Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

90th International scientific conference of young scientist and students

"Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution"

April, 11–12 2024

Part 1

Kyiv, NUFT, 2024

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

90-та Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів

"Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті"

11–12 квітня 2024 р.

Частина 1

Київ НУХТ 2024

90th International scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April, 11–12, 2024. Book of abstract. Part 1. NUFT, Kyiv.

The publication contains materials of 90th International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century Nutrition problem solution".

It was considered the problems of improving existing and creating new energy and resource saving technologies for food production based on modern physical and chemical methods, the use of unconventional raw materials, modern technological and energy saving equipment, improve of efficiency of the enterprises, and also the students research work results for improve quality training of future professionals of the food industry.

The publication is intended for young scientists and researchers who are engaged in definite problems in the food science and industry.

ISBN 978-966-612-317-9 © NUFT, 2024

Матеріали 90-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 11–12 квітня 2024 р. – Київ: НУХТ, 2024. – Ч.1. – 439 с.

Видання містить матеріали 90-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті".

Розглянуто проблеми удосконалення існуючих та створення нових енерго- та ресурсоощадних технологій для виробництва харчових продуктів на основі сучасних фізико-хімічних методів, використання нетрадиційної сировини, новітнього технологічного та енергозберігаючого обладнання, підвищення ефективності діяльності підприємств, а також результати науково-дослідних робіт студентів з метою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців харчової промисловості.

Розраховано на молодих науковців і дослідників, які займаються означеними проблемами у харчовій науці та промисловості.

ISBN 978-966-612-317-9 © НУХТ, 2024

Scientific Committee

Chairman:
Oleksandr Shevchenko, dr., prof., Ukraine

Ana Leahu, dr., prof., Romania
Anatolii Zaiinchkovskyi, dr., prof., Ukraine
Cristina Popovici, dr., assoc. prof., Moldova
Dumitru Mnerie, dr, prof., Romania
Elza Omarova, dr., assoc. prof., Azerbaijan
Eva Ivanišová, dr., Slovakia
Galyna Polishchuk, dr, assoc. prof., Ukraine
Galyna Simakhina, dr., prof., Ukraine
Georgiana Codina, dr., prof., Romania
Greta Adamczyk, dr., assoc. prof., Poland
Huub Lelieveld, Netherlands
Igor Yakymenko, dr., prof., Ukraine
Jasmina Lukinac, dr., assoc. prof., Croatia
Lada Shirinian, dr., prof., Ukraine
Maciej Kluz, dr., Poland
Mircea Oroian, dr., prof., Romania
Margareta Coteata, dr., assoc. prof., Romania
Nadiia Levytska, dr., prof., Ukraine
Nusrat Kurbanov, dr., assoc. prof., Azerbaijan
Oleksandr Gavva, dr., prof., Ukraine
Oleksandr Seriogin, dr., prof., Ukraine
Ruslan Adil Akai Tegin, dr., Kyrgyzstan
Sergii Tokarchuk, dr., assoc. prof., Ukraine
Serhii Baliuta, dr., prof., Ukraine
Sonia Amariei, dr., prof., Romania
Stanka Damianova, dr., assoc. prof., Bulgaria
Stefan Junge, dr., prof., Germany
Svitlana Bondarenko, dr., prof., Ukraine
Tamar Turmanidze, dr., assoc. prof., Georgia
Tetiana Pyrog, dr., prof., Ukraine
Tomasz Bernat, dr., prof, Poland
Valerii Myronchuk, dr., prof., Ukraine
Volodymyr Kovbasa, dr., prof., Ukraine
Volodymyr Zavialov, dr., prof., Ukraine
Yevgen Shtefan, dr., prof., Ukraine

Organizational committee

Sergii Tokarchuk, dr., assoc. prof., Ukraine
Natalia Akutina, Ukraine
Oleksii Gubenia, dr., assoc. prof., Ukraine
Uliana Bandura, dr., assoc. prof., Ukraine
Yelyzaveta Kozachenko, master student
Viktoriia Ovadiuk, master student
Mykhailo Arych, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleg Galenko, dr., assoc. prof., Ukraine
Anastasiia Shevchenko, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleh Bortnichuk, dr., assoc. prof., Ukraine
Roman Gryschenko, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleksandr Liulka, dr., assoc. prof., Ukraine

Науковий комітет

Голова:
Олександр Шевченко, д.т.н., проф.,
Україна

Ана Леаху, д-р, проф, Румунія
Анатолій Заїнчковський, д.е.н., проф., Україна
Валерій Мирончук, д.т.н., проф., Україна
Володимир Зав'ялов, д.т.н., проф., Україна
Володимир Ковбаса, д.т.н., проф., Україна
Галина Поліщук, д.т.н, доцент, Україна
Галина Сімахіна, д.т.н., проф., Україна
Георгіана Кодіна, д-р, проф, Румунія
Грета Адамчик, д-р, доцент, Польща
Думітру Мнеріе, д-р, проф., Румунія
Ева Іванішова, д-р., Словаччина
Ельза Омарова, к.т.н., доц., Азербайджан
Ігор Якименко, д.б.н., проф., Україна
Крістіна Попович, к.т.н., доц., Молдова
Лада Шірінян, д.е.н., проф., Україна
Маргарета Котяте, д-р, доцент, Румунія
Мачей Клуж, д-р, проф., Польща
Мірча Ороян, д-р, проф, Румунія
Нусрат Курбанов, к.т.н., доц., Азербайджан
Олександр Серьогін, д.т.н., проф., Україна
Олександр Гавва, д.т.н., проф., Україна
Руслан Аділ Акай Тегін, д-р, Киргизстан
Світлана Бондаренко, д.хім.н., доц., Україна
Сергій Балюта, д.т.н., проф., Україна
Сергій Токарчук, к.т.н., доцент., Україна
Соня Амарей, д-р, проф, Румунія
Станка Дамянова, д-р, доц., Болгарія
Стефан Юнге, д-р, проф, Німеччина
Тамар Турмандізе, др., Грузія
Тетяна Пирог, д.б.н., проф., Україна
Хууб Лелівелд, д-р, Нідерланди
Ясміна Лукінак, д-р, доц., Хорватія

Організаційний комітет

Сергій Токарчук, к.т.н., доцент
Наталія Акутіна, провідний інженер
Єлизавета Козаченко, магістрант
Вікторія Овадюк, магістрант
Ульяна Бандура, к.т.н., доцент
Олексій Губеня, к.т.н., доцент
Олег Бортнічук, к.т.н, доцент
Михайло Арич, к.е.н., доцент
Олег Галенко, к.т.н, доцент
Анастасія Шевченко, к.т.н, доцент
Роман Грищенко, доцент
Олександр Люлька, к.т.н, доцент

Зміст

Introduction …….. 7

1. Technology of functional ingredients and new food……. 9
2. Foodstuff expertise ……..…….…. 69
3. Technology of bread, pastry, pasta and food concentrates ……. 110
4. Grain processing technology ……..... 142
5. Technology of sugars, polysaccharides and water treatment…..... 162
6. Technology of fermentation and wine……..... 196
7. Technology of preservation ……..…… 220
8. Technology of meat and meat products..... 254
9. Technology of milk and dairy products……..... 308
10. Technology of fats and perfumery-cosmetic products ……... 328
11. Ecology and sustainable development ……..... 340
12. Biotechnologies and bioengineering……..... 366

Content

Передмова…….. 7

1. Технологія функціональних інгредієнтів та нових харчових продуктів……. 9
2. Експертизи харчових продуктів……... 69
3. Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів…….…… 110
4. Технологія переробки зерна……..... 142
5. Технології цукру, полісахаридів і підготовки води……..... 162
6. Технологія продуктів бродіння і виноробства……..... 196
7. Технологія консервування……... 220
8. Технологія м'яса і м'ясних продуктів……. 254
9. Технологія молока і молочних продуктів ……..... 308
10.Технологія жирів та парфумерно-косметичних виробів…… 328
11. Екологія і сталий розвиток ……..……..……..... 340
12. Біотехнології та біоінженерія……..... 366

Шановні друзі!

Стартує 90-та, ювілейна Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті».

Починаючи з першої конференції у 1931 році, творча молодь щорічно презентує світові свої досягнення у галузі харчової науки, техніки, технології та інших суміжних напрямів. Лише тричі за свою історію наша Конференція не відбулася – у роки окупації Києва нацистами у Другій світовій війні.

Уже 90 років поспіль в університеті формуються та розвиваються наукові і освітні традиції: вони є результатом копіткої праці, надбань і досвіду багатьох попередніх і нинішніх поколінь учених, педагогів та студентів.

Так усе починалося…

На початку 1850-х років молодий інженер та управлінець цукрових заводів графів Бобринських, Микола Черіковський, розвивав дослідження процесів у цукровому виробництві, удосконалював обладнання і технології. Його винаходи презентувалися на престижних міжнародних виставках від Києва до Лондона.

У 1860-х роках, коли у харчовій та інших галузях катастрофічно не вистачало фахівців, Микола Черіковський організовує курси підвищення кваліфікації для інженерів цукрових заводів, класи із підготовки фахівців для молоді. Розуміючи, що без розвитку технічної освіти харчова промисловість перейде у стагнацію, інженер Черіковський піднімає проблему на державний рівень, залучає відомих учених, громадських діячів та політиків, і врешті-решт реалізує свою мету – відкриває у місті Смілі Технічні класи. Випускники Технічних класів поповнюють кадри, розвивають харчову промисловість, освіту і науку та продовжують благородну справу у провідних університетах України. З часом, у 1929 році Смілянські технічні класи поетапно реорганізовують в Смілянський інститут цукрової промисловості. Відтак у 1931 році в Києві на базі цього інституту із залученням інших освітніх та академічних закладів виникає наш сучасний Університет.

У всі наступні роки творча молодь під керівництвом досвідчених науковців вносить новизну в існуючі харчові технології, створює нові спеціальності та розвиває потужні наукові школи, знані сьогодні не лише в Україні, а й за її межами.

Славні традиції у поєднанні із результативним сьогоденням, кваліфікований науковий та викладацький колектив Національного університету харчових технологій, тісна співпраця із авторитетними світовими науковими осередками та підтримка колег – усе це забезпечує нашу впевненість у майбутньому.

Сучасні технології дозволили нам не зупиняти науковий та освітній процеси, проводити Конференцію молодих вчених і під час пандемії Covid-19, і в нинішніх буремних умовах російської військової агресії, повітряних тривог і обстрілів, психоемоційного перевантаження.

Взаємопідтримкою ми долаємо страх, відчай, депресію і продовжуємо гідну справу багатьох поколінь науковців та інженерів.

Подяка нашим Збройним Силам та цивілізованому світові за можливість працювати тут, в Україні, примножувати надбання і гідно демонструвати українську науку світові!

Шана і повага творчій молоді, яка продовжує науковий поступ, ідучи через терни до зірок, а також авторитетним ученим, які постійно підтримують нашу молодь, сприяють її науковим здобуткам та щедро передають свій досвід!

Ректор Національного університету
харчових технологій
Олександр ШЕВЧЕНКО

Section 1

Technology of functional ingredients and new food

Chairperson – professor Galyna Simakhina
Secretary – associate professor Svitlana Bazhaj-Zhezherun

Секція 1

Технологія функціональних інгредієнтів та нових харчових продуктів

Голова – професор Галина Сімахіна
Секретар – доцент Світлана Бажай-Жежерун

1. Walnut oilcake-possible source for the production of edible films?

Ancuţa Petraru, Sonia Amariei
Faculty of Food Engineering, Ştefan cel Mare University, Suceava, Romania

Introduction. The increasing popularity of the concepts of sustainability and environment protection led the food industry towards an ultimate goal- maximum utilization of the resources without creating any wastes. The walnut press cake that remains from the oil extraction process can be ground to form a defatted flour that can be incorporated in both animal and human diet because contain high amounts of bioactive compound. In this study the walnut oilcake was characterized to determine its health- enhancing substances and antioxidant activity. Another goal was to develop different matrix of edibile film to determine the effects of walnut press-cake on film quality and characteristics.

Materials and methods. Walnut oilcake (WOC) obtained after traditional mechanical oil pressing technology was analysed regarding the main physicochemical characteristics: proteins content, lipids, ash, fibres and minerals. The assessment of the physicochemical composition is very important to develop new directions for valorisation on this by-product.

WOC was grounded and sieved to obtain three fraction that were used in the development of membranes.The WOC safety was determined by mineral content, ELISA method and water activity. The films were developed by a wet casting using sodium alginate, oilcake powder, glycerol as a plasticizer and soybean oil as an emulsifier. Establishing the composition of the films was achieved by creating a matrix with the help of Design Expert program. The limits of variation were stability through preliminary tests. 4 factors were varied, namely the amount of glycerine, oilcake powder, soybean oil and the granularity of the oilcake powder.

Results. Walnut oilcake was rich in bioactive compound (ash 4.79%, lipids 9.62%, proteins 25.45%, fibers 6.79%). The water activity index, mineral content and ELISA method demonstrated the safety of the oilcake. Moreover, was a rich source of polyphenols and has high antioxidant activity.

The granularity and amount of walnut press-cake affected the film quality and characteristics (in special optical, barrier and mechanical properties), while the amount of soy oil and glycerin affected in special the mechanical properties.

The increase in oilcake amount decreased the lightness and increased the b*(yellowness) values of the membranes. The oilcakes composite films exhibited high absorption of UV radiation, thus protecting foodstuffs against photochemical reactions.

The films showed microbial stability against six tested microorganisms, which make them safe to be consumed directly with the products chosen to be packaged.

The membranes were able to form a good barrier against atmospheric oxygen and grease, thus protecting the foods to be packed from unwanted oxidative reactions.

Conclusions. Walnut oilcake resulted after cold pressing extraction was investigated as a source for edible film development. Its incorporation brought an improvement in nutritive and physical film properties. Considering the safety of the oilcake, the films can be consumed together with the food products.

References

1. Ancuţa, P.; Sonia, A. (2020) Oil press-cakes and meals valorization through circular economy approaches: A review. *Appl. Sci.*, *10*, 7432, pp. 1–31.
2. Petraru, Ancuţa; Amariei, Sonia. (2023). A Novel Approach about Edible Packaging Materials Based on Oilcakes—A Review. *Polymers*, 15(16).
3. Petraru, Ancuţa; Amariei, Sonia. (2022). Sunflower Oilcake as a Potential Source for the Development of Edible Membranes. *Membranes*, 12(8): 789.

2. Nutritional and antioxidant characteristic of milk thistle seeds

Jakub Baloga[1], Eva Ivanišová[1,2], Ľuboš Harangozo[1]
1- Institute of Food Science, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak republic
2 - Food Incubator, AgroBioTech Research Centrum, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak republic

Introduction. Milk thistle (*Silybum marianum* L.) is herbaceous plant used mainly in the pharmaceutical industry. In recent years, interest in this plant has also increased in the food industry. The strong upward trend in the use of milk thistle is due to the fact that it is a valuable raw material in the production of cooking oil, while its by-products, such as oil cake and flours, are used as sources of silymarin and proteins. In this study, we focused on milk thistle seeds – nutritive and antioxidant properties.

Materials and methods. The analysis covered the total dry matter, crude protein and ash content; antioxidant activity (DPPH method), total polyphenols, flavonoids, phenolic acids and mineral compounds composition (AAS). The milk thistle seeds were purchased from locality Ovčie (480 m.a.s.l, Slovak republic). After drying at room temperature, the samples were stored in cold, dark place and subsequently used in powder form for analysis.

Results and discussion. The dry matter content was 92.21 %, ash content 3.53 % and crude protein content 19.85 %. According to these results milk thistle seeds had high crude protein content, so it can be state that this raw material can be used as an alternative protein especially for vegan and vegetarian products. In seeds from mineral compounds dominated calcium (3302.40 mg/kg) following by potassium (3236.41 mg/kg), magnesium (2123.80 mg/kg), phosphorus (1850 mg/kg), iron (106.10 mg/kg), sodium (84.30 mg/kg) zinc (34.80 mg/kg), manganese (33.10 mg/kg) and copper (17.10 mg/kg). The amount of risk mineral compounds (lead, chrome, nickel) was with accordance to the regulation for this kind of raw material. Antioxidant activity was 2.95 mg TEAC/g (TEAC – Trolox equivalent antioxidant capacity), total polyphenols 4.85 mg GAE/g, total flavonoids 1.11 mg QE/g and total phenolic acid content 3.57 mg CAE/g (GAE – gallic acid equivalent; QE – quercetin equivalent; CAE – caffeic acid equivalent).

Conclusions. The results indicate that milk thistle seeds are a very good source of natural bioactive and nutritional compounds that might found a potential use in food industry in production of foods with added value.

Acknowledgment: This work was supported by the projects: 06-GASPU-2021 within the operational program Research and Innovation for project: Support of research activities in VC ABT, 313011T465, co-financed from the European Regional Development Fund.

3. Antioxidant and nutritional characteristic of nettle leaves and seeds

Eva Ivanišová[1,2], Želmíra Budaiová[1], Ivona Jančo[3]

1- Institute of Food Science, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak republic

2 - Food Incubator, AgroBioTech Research Centrum, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak republic

3 – AgroBioTech Research Centre, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak republic

Introduction. The nettle (*Urtica dioica* L.) has a long history of usage and is currently receiving attention as a source of bioactive compounds for food industry. In many cultures, nettle is also eaten as a leafy vegetable. In this study, we focused on nettle leaves and seeds – antioxidant and nutritive properties.

Materials and methods. The analysis covered the total dry matter, crude protein and ash content; antioxidant activity (DPPH method), total polyphenols, phenolic acids and mineral compounds composition (AAS). The nettle leaves and seeds were purchased from locality Nitra (167 m.a.s.l, Slovak republic). After drying at room temperature, the samples were stored in cold, dark place and subsequently used in powder form for analysis.

Results and discussion. The dry matter content was 91.34 % in leaves and in seeds 90.59 %. The ash content was similar – in leaves 9.60 % and in seeds 9.11 %. The crude protein was higher in leaves – 26.06 % and in seeds the amount was 21.56 %. Generally, leaves and seeds had high crude protein content, so it can be state that this raw material can be used as an alternative protein especially for vegans. In seeds from mineral compounds dominated calcium (16.76 g/kg) following by potassium (14.59 g/kg), magnesium (0.29 g/kg), sodium (0.19 g/kg), iron (0.11 g/kg), zinc (0.027 g/kg) and manganese (0.025 g/kg). In leaves was determined highest content of calcium (36.98 g/kg) following by potassium (14.23 g/kg), magnesium (0.79 g/kg), sodium (0.44 g/kg), iron (0.099 g/kg), zinc (0.014 g/kg) and manganese (0.019 g/kg). In this sample was also detected presence of selenium – 3.72 mg/kg. Antioxidant activity was higher in nettle seeds – 6.41 mg TEAC/g (TEAC – Trolox equivalent antioxidant capacity). In nettle leaves was determined higher total polyphenols (36.13 mg GAE/g) as well as phenolic acid content (30.59 mg CAE/g) with compared to nettle seeds – 27.07 mg GAE/g and 20.88 mg CAE/g (GAE – gallic acid equivalent; CAE – caffeic acid equivalent).

Conclusions. The results indicate that nettle leaves and seeds are a good source of natural bioactive and nutritional compounds that might found a potential use in food industry as bio-fortification tools to different kind of foods.

Acknowledgment: This work was supported by the projects: 06-GASPU-2021 within the operational program Research and Innovation for project: Support of research activities in VC ABT, 313011T465, co-financed from the European Regional Development Fund.

4. A comparative analysis of nutritional composition and bioactive properties between edible larval and adult mealworms

Bint e Hawa[1], Eva Ivanišová[1,2], Ivona Jančo[3]

1 – Institute of Food Science, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak republic

2 – Food Incubator, AgroBioTech Research Centre, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak republic

3 – AgroBioTech Research Centre, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak republic

Introduction. With growing interest in alternative protein sources, mealworms have gained attention for their nutritional richness and potential as a sustainable food option. Understanding mealworms' nutritional and biological traits throughout their lifecycle is crucial for assessing their dietary value and functional benefits. This study compares larval and adult mealworms, elucidating differences in nutrition and biological activity to advance sustainable food solutions.

Materials and methods. The analysis encompassed total dry matter, crude protein, and ash content, alongside assessments of antioxidant activity using the DPPH method, total polyphenols, phenolic acids, and mineral compound composition (ICP method). Larval and adult mealworm powder was procured from Slovakia and stored under air-tight conditions at room temperature (1-2).

Results and discussion: The ash content was found to be higher in larvae at 4.34 % compared to 3.63 % in adult mealworms. Likewise, larvae exhibited higher levels of crude protein at 68.66 % compared to 65.45 % in adult mealworms. Both larval and adult samples showed comparable antioxidant values of 2.03 mg TEAC/g and 2.23 mg TEAC/g, respectively (TEAC – Trolox equivalent antioxidant capacity). Phenolic acid content was notably higher in mealworms at 8.6 mg CAE/g, whereas larvae showed a lower value at 3.25 mg CAE/g (CAE – caffeic acid equivalent). Polyphenol content was measured at 6.67 mg GAE/g for larvae and 10.05 mg GAE/g (GAE – gallic acid equivalent) for adult mealworms. Additionally, both samples demonstrated elevated levels of essential micronutrients, particularly Na, K, Mg, and Ca. Trace amounts of heavy metals were also detected in both samples.

Conclusions. The findings indicate that both larvae and adult mealworms offer substantial protein content, suggesting their potential role in enhancing food sustainability. While adult mealworms exhibit a notably higher biological value, both larval and adult forms present promising protein sources, potentially shaping the future of the food industry.

Acknowledgment: This work was supported by the projects: 06-GASPU-2021 within the operational program Research and Innovation for project: Support of research activities in VC ABT, 313011T465, co-financed from the European Regional Development Fund.

References

1) AACC methods (1996) 8th, E.d., Methods 08-01, 44-05A, 46-13, 54-20. St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists. 200-210.
2) Jain, R., Rao, B., Tare, A.B. 2017. Comparative analysis of the spectrophotometry based total phenolic acid estimation methods. *Journal of Analytical Chemistry*, 72, 972-976.

5. Effect of Egg White Protein Concentration on the Properties of Gluten-Free Bread: A Digital Image Analysis Approach

Jasmina Lukinac, Anđela Vrebac, Daliborka Koceva Komlenić, Marko Jukić
J. J. Strossmayer University of Osijek, Faculty of Food Technology Osijek, Osijek, Croatia

Introduction. Gluten-free bread is increasingly sought after by individuals intolerant to gluten or with celiac disease. This study aims to investigate how different concentrations of egg white protein affect the properties of gluten-free bread made from rice flour and cornstarch.

Materials and methods. Three different concentrations of egg white protein (5%, 10%, and 15%) were tested relative to the total mass of rice flour and cornstarch. Experimental bread samples were prepared in laboratory conditions, and qualitative properties were analyzed using Volscan Profiler (Stable Microsystems Ltd., Surrey, UK) measurement, TA.XT2i (Stable Microsystems Ltd., Surrey, UK) for textural profile analysis, and computer image analysis for height-to-width ratio, color, and porosity assessment.

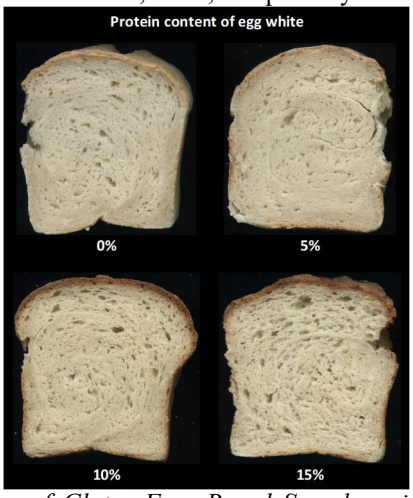


Figure 1. Appearance of Gluten-Free Bread Samples with Varied Egg White Protein Content.

Results and discussion. The aim of this study was to investigate the impact of different concentrations of egg white protein on the properties of gluten-free bread made from rice flour and cornstarch. The addition of egg white protein resulted in significant changes across various parameters, indicating its potential role in enhancing the quality of gluten-free bread.

Firstly, analysis of the specific volume revealed a notable increase with higher egg white protein concentrations. This phenomenon can be attributed to the protein's ability to retain gas during baking, leading to improved volume. Similar findings have been reported in previous studies, highlighting the positive effect of egg white protein on bread volume.

Furthermore, the addition of egg white protein led to changes in the height-to-width ratio of the bread samples. Samples with higher protein content exhibited taller and less compact structures, indicating improved texture and structure. These changes align with the desired characteristics of gluten-free bread, suggesting a positive impact of egg white protein on bread morphology.

Additionally, changes in the color of the bread, both crust and crumb, were observed, which can be linked to interactions between egg white protein and other ingredients in the

recipe. Higher protein content resulted in darker crusts and alterations in chromatic components, indicating changes in bread color. These color changes are attributed to interactions between egg white protein and other ingredients in the recipe, underscoring the importance of ingredient interactions in determining bread color.

Moreover, the texture of gluten-free bread was notably affected by the addition of egg white protein. Firmness decreased, while elasticity increased with higher protein content, leading to changes in bread texture. The number and size of voids in the bread also increased with higher protein content, indicating changes in bread porosity. These changes in texture and porosity are closely linked to the observed increase in bread volume and suggest a complex interplay of factors influencing bread texture.

Despite these changes, all gluten-free bread samples with added egg white protein were sensorially acceptable. However, samples with the highest egg white protein content received lower sensory scores due to an intense egg-like odor and taste noted by panelists. This highlights the importance of balancing protein content to avoid undesirable sensory attributes while still reaping the benefits of improved bread quality.

Conclusions. The addition of egg white protein improves the volume, texture, and sensory impression of gluten-free bread. The optimal concentration of egg white protein for achieving the desired properties of gluten-free bread seems to be around 10%, avoiding an overpowering smell and taste of eggs. These results have the potential application in the development of high-quality gluten-free products with improved nutritional properties.

References

1. Arendt, E. K., & Dal Bello, F. (2008). Gluten-Free Cereal Products and Beverages. Science Direct, Ireland.
2. Matos, M. E., & Rosell, C. M. (2015). Understanding Gluten-Free Dough for Reaching Breads with Physical Quality and Nutritional Balance. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(4), 653–661. https://doi.org/10.1002/jsfa.6751
3. Storck, C. R., da Rosa Zavareze, E., Gularte, M. A., Elias, M. C., Rosell, C. M., & Guerra Dias, A. R. (2013). Protein enrichment and its effects on gluten-free bread characteristics. *LWT - Food Science and Technology*, 53(1), 346–354. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2013.02.036
4. Ziobro, R., Juszczak, L., Witczak, M., & Korus, J. (2015). Non-Gluten Proteins as Structure Forming Agents in Gluten Free Bread. *Journal of Food Science and Technology*, 53(1), 571–580. https://doi.org/10.1007/s13197-014-1537-0

6. Comparison of healthy features of single nettle juices and drinks obtained from cultivation and natural environment

Anna Bawoł, Grażyna Jaworska
University of Rzeszow, Institute of Food Technology and Nutrition, Poland

Introduction. Preserves based on fruit and vegetables have recently gained great interest from consumers. A popular raw material used in the food industry are the leaves, root, and stem of common nettle (*Urticadioica* L.). This raw material has gained great scientific and commercial interest because it is a source of many natural ingredients with health-promoting properties.

Materials and methods. The research material included unpasteurized juices and drinks obtained
from nettle (*Urticadioica L.*). The juices were obtained from the leaves and the entire herb of common nettle, obtained from the natural environment and from cultivation. The common nettle used for the research came from a cultivation site in Korczowa, as well as from the natural environment in Łańcut, Podkarpackie Voivodeship. The research included the assessment of the health-promoting properties of juices and drinks (total polyphenols, antioxidant activity determined using ABTS, DPPH and FRAP methods, ascorbic acid content).

Results. The antioxidant activity of unpasteurized juices and drinks from *Urticadioica L.* measured by the ABTS method ranged from 63.5 to 752.6 µmol Trolox /100 ml, and there were statistically significant differences between the tested products. Juices and drinks obtained from nettles obtained from cultivation (Łańcut) had significantly higher values of antioxidant activity, on average by 29%, than juices and drinks from nettles obtained from the natural environment (Korczowa). The antiradical activity measured by the DPPH method of the products ranged from 125.6 to 186.2 µmol Trolox / 100 ml. There was no significant effect of both type of product and the place where nettles were obtained. The FRAP antioxidant activity of juices ranged from 292.2 to 378.5 µmol Trolox / 100 ml, while in drinks the range ranged from 57.8 to 89.3 µmol Trolox / 100 ml. Among the tested juices and drinks, the highest activity measured by the FRAP method was found in the juice made from nettle obtained from cultivation (Łańcut) (378.5 µmol Trolox / 100 ml), while the lowest was observed in the nettle drink from Korczowa (57, 8 µmol Trolox /100 ml). The content of polyphenols in the tested juices and drinks ranged from 27.20 to 183.55 mg GAE/100 ml and these values were statistically different. The highest level of total polyphenols was found in nettle juice from cultivation (Łańcut) (it contained 183.55 mg GAE/100ml), while the lowest total polyphenols were determined in a nettle drink obtained from the natural environment (Korczowa) - 27.20 mg GAE/ 100 ml. Juices contained an average of 152.29 mg of total polyphenols, while drinks contained 4 times less. Juices and drinks based on common nettle were also analyzed for the content of L-ascorbic acid.
The tested juices and drinks from nettle obtained from cultivation (Łańcut) contained vitamin C in the range of 30.7-35.4 mg/100 ml, while in nettle products from the natural environment (Korczowa) this range was from 24,0 to 32.9 mg/100 ml. When analyzing the content of vitamin C in the tested common nettle juices and drinks, it was noticed that its content in the assessed products was not significantly influenced by the type of the tested product, the method of obtaining nettle, or the interactions between both experimental factors.

Conclusions. The type of product and the method of obtaining common nettle significantly influenced the antioxidant activity measured by the ABTS and FRAP methods as well as the total polyphenol content of juices and drinks. However, it did not have a

significant effect on the vitamin C content and antioxidant activity measured by the DPPH method. The tested juices were characterized by greater antioxidant activity in the ABTS and FRAP methods and contained significantly more polyphenols than drinks made from the same raw material. Beverages had higher antioxidant activity measured by the DPPH radical reduction method. Significant differences in the total antioxidant capacity (DPPH method) were also demonstrated between products made from cultivated nettles and products made from nettles obtained from the natural environment.

References

1. Bhusal K.K., Magar S.K., Thapa R., Lamsal A., Bhandari S., Maharjan R., Shrestha J. (2022). Nutritional and pharmacological importance of stinging nettle (Urticadioica L.): A review. Heliyon, 9, 17.
2. Masłowski M., Aleksieiev A., Miedzianowska J., Strzelec K. (2021). Commonnettle (Urticadioica L.)as an active filler of natural rubber biocomposites. Materials, 14(7), 1616.

7. Sea Buckthorn Leaves: An Exploration of Their Bioactive Constituents and Therapeutic Potential

Aleksandra Kępska, Natalia Żurek, Ireneusz Kapusta
Institute of Food Technology and Nutrition, University of Rzeszów, Rzeszów

Introduction.With society's growing awareness of the importance of a healthy lifestyle, sea buckthorn is becoming an object of interest due to its numerous health benefits and wide use in medicine, cosmetology and the food industry.

Material. The research material included information collected as a result of a literature search and publicly available databases.

Chemical composition. Sea buckthorn leaves are an extremely rich source of nutrients and bioactive compounds, including leucoanthocyanides, epicatechins and gallocatechins, which belong to the polyphenol family. These substances, including flavonols such as epicatechins, gallic acid and gallate, are known for their antioxidant properties, which have a beneficial effect on the cardiovascular system and significantly reduce the risk of chronic diseases. Sea buckthorn leaves are also a source of chlorophyll, protein, amino acids, mineral salts, folic acid, catechins, esterified sterols, triterpenes and isoprenols. The high content of L-ascorbic acid and carotenoids significantly enhances their antioxidant effect, helping to maintain the body's balance by neutralizing the harmful effects of free radicals and metabolites. Additionally, sea buckthorn leaves are characterized by a large amount of hydrophilic and lipophilic compounds with strong antioxidant properties.

Conclusions. Sea buckthorn leaves are a valuable source of various chemical compounds with a broad spectrum of activity, exhibiting antioxidant and anticancer properties. Due to these properties, this plant has wide potential for use in medicine, cosmetology and the food industry.

References

1. Xing J., Yang B., Dong Y., Wang B., Wang J., Kallio H. P., 2002. Effects of sea buckthorn (Hippophaë rhamnoides L.) seed and pulp oils on experimental models of gastric ulcer in rats. Fitoterapia 73, 644-650.- działanie
2. Grotewold E., 2006. The science of flavonoids. Springer Science Business Media, Inc. USA, 1-4.
3. Kaushal M, Sharma PC. Nutritional and antimicrobial property of sea buckthorn (Hippophae sp.) seed oil. J Sci Ind Res 2011; 70:1033-6
4. Guan TTY, Cenkowski S, Hydamaka A. Effect of drying on the nutraceutical quality of sea buckthorn (Hippophae rhamnoides L. ssp. sinensis) leaves. J Food Sci 2005; 70: E514-8
5. Suryakumar G, Gupta A. Medicinal and therapeutic potential of Sea buckthorn (Hippophae rhamnoides L.). J Ethnopharmacol 2011; 138:268-78
6. Wang B, Lin L, Ni Q i wsp. Hippophae rhamnoides Linn. For treatment of diabetes mellitus: a review. J Med Plants Res 2011; 5:2599-607

8. Study of antioxidant and antimicrobial activity at different stages of beer production

Łukasz Kogut[1], Dorota Grabek-Lejko[2]

[1] Students Scientific Group of Food Technologists „FERMENT", University of Rzeszow, Rzeszow, Poland

[2] Department of Bioenergetics and Food Analysis, University of Rzeszow, Rzeszow, Poland

Two beer styles were prepared for the study: witbier and stout, made according to proprietary recipes using Browamator products. Beer samples from different stages of alcoholic fermentation and beer samples after two months of refermentation and lagering were taken for testing.

The total content of polyphenolic compounds was determined by the Folin - Ciocalteau method, antioxidant properties were determined by two methods (FRAP and ABTS). The number of S. cerevisiae yeast during fermentation was also examined. The antimicrobial properties of the beers were tested against Gram-positive Staphylococcus aureus and Gram-negative Escherichia coli. The effect of three concentrations of ethanol (2%, 4%, 6%) on bacterial growth was also studied.

It was shown that intensive growth of S. cerevisiae occurs on the 2nd and 3rd days of fermentation, and then the number of yeast decreases. A slightly higher yeast count was recorded for stout beer. The content of polyphenolic compounds and antioxidant properties change slightly during the fermentation process in both beer styles. The stout style beer has higher contents of polyphenolic compounds and has higher antioxidant potential at different stages of fermentation than the witbier style beer. In addition, stout-style beers have sickier antimicrobial properties than witbier-style beers, and it was shown that the beers' antimicrobial properties are stronger against Gram-positive bacteria and weaker against Gram-negative bacteria.

Reference

1. Abram V., Ceh B., Vidmar M., Hercezi M., Lazic N., Bucik V., Smole Mozina S., Kosir I., Kac M., Demsar L., Poklar U.N.: A comparison of antioxidant and antimicrobial activity between hop leaves and hop cones. Industrial Crops and Products, 2015, 64, 124-134
2. Alberto M.R., Rinsdahl Canavosio M.A., Manca de Nadra MC. Antimicrobial effect of polyphenols from apple skins on human bacterial pathogens. Electronic Journal of Biotechnology, 2006, 9(3)

9. Determination of nutritional properties and biological activity of some traditional Syrian sweets

Eva Ivanišová[1], Jawa Hassan[1]

[1]Institute of Food Sciences, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak republic

Introduction: The importance of confectionery lies in the quality of its ingredients, which are characterized by their high nutritional properties and their significance as antioxidants. Among these types, the most important are those with high nutritional value, particularly the protein-rich almonds. Carrots samples are rich in carotenoids. Damask rose is referred to as the queen of roses due to its ornamental, flavouring, and perfuming uses, along with its recognized use in therapy. Carrots are a multi-nutritional food source. They are an important root vegetable, rich in natural bioactive compounds, which are recognised for their nutraceutical effects and health benefits (1-2).

Materials and Methods: The sample – carrot sweet was prepared in the laboratory (carrots were obtained from the Botanical Garden of the Slovak University of Agriculture in Nitra) according to the traditional Syrian method of confectionery preparation, with the addition of some flavours such as cardamom, cloves, and nutmeg. Damascus rose jam, and almonds were obtained from the Syrian coast. Two replicates were prepared for each experiment from each sample. The ash content, dry matter content, protein content, antioxidant activity (DPPH method), total flavonoids, polyphenols, and phenolic acids were determined according to standard protocols (3-4).

Results: There was a slight variation in the ash content, ranging from 0.39 ±0.02 % for the carrot sweet to rose jam 0.28 ±0.06 %, with a slightly higher percentage of ash content 1.49 ±0.02 % for the almond sweet sample. The results indicated that the samples contain a decent percentage of crude protein, with almonds sweet recording the highest percentage 15.18 ±0.43 % and the rose jam the lowest 2.97 ±0.12 %. Meanwhile, the crude protein content for the carrot sweet 11.55 ±0.12 % was somewhat good. For polyphenols, the lowest rate was recorded for carrot sweet 0.47 mg GAE/g compared to the other samples, while the highest rate, which was very good, was for almond sweets 3.81 ±0.07 mg GAE/g, and the lowest was for damask rose jam 1.11 ±0.13 mg GAE/g (GAE – gallic acid equivalent). As for the phenolic acid content, the proportions were approximately similar among the three types. The value was 0.82 ±0.02 mg CAE/g for carrot sweets, 0.83 ±0.05mg CAE/g for almond sweets, and 0.87 ±0.02 mg CAE/g for damask rose jam (CAE – caffeic acid equivalent). The samples contained flavonoids ranging from 1.86 ±0.87mg QE/g for carrot sample to 1.56 ±0.12mg QE/g for almond sample, and 0.43 ±0.31 mg QE/g for damask rose jam sample (QE – quercetin equivalent). Whereas the antioxidant activity (by DPPH method) was high for all three samples, with the highest recorded for carrot sweet 38.50 ±2.75 mg TEAC/g, followed by rose jam 36.72 ± 4.29 mg TEAC/g and for almond sweet 35.42 ±2.94 mg TEAC/g (TEAC – Trolox equivalent antioxidant capacity).

Conclusions. The study indicates that traditional Syrian sweets can be a good source of phytochemicals which in addition to the caloric value may also confer health benefits to consumers.

References:

1.Chroho, M., Bouymajane, A., Majdoub, Y. O. E., Cacciola, F., Mondello, L., Aazza, M., Zair, T., Bouissane, L. 2022. Phenolic composition, antioxidant, and antibacterial activities of extract from flowers of *Rosa damascena* from Morocco. *Separations*, *9*. 247.

2.Ahmad, T., Cawood, M., Iqbal, Q., Ariño, A., Batool, A., Tariq, A.M.S., Azam, M., Akhtar, S. 2019. Phytochemicals in Daucus Carota and Their Health Benefits—Review. *Foods*, 8, 1-10.
3.AACC methods (1996) 8th, E.d., Methods 08-01, 44-05A, 46-13, 54-20. St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists. 200-210.
4.Jain, R., Rao, B., Tare, A.B. 2017. Comparative analysis of the spectrophotometry based total phenolic acid estimation methods. *Journal of Analytical Chemistry*, 72, 972-976.

Acknowledgment: This work was supported by the projects: 06-GASPU-2021 within the operational program Research and Innovation for project: Support of research activities in VC ABT, 313011T465, co-financed from the European Regional Development Fund.

10. Meat consumption trends from perspectives of the young generation

Kristína Predanócyová
Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia

Introduction. The meat market faces various challenges, including the pressure to reduce consumption due to its negative environmental impacts, potential health risks related to excessive consumption, and changing lifestyle and consumption habits. The aim of the study is to identify preferences of young consumers related to meat consumption and to explore potential determinants of the future development with emphasis on meat substitutes.

Materials and Methods. The study is based on data obtained from a consumer survey conducted on a sample of 547 young consumers up to 25 years in the Slovak Republic in 2020, who were divided into six categories: gender, education, place of residence, number of members in the household, economic status and income of respondent. Preferences regarding meat consumption with a future perspective were revealed using the statistical methods of the Friedman test, the Nemenyi method, the principal component analysis method and the Varimax rotation method with Kaiser normalization.

Results and Discussion. The study identified preferences of young consumers related to meat consumption, with an emphasis on the reasons for consumption and factors determining current meat consumption patterns. The results of the study showed that poultry and fish are the most preferred among young Slovak consumers, followed by pork and beef. The implemented factor analysis identified three groups of factors determining the consumption of meat and meat products, namely product attributes, composition and other marketing aspects. Furthermore, the results showed that poultry meat is mostly consumed due to rational eating (29.4%), taste (25.8%) and habit (20.8%). The key reasons for consuming pork are habit (24.3%), taste (19.0%) and rationality (20.5%). Beef is consumed mainly for nutritional reasons (22.3%) and taste (20.3%). Fish is preferred by young consumers mainly because of nutritional value (28.7%), rational eating (23.6%) and taste (22.9%). The study also pointed to the potential future development of meat consumption. Slovak young consumers will not plan to significantly change their eating habits in meat consumption. Additionally, the study explored potential determinants of the future development and focus on the consumption of meat substitutes. Determinants that can influence the future direction of the meat market are mainly animal diseases, adulteration of meat, animal welfare and composition. One of the other determinants of future meat consumption is availability of meat substitutes, but so far only 75% of young consumers have experience of consuming plant-based substitutes. The most popular meat alternatives are tofu and soy and the key reasons for their consumption are taste, health aspect and lifestyle aimed at reducing the consumption of meat and meat products.

Conclusions. The study provides insight into the issue of young consumers' behaviour in the meat market. The results can be valuable for meat producers in the development of new products and in the creation of marketing strategies aimed at selling meat products to the segment of young consumers. The study is also beneficial for policy makers in informing young consumers about meat consumption with an emphasis on health and sustainability.

Acknowledgements. This publication was supported by the Operational Program Integrated Infrastructure within the project: Demand-driven Research for the Sustainable and Innovative Food, Drive4SIFood 313011V336, cofinanced by the European Regional Development Fund.

11. Development of functional gel technology from *Camellia sinensis* and *Ananas comosus*

Serhii Khrychov, Lyudmila Peshuk
Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine

Introduction. In recent years, there has been a clear tendency to increase consumer demand for new types of products, including structured ones, which have certain advantages compared to traditional food products: they have a sufficiently low cost, are characterized by high nutritional and biological value, do not require long-term technological processing to obtain final culinary products.

Materials and methods. The development of the functional gel technology was based on the physicochemical and technological properties of its ingredients. The following raw materials were selected: cow's milk pasteurized with a mass fraction of fat of 1.5%, stevia, ι-carrageenan, Camellia sinensis powder and Ananas comosus. The main principle of the technology was obtaining the base of the gel - a complex of ι-carrageenan with casein micelles of milk, which was mixed with vegetable powders.

Results and discussion. Functional-prophylactic products based on plant raw materials rarely cause side effects, can be used for a long time and in the presence of concomitant pathologies in the form of monotherapy, as well as in combinations with synthetic agents, in particular with the possibility of reducing their therapeutic dose.

The technological process consisted of the following sequence: preparation of raw materials, extraction of biologically active substances into the system, introduction of stabilizer-gelling agent, additional homogenization of the system, cooling and analysis of the product.

To facilitate dispersion, stevia and plant powders were added to milk at the stage of heating the system in the hopper and extracted at a solution temperature of 55°C for 12 minutes, with translational stirring of a silicone paddle at a speed of 48 revolutions/minute. After that, ι-carrageenan was introduced, with subsequent hydration of the system to a temperature of 72°C. Then, additional homogenization was carried out in 2 stages: 1) with an immersion blender at a blade homogenizer speed of 12,000 revolutions/minute for 3 minutes; 2) under vacuum (depth - 0.1 kPa) pulsed for 30 seconds, 5 times - to remove the aero mixture from the system and obtain a homogeneous gel. After stabilization and cooling of the gel to a temperature of 20°C, the most qualitative in terms of rheological parameters were the systems that included ι-carrageenan with a concentration of 0.16% of the liquid volume. Also, the optimal amount of introduction of other components: stevia (0.5%), *Camellia sinensis* powder (1%) and *Ananas comosus* (4%) from the total weight of the product was determined experimentally. The formulation of the gel was developed and its nutritional and biological value was calculated and described.

Conclusions. A feature of the considered model is its multifunctionality. The developed product in the form of a gel has a complex effect on the body due to the combined composition. It plays an important role in the functioning of the organs and systems of the body, to a large extent the digestive organs. It can adsorb a significant amount of bile acids, as well as other metabolites, toxins and electrolytes, which contributes to the detoxification of the body. Able to increase the body's resistance to damage by free radicals as a result of oxidative processes during stress and chronic psychological fatigue. Enriches the biological value of the diet in adverse conditions for proper balanced nutrition.

12. Пріоритети холодових технологій у харчовій промисловості

Олександр Чикун, Галина Сімахіна
Національний університет харчових технологій, Київ

Вступ. Для скорочення втрат сировини і її цінних біокомпонентів (передусім вітамінів) у процесі перероблення необхідно розробляти та реалізувати нові, значно досконаліші технології харчових продуктів, адекватних за компонентним складом потребам сучасної людини – продуктів оздоровчого, профілактичного, функціонального призначення [1].

Матеріали і методи. Сільськогосподарська сировина – ягоди, плоди, овочі.

Результати та обговорення. Накопичений світовий досвід показує, що найбільш ефективним способом вирішення цієї проблеми є використання низькотемпературних технологій при заготівлі сільськогосподарської продукції, її транспортуванні, переробленні, зберіганні та реалізації, оскільки традиційні високотемпературні процеси призводять до руйнування більшості біологічно активних речовин сировини, втрат мікро- та макроелементами легкозасвоюваної органічної форми, утворення неперетравлюваних протеолітичними ферментами комплексів тощо.

Використання штучного холоду викликає мінімальні зміни харчової та біологічної цінності сировини і отриманих з неї готових продуктів, їх якості та органолептичних показників. Разом з тим, за економічністю та особливо питомими витратами енергії спосіб консервування харчових матеріалів заморожуванням має значні переваги перед методами теплового оброблення – пастеризацією, стерилізацією, сушінням тощо. Недаремно за прогнозами фахівців і за даними ЮНЕСКО у міжнародному прогнозі «Їжа. Третє тисячоліття» пріоритетним методом консервування харчової сировини визнано штучний холод.

На жаль, в Україні поки що випускається недостатньо власної свіжозамороженої продукції. У незначних кількостях її виробляють приватні підприємства невеликої потужності, а отримана продукція здебільшого низької якості, вона швидко псується, оскільки відсутні ефективні технології заморожування рослинної сировини. Залишається актуальною проблема не тільки розроблення нових, а й удосконалення існуючих у світовій практиці холодильних технологій за рахунок поєднання холоду з іншими фізичними та технологічними впливами.

Висновки. Актуальною вбачається організація безпосередньо на плодоовочевих фермах цехів різної продуктивності з виробництва заморожених ягід, фруктів, овочів, сумішей напівфабрикатів. Це дасть можливість отримати якісні продукти з високим вмістом вітамінів, раціонально і без втрат переробити вирощену сировину, поліпшити постачання населення оздоровчою продукцією. Більш того, такі підприємства сприятимуть створенню стабільних колективів кваліфікованих фахівців, здатних своїми зусиллями налагоджувати і розвивати виробництво замороженої плодоовочевої сировини, генерувати нові наукові ідеї і втілювати їх у вигляді новітніх технологій, в тому числі із селекції та виведення сортів, найбільш придатних до заморожування і зберігання.

Література

1. Українець А.І., Сімахіна Г.О., Науменко Н.В., Камінська С.В. Заморожені плодово-ягідні напівфабрикати: якість, безпека, ефективність: монографія. Київ: Сталь, 2019. 375 с.

13. Дослідження впливу товщини скибочок та концентрації хлориду кальцію на органолептичні якості картопляних чіпсів

Євген Строкач, Володимир Ковбаса
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Корегування органолептичних властивостей та збалансованість рецептурного складу продуктів сприятиме покращанню харчування людей. Картопляні чіпси є продуктом масового споживання. Різна товщина картопляних скибочок та концентрація хлориду кальцію під час процесу бланшування впливають на органолептичні властивості картопляних чіпсів таких як хрусткість і твердість. Літературні дані свідчать [1], що обробка картопляних скибочок хлоридом кальцію сприяє зменшенню на 10…15 % вмісту жиру в готовому продукті, що є доцільним в сьогоднішніх умовах для покращання здоров'я людини.

Матеріали і методи. У роботі досліджували вплив товщини картопляних скибочок та концентрацію хлориду кальцію під час бланшування (ТОВ « Чіпси Люкс») на хрусткість і твердість чіпсів. Проводили лабораторні тестування зі зміною товщини скибочок в діапазоні 1,2 - 1,7мм, і зміною концентрації хлориду кальцію під час бланшування в межах 0,048 - 0,083%. Тестування проводились з різними сортами картоплі та в різні періоди зберігання картоплі від початку закладки картоплі в картоплесховище. Контроль товщини скибочок проводився за допомогою мікрометра фірми Mitutoyo з заводським номером FRG594 (діапазон вимірювання 0-10мм, ціна поділу 0,01мм, похибка +- 0,015мм). Контроль концентрації хлориду кальцію під час бланшування проводився за допомогою аналізатора кальцію фірми Applikon (в основі методу є потенціометричне титрування з використанням мідного ICE (Cu-ICE іонно селективний мембранний електрод).

Результати. Отримані результати досліджень вказують, що 1,35мм є оптимальною товщиною скибочок, і концентрацією хлориду кальцію в межах 0,048-0,083 % . Продукт з такими параметрами мав приємну хрусткість і твердість та дозволив отримати смачний продукт.

Висновки. Під час проведення досліджень в різні періоди зберігання картоплі від початку закладки було визначено, що для забезпечення органолептичних властивостей картопляних чіпсів пласкої форми доцільно використовувати нарізання скибочок картоплі з товщиною 1,35мм та дотримання концентрації хлориду кальцію під час бланшування в межах 0,048-0,052% до 30 листопада під час переробки картоплі нового врожаю (картоплі не тривалого зберігання) та 0,077 – 0,083 % в період з 1 грудня до 1липня під час переробки картоплі тривалого зберігання. Для чіпсів хвилястої форми доцільно використовувати нарізання скибочок картоплі з товщиною 1,35мм та під час бланшування не використовувати розчин хлориду кальцію.

Література

1. Колтунов, В. А. Витрати олії при виготовленні чіпсів, залежно від сорту картоплі / В. А. Колтунов, Н. І. Войцейшина // — Картоплярство України : наук.-вироб. жур. — 2007. — № 1. — С. 20 – 24

2. Дослідження процесу обсмаження картопляних чіпсів / О. А. Коваленко, В. М. Ковбаса, Т. М. Купріянова, Б. В. Гребень, В. Ю. Нагорний // Харчова наука і технологія. — 2016 — № 10 (2). — С. 32 – 36. (Науково-виробничий журнал, входить до затвердженого МОН Переліку наукових фахових видань України з технічних наук).

3. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів / А. М. Дорохович, В. М. Ковбаса та ін. — К.: Фірма «ІНКОС», 2015. — 632 с.

4. Исследование влияния осмотического обезвоживания на качество картофельных чипсов / Е. А. Коваленко, В. Н. Ковбаса, Т. Н. Куприянова, Б. В. Гребень, В. Ю. Нагорный // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. —2016. — № 18 (1190) — С. 175 – 179. (Журнал входить до затвердженого МОН Переліку наукових фахових видань України з технічних наук; журнал включено до Ulrich's Periodical Directory, індексується у Index Copernicus, Google Академія).

14. Обґрунтування складу сировини у технології безглютенового дріжджового хліба

Андрій Кисіль, Катерина Костецька
Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна

Вступ. За даними української асоціації целіакії, в Україні є близько 2 тис. хворих на целіакію, і ця кількість зростає щороку. Хліб був і залишається головною стравою людей по всьому світу. Кіноа стала дуже популярним продуктом в усьому світі.

Матеріали і методи. Дослідження проводили впродовж 2022–2024 рр. на кафедрі харчових технологій Уманського НУС. Насіння кіноа (*Chenopodium quinoa*) інтродуковане на базі Національного ботанічного саду ім. Гришка НАН України. Згідно методик, що описані в стандартах, виконувалися аналізи зерна, борошна та досліди пробної випічки хліба.

Результати. Вивчаючи можливість використання насіння кіноа в хлібопеченні, потрібно зрозуміти, які компоненти рецептури і в якому дозуванні здатні поліпшити харчову цінність готових виробів. Встановлено позитивний вплив розпушувачів – кукурудзяного та картопляного крохмалів, псиліума та стабілізатора процесу бродіння ксантанової камеді на органолептичні та фізико-хімічні показники безглютенового хліба. Кращі органолептичні та фізико-хімічні показники мав зразок з додаванням 1% псиліуму (колір жовто-коричневий, поверхня гладка).

Рис. **Фото хліба з борошна з зерна кіноа**:
1 – кіноа (*контроль)*; 2 – кіноа / псиліум (0,75%); 3 – кіноа / псиліум (1%); 4 – кіноа / псиліум (1,25%); 5 – кіноа (*50%)* / крохмаль кукурудзяний (*50%)*; 6 – кіноа (*50%)* / крохмаль картопляний (*50%)*; 7 – кіноа (33,3%) / крохмаль кукурудзяний (33,3%) / крохмаль картопляний (33,3%)

Висновки. Основою рецептури тіста для безглютенового хліба рекомендуємо борошно кіноа та у меншому співвідношенні гречане борошно з непропареної гречаної крупи і борошно кукурудзяне. Рекомендовано додавання 1% псиліума в якості структурного компонента хліба з кіноа.

15. Печериці – перспективна сировина для виробництва високоякісних дієтичних добавок

Олександр Межубовський, Галина Сімахіна
Національний університет харчових технологій, Київ

Вступ. Культивувати гриби, і саме печериці, стали з 1600-х роках у Франції. І досі білі печериці лишаються на найвищому загальносвітовому рівні виробництва, хоча відносний відсоток їх зменшився [1]. Іншими найпоширенішими культивованими грибами є гливи, шиїтаке, опеньки. Офіційно дозволеними для вирощування в Україні є глива звичайна та печериця двоспорова.

Матеріали і методи. Печериця двоспорова згідно із класифікацією Європейського Союзу, має також такі загальноприйняті назви: *Agaricus bisporus, white button mushroom, champignon de Paris, cremini, chestnut mushrooms* та, в разі повного розвитку плодового тіла, *Portobello mushroom*.

Результати та обговорення. У Канаді 90% спожитих грибів – саме печериці, так само як в Німеччині, де грибництво активно розвивається. У Великій Британії віддають перевагу медичним достоїнствам шиїтаке, а в Італії шукають екзотичних смаків нових видів грибів. В багатьох регіонах, включаючи Африку, завдяки незначним капіталовкладенням, необхідним для розвитку бізнесу та через увагу світової спільноти до екологічних питань, культивування грибів поширюється.

Пептиди, виділені з печериць, діють як ключові молекули їхнього смаку [2]. Смак грибів описується такими характеристиками як наповненість, складність і безперервність. Смакові речовини грибів самі по собі мають легкий смак або навіть не мають смаку, проте вони можуть підкреслювати базові смаки, такі як солодкий, солоний і гіркуватий. Цікаво, що при додаванні в чистий курячий бульйон ці пептиди з печериць можуть викликати нові смакові відчуття, тому активно досліджуються можливості поєднання традиційних джерел білку (риби, м'яса) з грибами в якості флекситаріанських (змішаних, перехідних до веганства) пропозицій.

. Гриби перебувають у фокусі сучасної науки перш за все з точки зору їхньої терапевтичної дії, як джерела білків та нутрієнтів. У найближчому майбутньому планується 2/3 потреби людей у білках задовольняти альтернативними білками, зокрема грибними. З грибів можуть виготовлятись замінники м’ясних виробів, кондитерські вироби, функціональні дієтичні добавки із широким спектром дії із потужним антиоксидантним та імуностимулюючим потенціалом.

Висновки Екологічність, безвідходність виробництва, використання вторинних продуктів сільськогосподарського виробництва в якості субстратів, що після закінчення культивування грибів перетворюються у високоякісне органічне добриво, незалежність виробництва від ґрунту, погоди чи світлової зони, – ось такі переваги вирощування печериць.

Література

1. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В., Межубовський О.М., Камінська С.В. Формування споживчих властивостей високобілкових напівфабрикатів із культивованих грибів. *Наукові праці НУХТ*. 2023. Т. 29, №1. С. 130-141.
2. Arun K., Das A. K., Nanda P.K., Dandapa P. Edible Mushrooms as Functional Ingredients for Development of Healthier and More Sustainable Muscle Foods: A Flexitarian Approach. *Molecules*. 2021. Vol. 26. P. 2463.

16. Аналіз споживчого ринку снеків в Україні

Валентин Черняков, Оксана Мельник

Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

Вступ. Снеки стали популярними серед українців, особливо серед тих, хто має обмежений час на приготування їжі через швидкий темп життя. На ринку представлені різноманітні види снеків - від звичайних сухариків та хрумкої картоплі до екологічних яблучних чипсів.

Матеріали та методи дослідження. Для планування досліджень було використано аналіз статистичних даних, а також проаналізовано результати опитування споживачів щодо їхніх вподобань та очікувань від снекової продукції. Методи дослідження включали в себе порівняльний аналіз результатів опитування та статистичних даних.

Результати та обговорення. Ринок снекової продукції в умовах сьогодення розвивається у напрямку розширення асортименту натуральних та корисних закусок. Підприємства, що виробляють снеки, отримують значні прибутки, оскільки попит на снекову продукцію постійно зростає за рахунок широкої реклами, яка перевищує рекламу звичайної їжі. Ринок снекової продукції, такої як горіхи, насіння, сухарики, чіпси та сушені морепродукти постійно розширюється. Український ринок снеків почав свій розвиток наприкінці 1990-х років і на даний момент швидко збільшується. Про це свідчить розширення асортименту снеків, причому українські споживачі стали споживати нові продукти незалежно від цінової політики. П’ять років тому обсяг ринку снеків в Україні складав: сухарики - 400 млн грн, чіпси - 1 млрд грн, насіння - 500 млн грн, горіхи і сушена риба - по 600 млн грн відповідно. У 2016-2017 роках виробництво та експорт натуральних снеків зменшилися на 3,2% і 0,32% відповідно, а імпорт збільшився на 4%. Цільова аудиторія снеків в Україні - переважно середній клас, офісні працівники та студенти, яким не вистачає часу на приготування їжі. Особливою групою споживачів на даний момент є також військові, медики і рятувальники, які мають особливу потребу у такій продукції для підтримки сил і енергії організму у екстремальних умовах.

В останні роки в Україні зменшилося споживання снеків через економічну кризу та глобальний тренд здорового способу життя і залишається низьким порівняно з іншими країнами: середньостатистичний українець споживає близько 1 кг снеків на рік, в той час як у США цей показник становить 11 кг, в Японії - 5 кг, а в Західній Європі - 3,6 кг на людину.

Однак ринок здорових снеків в Україні розширюється за рахунок популярності сухофруктів, горіхів і фруктово-горіхових сумішей. Цьому сприяла стабілізація валютного курсу, зростання лояльності споживачів, зниження цін на імпортовані товари та розвиток внутрішнього сировинного ринку. Культура споживання сухих сніданків також впливає на цей ринок, що підтверджено опитуваннями.

Висновок. В Україні зростає інтерес до здорових та натуральних снеків, що вказує на популярність здорового способу життя. Ринок переживає стабілізацію через розвиток місцевого сировинного ринку та зниження цін на імпортовані товари. Проте, економічні труднощі спричиняють зниження споживання снеків, особливо тих, які не є продуктами першої необхідності. Глобальні тенденції до здорового способу життя призводять до переваги натуральних та низькокалорійних снеків. Ринок снеків в Україні продовжує еволюціонувати, проте його перспективи залежить від здатності виробників адаптуватися до змін у споживчих уподобаннях, сировинної бази та економічних умов.

17. Піст як невід'ємний складник української кухні

Аркадій Бондаревський[1], Максим Вічистий[1],
Юрій Сабадаш[1], Наталія Науменко[2]
[1]Львівський національний університет імені Івана Франка
[2]Національний університет харчових технологій, Київ

Вступ. Однією з найпоширеніших харчових заборон, адаптованих християнською релігією, є піст. Загалом заборона вживати їжу тваринного походження в наші дні, можливо, мала б раціональне обґрунтування, якби пости не охоплювали близько половини календарного року. Деякі з заборон, продиктованих християнством, було засвоєно за Київської Русі (заборона споживати конину); деякі (на споживання крові й, відповідно, страв типу кров'яної ковбаси) ігнорувались [1].

Матеріали і методи. Основні страви української кухні – перші страви (борщі, супи), другі страви (тушковане м'ясо чи риба з гарнірами), третя страва (солодкий десерт – свіжі фрукти, киселі, компоти, соки).

Результати і обговорення. Пости значно вплинули на склад їжі, характер уживаних страв. У більшості українських родин готували пісні столи: борщі з грибами, рибою або просто заправлені олією; варену картоплю, круп'яні кулеші, киселі з сухофруктів, а також галушки, пиріжки з квасолею, горохом, картоплею, капустою; вареники з тими ж начинками. Таким чином, піст аж ніяк не є бездумним табу: рецепти українських пісних страв, якими можна сервірувати стіл незгірш від скоромних днів, – яскраве тому свідчення. На відміну від церковних свят, які мають урочисте забарвлення, пости – це не лише пора утримання від певних видів їжі. Головне в дні постів – покаяння, молитви, відвідання храмів. Іншими словами, піст – це повна переміна способу життя, очищення та зцілення душі, а заразом і тіла. Мета посту – **оздоровлення організму людини природними методами** за допомогою продуктів, до яких українці звикли упродовж усього процесу еволюції.

Перед дотриманням посту українці отримують благословення священика; крім того, він може допустити певні відхилення від правил (хворим, вагітним жінкам; людям, зайнятим важкою фізичною роботою).

Традиційно в Україні пісними вважаються середа та п'ятниця – в ознаменування двох важливих євангельських подій: зрада Христа Юдою (середа) та пристрасті Господні (п'ятниця). В ці дні дозволено вживати тільки рослинну їжу; забороняються яйця, молочні та м'ясні продукти. Піст переривається, якщо на той чи інший день випадає велике церковне свято (особливо з двонадесятих). Під час Великоднього тижня скасовуються пісні середа та п'ятниця. В українському церковному календарі передбачено 4 головні пости, зокрема **Великий**. Він починається після Масляної (Прощеної неділі), цього року – 18 березня. У перший день Великого посту (жилавий понеділок) їжу не вживають зовсім, можна лише пити воду. Цей піст найсуворіший; лише 7 квітня (на Благовіщення) та на Вербну неділю дозволяється вживати рибу.

Висновки. Найбільш шанований день останнього (Страсного) тижня Великого посту – Чистий четвер. Головні обряди цього дня – купання, прибирання оселі, виготовлення крашанок і писанок, випікання пасок.

Вінець Великого посту – Світле Воскресіння Господнє, або Великдень, найважливіше християнське свято. Цього року його святкують 5 травня.

Література

1.Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Башта А.О. Основи валеології. Оздоровчі аспекти харчування. Київ: Вид-во «Сталь», 2020. 315 с.

18. Use of flaxseed processing products in bakery products

Aliyeva F. A., Huseynov N.T.,
Maharramova S. I., Omarova E.M
Azerbaijan State Economic University (UNEC)

Summary: In the article, it was shown that one of the useful substances used in the baking industry to increase the nutritional value of products is the possibility of using flaxseed processing products. The use of linseed flour and oil in the production of bakery products allows to improve the fatty acid composition due to the increase in the amount of unsaturated fatty acids. The high nutritional value of flaxseed is due to its rich chemical composition. Bread made from flax seeds is considered suitable for people living in unfavorable ecological zones. Flax seed balances the amino acid content of bakery products, enriches them with vitamins and trace elements, increasing nutritional value and biological value. The use of linseed flour and oil in the production of bakery products allows to improve the fatty acid composition due to the increase in the amount of unsaturated fatty acids.

Key words: bakery products, linseed, linseed oil, amino acid, biologically active nutrients.

Introduction. Flax is one of the first cereals adopted by mankind. Flaxseed is mostly used as a dietary product. Linseed contains more than 35 types of fatty acids (unsaturated, saturated, monosaturated), amino acids, vitamins, dietary fiber, carbohydrates, glycosides, styrene, starch, phytosterol, natural sugar, and minerals. The vitamin content of flax seed includes carotene, beta-carotene, ascorbin, nicotinic acid, group B, biotin, tocopherol, vitamins A, D and K, and minerals (calcium, potassium, magnesium, silicon, sulfur, sodium, chlorine, phosphorus, boron) , iron, iodine, cobalt, copper, nickel, molybdenum, selenium, chromium, fluorine). Substances in flax seeds improve the microflora of the intestine, prevent a number of cardiovascular diseases and the spread of intestinal cells. Flaxseed is a rich source of various biologically active nutrients. Linseed processing products are one of the useful ingredients used in the baking industry to increase the nutritional value of products. The high nutritional value of flaxseed is due to its rich chemical composition. Linseed flour and oil are traditionally obtained from linseed.

The actuality of the subject. Taking into account the chemical composition of flaxseed and its high biological activity, it is considered appropriate to use it as a biologically active food additive in the baking industry.

Purpose of the study. The possibility of using linseed processing products to increase the nutritional value of products in the baking industry has been characterized.

Research object. Flax seed processing products were used as a biologically active food additive to increase the nutritional value in baking.

Results. Taking into account the chemical composition of flaxseed and its high biological activity, it is considered appropriate to use it as a biologically active food additive in the baking industry. Bread made from flax seeds is considered suitable for people living in unfavorable ecological zones. Flax flour has 2 times more protein than wheat. Flaxseed protein is characterized by a complete amino acid composition. In addition, flax flour contains a large amount of linoleic, unsaturated fatty acids such as linolenic acid, water-soluble and insoluble dietary fibers, lignans belonging to the class of phytoestrogens with high anti-oncological and antiviral activity, vitamins, and minerals. Flaxseed oil is one of the richest plant sources of polyunsaturated fatty acids. In addition, linseed oil contains vitamin E.

Linseed contains 25-45% linolenic (omega-3), 25-35% linoleic (omega-6), 15-20% olein, 8-9% palmitic and stearic acid glycerides. In addition, flaxseed contains (5-12%) mucus, (18-33%) protein, (12-26%) carbohydrate member acids, enzymes. In the study, the influence of the addition of flax flour and oil on the technological process, the properties of the dough, and the quality indicators of bread made from a mixture of rye and wheat flour was studied. The result of the analysis of the quality of the dough showed that the organoleptic indicators of the added flax flour deteriorated to a certain extent, the volume was reduced, the surface was less convex, and the consistency was firm.

The dough with the addition of linseed flour has a darker color, as well as an extraneous smell and taste. In addition, the addition of flax flour changes the physico-chemical, organoleptic parameters of the dough (moisture and acidity of the dough increases, rising power decreases). By increasing the amount of flax flour to 6%, the surface of the bread deteriorates slightly, the porosity becomes less uniform. When the amount of flax flour is increased by 10%, the condition of the surface of the product and the uniformity of the product are slightly changed, but it has a pleasant taste and smell. When adding 12.5-15% flax flour, the surface of the product deteriorates significantly, the filling becomes less elastic, the porosity is uneven, and the smell and taste become noticeably sour.

In the conducted research, increasing the amount of linseed oil by 10% slightly improved the organoleptic indicators of the dough, increased volume, less stickiness, weak sense of smell, and changes in the physicochemical indicators of the dough. By increasing the linseed oil, the rising power of the dough changes during the fermentation process. The addition of 4.0 % and 6.0 % linseed oil increases the porosity of the bread. Addition of 8.0% and 10.0% linseed oil results in uneven porosity and the smell of linseed oil is noticeable. With the increase in the amount of linseed oil, the acidity of bakery products increases, and their shape stability decreases. Using 10.0% flax flour and 6.0% flax oil, 100 g of wheat-rye bread from flax seed processing products has a protein content of -1.20%, fat -4.42%, and non-assimilated carbohydrates - 5.23%, compared to bread without flaxseed processing. , increases the payment rate of daily demand for energy by -1.09%. In addition, the use of such bread fully meets the daily requirement of minerals.

The biological value of bread added from flaxseed processing products increases the daily requirement of essential amino acids. By increasing the linseed oil during the fermentation process, the rising power of the dough changes, the moisture content of the dough decreases, and its acidity increases. The addition of 4.0 % and 6.0 % linseed oil increases the porosity of the bread. Flax seed balances the amino acid content of bakery products, enriches them with vitamins and trace elements, increasing nutritional value and biological value. The use of linseed flour and oil in the production of bakery products allows to improve the fatty acid composition due to the increase in the amount of unsaturated fatty acids. According to the obtained results, the amount of added flax flour was taken as 10%. Thus, bread made from a mixture of rye and wheat with the addition of 10.0% linseed flour and 6.0% linseed oil can be classified as a product of high nutritional value.

19. Influence of raw materials used in the production of functional drinks on the human body

Maharramova S. I., Omarova E. M., Kazimova I. G., Mammadalieva M. Kh.
Azerbaijan State Economic University (UNEC)

Summary. one of the main tasks in the use of secondary raw materials of plant origin is the creation of rational technologies for its processing to produce high-quality natural-based drinks. This involves the maximum use of extractive substances of raw materials, including carbohydrate and protein nature, which enrich the extracts. The functional properties of plant raw materials are associated with the presence in it of a wide range of physiologically significant substances: vitamins, macro- and microelements, bioflavonoids, tannins, alkaloids, glycosides, as well as essential oils, phytoncides and other substances that have a positive effect on human health.

Introduction. In modern conditions, the use of domestic plant species as raw materials for the production of fortified products is of great importance and provides the opportunity to obtain additional products of high biological value that meet production safety requirements. An important role in solving this problem should be played by the organization of rational processing of plant materials into extracts for use in food production. The prospects for the widespread use of plant raw materials are determined by both the extensive raw material base and the ability to make maximum use of the rich medical and protective properties of plants, creating health drinks for all segments of the population, including children and the older generation. A promising direction in the creation of functional drinks remains the use of infusions and extracts from plant materials containing a wide range of substances of various pharmacological orientation. Plant extracts in drinks increase the tone of the body, the adaptive capabilities of the nervous system, the body's resistance to adverse environmental factors, and have antioxidant properties.

Relevance of the topic. The targeted introduction of plant ingredients into dairy products can enhance the immunoprotective functions of the human body, increase its resistance to various infections, and remove heavy metals.

Purpose of the study. It is advisable and necessary to attract domestic plant crops as promising sources for the production of various products, since they have a balanced amino acid composition, high total nitrogen content, low fat content, and are rich in biologically active substances, dietary fiber, and pectin.

Object of study. In accordance with the type of raw materials used, the intended purpose of the drink, methods and methods of processing raw materials, extraction, type of extractant, type of equipment are selected, since depending on the properties of the extractant, extracts with different physicochemical parameters can be obtained, and therefore the quality and purpose can be changed drinks.

Results. A promising direction is the preparation of drinks on a combined milk-vegetable basis, the recipes of which use whey with the addition of whole or skim milk, additives of plant origin, fruit and berry fillers, sugar syrup, which increase the biological and nutritional value, improve the taste and aroma of drinks.

Bioflavonoids have antioxidant activity, which is due to the ability of phenols to bind heavy metal ions into stable complexes, and also exhibit antibactericidal, antiviral, immunostimulating, and vasodilating effects. Flavonoid compounds with B vitamin activity, especially catechins, strengthen the walls of blood vessels and prevent capillary fragility. Tannins contained in many plants can have an anti-inflammatory effect in gastrointestinal diseases. Essential oils of aromatic medicinal raw materials cause anti-inflammatory,

antimicrobial, antiviral effects. Some of them have an effect on the cardiovascular and central nervous systems, lower blood pressure, and improve the functions of the gastrointestinal tract. Among glycosides, cardiac glycosides are important, having a positive effect on the cardiovascular system; bitter glycosides, which increase appetite and enhance gastric motility; saponins, which have a choleretic, and some of them have a pathogenic effect, and the ability to reduce blood pressure. Pectin substances have detoxifying properties, binding toxic elements and radionuclides and removing them from the human body, also stimulate intestinal motor function, prevent the absorption of cholesterol, and play a positive role in normalizing the composition of intestinal microflora. Organic acids contained in plant materials are involved in digestion processes. Benzoic and salicylic acids have an antiseptic effect, succinic acid activates the process of cellular respiration, reduces the toxic effects of ethanol, and increases the digestibility of ascorbic acid.

An effective way to solve the problem of eliminating the deficiency of complete proteins, including animal origin, vitamins and minerals, is to create food products for wide consumer demand with a given chemical composition and properties that satisfy the physiological standards of human nutrition from non-traditional domestic plant raw materials. To create recipes for such products, various types of plant raw materials are used that have therapeutic, health-improving and preventive properties, including: green tea, golden root, grape seeds and meal, calamus rhizomes, marshmallow roots, hawthorn fruits, black elderberry flowers, rhizomes with roots valerian, oak bark, rose hips, lentils, amaranth, Jerusalem artichoke, chickpeas, soybeans, lupine.

Conclusions. Thus, based on the presented material, we can make a conclusion about the feasibility and necessity of attracting domestic plant crops as promising sources for the production of various products, since they have a balanced amino acid composition, high content of total nitrogen, low fat content, rich in biologically active substances, dietary fiber, pectin. The problem of expanding the range of general and functional fermented milk products is especially pressing. It is impossible not to note as positive the fact that plant raw materials are surprisingly combined with secondary products from dairy and cheese production, fruit and berry and vegetable raw materials, and with ready-made forms of food additives.

20. Ways to improve the quality of alcoholic drinks

Maharramova S. I., Omarova E. M., Kazimova I. G., Mammadalieva M. Kh.
Azerbaijan State Economic University (UNEC)

Summary. In modern conditions, the production of alcoholic beverages is focused on the consumer, the competitive environment and the use of innovation. Therefore, the production process management system must ensure a constant improvement in the quality of alcoholic products by improving its technology and modern methods of product control. The development of new scientific and practical proposals to improve the efficiency of management of technological processes in the production of alcoholic beverages seems to be a relevant and timely task. The purpose of this study was to study and develop ways to improve the quality of alcoholic beverages. As a result of research, modern express methods have been developed for determining the chemical composition of products and intermediate products formed at the stages of technological processes for the production of alcoholic beverages. In addition, the research carried out made it possible to develop a comprehensive system for monitoring and regulating technological processes in the production of alcoholic beverages, used in industrial enterprises.

Introduction. Alcoholic drinks have been part of human culture for many centuries. The problem of the quality of alcoholic products is currently considered relevant. Quality control of alcoholic products is carried out at all stages of production: from raw materials to the finished product. This problem is very relevant in our country today. This leads to increased competition and increased quality and variety of products. The principle of assessing the quality of alcoholic products is to identify compliance with the hygienic standards set out in the Uniform Sanitary-Epidemiological and Hygienic Requirements. The production of alcoholic beverages in the country has always been characterized by a high level of competition and has attracted new entrepreneurs and investors. This is due to a number of reasons, including: established traditions of drinking alcohol, high demand for products, high level of profitability, etc.

Relevance of the topic. In modern conditions, the production of alcoholic products is focused on the consumer, the competitive environment and the use of innovations, therefore the production process management system must ensure a constant improvement in the quality of alcoholic products by improving technology and modern methods. product monitoring/

Purpose of the study. Study and development of ways to improve the quality of alcoholic beverages.

Object of study. As a research object to increase the nutritional value of alcoholic beverages, rectified ethyl alcohol of the “Wheat Tear” variety was used, with minimal costs for carrying out technological processes.

Results. Prospects for the development of alcohol production are mainly related to improving the quality and safety of alcohol products. Measures to control the quality and safety of alcoholic products must be carried out continuously throughout the entire technological process of production of products released into production using modern methods of analytical analysis to make timely decisions in the event of a violation of the technological regime. In this regard, the development of a comprehensive system for monitoring and regulating the technological process of alcohol production is of great importance. Undoubtedly, the leading role in controlling the quality and safety of products belongs to state standards and technical conditions for the production of alcoholic beverages,

which determine the basic requirements for products and technological parameters of the production process.

One of the important components of alcoholic beverages is water, on which the organoleptic and physicochemical properties of drinks, as well as their stability, depend. The composition of micro- and macro-impurities of prepared water is regulated at the water treatment stage. They also determine the taste and aroma of drinks, the storage stability of other components of the mixture, namely: ingredients, aromatic alcohols, alcoholic infusions based on aromatic and non-aromatic plant materials, alcoholic juices, alcoholic fruit and berry juices, dyes. An obligatory direction is to study the quality of rectified ethyl alcohol in terms of the composition of microimpurities, their identification and correlation with organoleptic indicators.

In modern conditions, control of the quality of water prepared at the enterprise must be carried out constantly, since the qualitative and quantitative content of mineral and organic impurities in water is constantly changing, so timely changes in the water treatment scheme are necessary. Of great importance in the production of vodka products is the correct selection of effective filter materials and sorbents for sorting, including mandatory control of samples taken from each batch: mechanical strength, iodine activity, adsorption of acetic acid, water alkalinity, ash content, because as well as catalytic activity.

Conclusions. In order to solve the problem of the quality of alcoholic products, it is necessary to carry out quality control at the production stages. Stage-by-stage control will help eliminate the use of low-quality raw materials and disruption of technological processes. The stability of finished alcoholic beverages is closely related to the quality of glass bottles and other containers, terms and conditions of external storage. Taking into account the possible instability of the quality of the container and changes in storage temperature, it is recommended to check the quality of the container not only at the stage of its receipt at the warehouse, but also at the moment it enters production. Thus, during storage, alcoholic products may lose their presentation due to the formation of sediments, and the main reasons for these processes may be the following**:**

- insufficient or poor quality control of access to raw materials, products and containers.
- disruption of the production of finished products or selection of the wrong technological mode.

21. Оцінювання збалансованості жирнокислотного складу олії розторопші плямистої

Альона Куделко, Наталія Стеценко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Наразі для створення повноцінних раціонів доцільно використовувати жири та олії у певних поєднаннях у купажованому вигляді, що забезпечує сприятливі для організму людини співвідношення жирових компонентів. Для цього необхідно досліджувати нетрадиційні сировинні джерела та жирнокислотний склад олій.

Матеріали і методи. Предметом дослідження обрано олію розторопші плямистої, яка була отримана методом холодного пресування. Її жирнокислотний склад був визначений хроматографічним методом. Оцінювання показників збалансованості жирнокислотного складу проводили із застосуванням розрахункового методу та нормативних балансових співвідношень між окремими компонентами [1].

Результати та обговорення. До оздоровчих жирових продуктів відносять купажовані рослинні олії зі збалансованим жирнокислотним складом; емульсійні жирові продукти, що містять в жировій фазі купажовані рослинні олії та додатково збагачені функціональними інгредієнтами тощо. Складовою частиною подібних купажованих олій може бути олія розторопші плямистої.

Вона має виражені лікувально-профілактичні властивості та широко застосовується при лікуванні багатьох захворювань, а також для підвищення імунітету. Флаволігнан розторопші силімарин сприяє відновленню функцій печінки, зокрема підвищенню захисної здатності її клітин від проникнення токсичних речовин.

Було встановлено, що загальний вміст поліненасичених жирних кислот групи ω-6 у олії розторопші плямистої дорівнює 52,4%, мононенасичених жирних кислот, переважно олеїнової – 23,6%, а насичених жирних кислот – 18,4%. Такий жирнокислотний склад не є збалансованим. Зокрема, співвідношення між мононенасиченими та поліненасиченими жирними кислотами становить 1:0,45 при нормі 1:2. Співвідношення між насиченими та поліненасиченими жирними кислотами становить 1:0,35 при нормі 1:3. Цінні поліненасичені жирні кислоти групи ω-3 в олії розторопші плямистої практично відсутні.

Для коригування жирнокислотного складу доцільно поєднувати олію розторопші плямистої з рижієвою або лляною оліями, які характеризуються високим вмістом ω-3 жирних кислот [2].

Висновки. Результати проведених досліджень будуть використані при розробленні нових рецептур купажованих олій зі збалансованим жирнокислотним складом, а також жировмісних харчових продуктів оздоровчого призначення.

Література

1. Стеценко Н.О., Фролова Н.Е. (2022), Основи конструювання нових харчових продуктів [Електронний ресурс]: курс лекцій здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навчання, К.: НУХТ, 209 с.
2. Ярмоленко А., Силка І. (2024), Розроблення рецептурного складу салатної заправки з суміші рослинних олій, *Universum*, (4), с. 80-86.

22. Харчування спортсменів-плавців

Іван Науменко, Міла Долиніна
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Для спортсменів харчування – один із ключових чинників успішності їх професійної та любительської діяльності. Таке харчування забезпечує збереження спортивної форми спортсмена, запобігає виснаженню організму, приносить моральне і фізичне задоволення [1].

Матеріали і методи. Харчові продукти, розподілені за трьома категоріями вживання: до змагань, під час змагань та для відновлення після змагань.

Результати та обговорення. Найбільш ефективним та економічно доступним способом оптимізації раціонів харчування спортсменів – плавців є використання різноманітних біологічно активних речовин (вітамінів, мінеральних речовин, амінокислот тощо) у складі вітамінно-мінеральних дієтичних добавок, у складі оздоровчих продуктів та напоїв. Доцільно навести характеристику деяких нутрієнтів, які мають бути обов'язковою складовою раціонів спортсменів, у тому числі плавців.

При підвищених фізичних навантаженнях спортсменів під час тренувань та змагань велика роль належить білковому обміні в організмі. Білок необхідний для утворення імунних клітин, зміцнення м'язів, загоєння ран, відновлення організму. Тому таким широким попитом серед спортсменів користуються протеїнові суміші на основі молочної сироватки. Після прийому такої суміші в крові спортсмена різко зростає концентрація амінокислот та пептидів вже протягом першої години. Амінокислоти сироваткових білків максимально наближається до амінокислотного складу м'язової тканини організму людини, а за вмістом амінокислот із розгалуженим ланцюгом [2] – вони перевершують усі інші білки тваринного і рослинного походження. Саме такі амінокислоти підтримують синтез білка, попереджають катаболізм м'язових тканин і сприяють виробленню енергії.

L-карнітин (L-Carnitine) – вітаміноподібна речовина, за будовою близька до амінокислот та холіну, яка присутня в організмі людини у фізіологічному стані і бере участь у транспорті жирних кислот у мітохондрії («енергетичної станції» клітини), де відбувається їх розщеплення з виділенням енергії, в результаті чого спалюється зайвий жир і одночасно генерується додаткова енергія, необхідна для підтримки високої життєвої активності. L-карнітин міститься переважно в скелетних і серцевих м'язах, що використовують жирні кислоти в якості основного «палива». L-карнітин має анаболічну дію, підвищує поріг резистентності до фізичних навантажень, що веде до ліквідації після навантажувального ацидозу та відновленню працездатності після тривалих виснажуючи фізичних навантажень, є антиоксидантом.

Висновки. З метою підтримання фізичної форми у плавців важливо розробляти особливі харчові раціони, збалансовані за основними нутрієнтами. Оптимально підібраний раціон харчування сприяє створенню належних умов для максимальної ефективності тренувань, змагань та відновлення організму після них.

Література

1.Стеценко Н.О., Сімахіна Г.О., Гойко І.Ю. Обґрунтування складу кисломолочного напою для харчування спортсменів. SWorld. 2020. Is 4, p. 1. P. 38-42.

2.Горюк П.І. Основи спортивного харчування: навч.-метод. посібник. Чернівці: ЧНУ, 2018. 74 с.

23. Спіруліна – функціональний інгредієнт для розробки нових продуктів харчування у раціоні військовослужбовців

Ольга Маслійчук, Анастасія Трофімук
Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна

Вступ. Спіруліна багата на білки, вітаміни, мінерали та антиоксиданти. Її висока поживна цінність та функціональні властивості роблять її перспективним інгредієнтом для харчової промисловості та розробки нових продуктів харчування для військовослужбовців.

Матеріали та методи. Інформаційні дані та впровадження спіруліни, як функціонального інгредієнту для розробки нових продуктів харчування у раціоні військовослужбовців.

Результати. Встановлено, що спіруліна містить – 65 г білка, 15 г вуглеводів, 5 г жиру, 15 г вітаміни та мінерали. Білок складається з 18 амінокислот в тому числі з 8 незамінних для організму людини. Є чудовою альтернативою тваринним білкам. Містить мінерали, включаючи залізо, кальцій, хром, мідь, магній, марганець, калій, натрій, цинк та фосфор. У той же час незамінні жирні кислоти (ліноленова кислота), а також пігменти, такі як хлорофіл А і фікобіліпротеїни (С-фікоціанін, аллофікоціанін) та Р-каротин. Рекомендована доза для дорослої людини становить 3-10 г на добу [1].

Вживання спіруліни дуже корисне для здоров'я тому, що зміцнює імунну систему, збільшуючи в організмі утворення цитокінів - білкових молекул, які борються з вірусами та інфекціями; зменшує ріст пухлин і протидіє вільним радикалам, зменшуючи пероксидне окиснення ліпідів; нормалізує артеріальний тиск; зменшує ризик захворювань серцево-судинної системи; відновлює здорову мікрофлору кишечника; знижує рівень цукру у крові; сприяє покращенню ліпідного обміну; знижує апетит; виводить з організму токсини та солі важких металів; допомагає відновленню після фізичних навантажень.

Спіруліну можна використовувати для збагачення таких продуктів харчування, як: хлібобулочні вироби, макаронні вироби, злаки, мюслі, йогурти, сири, соки, мед, напої.

Пропонуємо ввести в раціон харчування військовослужбовців крем-мед із спіруліною. Продукт поєднує унікальні якості двох натуральних джерел здоров'я. Він відрізняється не лише незвичайним кольором, але й яскраво вираженими оздоровчими властивостями. Крем-мед із спіруліною рекомендовано включати до раціону харчування військовослужбовців як додаткове джерело біологічно активних речовин.

Висновки. Отож, спіруліна є цінним інгредієнтом для харчової промисловості завдяки своїй високій поживній цінності та функціональним властивостям. Її можна використовувати для збагачення продуктів харчування у раціоні військовослужбовців білками, вітамінами, мінералами та антиоксидантами, а також для покращення їх функціональних властивостей.

Література

1. Майборода, О. І. Спіруліна - унікальна харчова біодобавка / О. І. Майборода, Н. В. Сімурова // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : міжнародна науково-практична конференція, 16 листопада 2022 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2022. – С. 40-41

24. Зернові напої - складова оздоровчого харчового раціону

Анастасія Кравчик, Світлана Бажай-Жежерун
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У сучасному світі зростає попит на здорову та збалансовану харчову продукцію, що сприяє збільшенню інтересу до альтернативних напоїв, зокрема на основі зернової сировини.

Зернові напої протягом століть вживалися людьми завдяки їх поживним властивостям і приємному смаку. Багатий хімічний склад даних напоїв робить їх цінними для людей будь-якого віку та способу життя. Вони є оздоровчими, оскільки містять комплекс цінних нутрієнтів: білки, полісахариди, вітаміни, фенольні сполуки, мінеральні речовини, які сприяють підтримці здоров'я та функціонуванню організму.

Матеріали та методи. Системний літературний аналіз вітчизняних та закордонних джерел, узагальнення отриманої інформації за темою.

Результати. Зернові напої, можуть мати різні смаки та консистенцію, залежно від використаної сировини та технології виготовлення.

Серед асортименту функціональних напоїв на основі зерна злакових культур можна виділити три групи: замінники молока на основі злаків, чаї на основі злаків, ферментовані безалкогольні напої.

Ринок рослинних замінників молока швидко зростає через алергію на молоко, непереносимість лактози, екологічні проблеми, рослинні дієти, вегетаріанські та веганські дієти тощо. У технології замінників молока використовують такі зернові культури як кукурудзу, рис, овес.

Для виробництва функціональних напоїв часто використовують цукрову кукурудзу. Кукурудзяне молоко переважно виготовляють у Китаї.

Рисове молоко отримують із зерна рису, для його виробництва також використовують рисовий сироп або цільнозерновий коричневий рис, також розроблено способи отримання функціональних напоїв з рисових висівок. Рисове молоко виробляють переважно у країнах Східної Азії.

Овес є одним із найцінніших видів сировини для виробництва функціональних замінників молока на рослинній основі, оскільки містить значну кількість білка та ліпідів; вуглеводів, у тому числі харчових волокон, зокрема клітковини, пентозанів, β-глюканів, а також інші цінні нутрієнти. Вівсяне молоко виробляють переважно у країнах західної Європи.

Для виробництва чаю використовують такі зернові культури як: кукурудза, рис, ячмінь, гречка, сорго. Зернові чаї мають сечогінні властивості; високий вміст фенольних сполук, обумовлює їх антиоксидантний вплив.

Серед переваг функціональних напоїв на основі зернових культур, фахівці зазначають відсутність лактози, гіпоалергенність, достатню харчову цінність та хороші органолептичні показники якості.

Завдяки вмісту харчових волокон, напої на основі зерна поліпшують діяльність шлунково-кишкового тракту, сприяючи нормальній роботі кишечника.

Висновки. Отже, зернові напої є смачним джерелом цінних нутрієнтів – білків, полісахаридів, вітамінів та вітаміноподібних речовин, фенольних сполук, макро- та мікроелементів. Зернові напої є корисним доповненням до оздоровчого раціону.

Література

1. Shaik M.I., Hamdi I.H., Sarbon N.M. A comprehensive review on traditional herbal drinks: Physicochemical, phytochemicals and pharmacology properties. Food Chemistry Advances 2023, Vol. 3, 100460.

25. Збагачення комплексами БАР м'ясної продукції

Богдан Созонюк, Галина Сімахіна
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Збагаченню м'ясної сировини біологічно активними речовинами присвячено поки що невелику кількість робіт. Перші спроби вітамінізації м'ясних продуктів у колишньому СРСР відносять до 1946 року. Як джерело вітамінів використовували порошок шипшини, котрий додавали до котлетного фаршу у кількості 4…6 % за масою фаршу. Вміст аскорбінової кислоти у готовому продукті складав близько 30 мг. Були спроби збагачення січених котлет вітамінами А, С та кальцієм; є дані про відносно високу біологічну активність вітаміну А, введеного до рибних і ковбасних виробів для їх збагачення.

Матеріали і методи. Особливий інтерес являє збагачення вітамінами м'ясних продуктів сублімаційного сушіння, що зумовлено максимальною збереженістю вітамінів у цих продуктах. Установлено [1], що вітаміни групи В зберігаються в них на 100 %, втрати інших вітамінів, у тому числі аскорбінової кислоти, незначні. Окрім цього, було показано, що добавки вітамінів справляють позитивний вплив на органолептичні показники і стабільність властивостей продуктів.

Результати та обговорення. Нині необхідність збагачення м'ясних продуктів має об'єктивні причини. Це пояснюється тим, що в процесі перероблення м'ясної сировини і виробництві м'ясопродуктів відбувається значна втрата харчової, зокрема вітамінної, цінності в результаті заморожування – розморожування сировини, жорсткими режимами технологічного оброблення (температура, тиск, тривалість процесу). Збагачувати біологічно активними речовинами можна будь-яку м'ясну сировину та напівфабрикати з неї. Розроблення ефективних рецептур і технологій виробництва збагачених м'ясопродуктів показано на прикладі виробництва м'ясних фаршів та котлет на їхній основі. Конкурентоспроможність вітчизняної м'ясної продукції забезпечуються високоефективними технологіями перероблення м'ясної сировини. Останнім часом розвивається тенденція до розроблення асортименту продукції з застосуванням функціональних харчових інгредієнтів, передусім рослинного походження. Для створення продукції з підвищеним вмістом білку в якості білкового збагачувача пропонується обрати добавку чорного харчового альбуміну. Його отримують висушуванням стабілізованої крові великої рогатої худоби або свиней, він буде оптимально поєднуватись із м'ясною сировиною [2].

Висновки. Введення харчового альбуміну до м'ясопродуктів, наприклад котлет, підвищуватиме їхню біологічну цінність за рахунок збільшення вмісту білку та амінокислот, забезпечить надходження додаткової кількості заліза, оскільки у складі альбуміну його вміст майже у 70 разів вищий, ніж у м'ясі.

Білкова складова харчового альбуміну підвищується за рахунок використання для збагачення м'ясної сировини також порошку з листя цукрового буряку, який є багатим джерелом протеїнів, амінокислот, пігментів та інших цінних компонентів.

Література

1. Українець А.І., Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Перспективні технологічні процеси виробництва нових продуктів та дієтичних добавок. Київ: НУХТ, 2018. 335 с.

2. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: монографія / М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко, Д.В. Федорова та ін.. Київ: КНТЕУ, 2008. 718 с.

26. Використання ягід чорної смородини та пряно-ароматичної сировини для отримання соусу оздоровчого призначення

Алла Башта, Олексій Голота
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Україна має значний потенціал для виробництва оздоровчих харчових продуктів завдяки своїм природним багатствам. Метою даної роботи є розроблення соусу оздоровчого призначення з використанням ягід чорної смородини та пряно-ароматичної сировини.

Матеріали і методи. У процесі досліджень вихідної сировини, напівфабрикатів та готового продукту використовували загальноприйняті методи досліджень. Вміст пектинових речовин визначали кальцієво-пектатним методом; загальний вміст біофлавоноїдів – методом *Фоліна-Чокальтеу*; кількісний вміст каротиноїдів – спектрофотометричним методом; вміст органічних кислот – йодометричним методом; вміст вітаміну С з використанням 2,6-дихлорфеноліндофеноляту натрію.

Результати. Серед харчових продуктів у щоденному раціоні людини важливе місце належить соусам. Їх можна використовувати у звичайному харчуванні, вони популярні у закладах ресторанного господарства завдяки своїй універсальності, можливості контролювати калорійність, а також хімічний склад. В асортименті соусної продукції України переважають соуси на емульсійній і томатній основі та гірчиці, а сегмент плодово-ягідних соусів, незважаючи на розширення за останні роки, все ще залишається незначним.

Перспективним напрямком розширення асортименту соусів, вирішення проблеми збалансованого харчування, підвищення харчової цінності готового продукту можна вважати виробництво соусів на основі плодово-ягідної сировини з використанням пряно-ароматичної сировини. За основу плодово - ягідного соусу було обрано пюре із ягід чорної смородини. Ця сировина є природним постачальником організму людини біологічно активних речовин, що належать до категорії есенціальних – вітамінів, мінеральних речовин, біофлавоноїдів, пектинових речовин [1]. Так, у досліджених ягодах смородини вміст пектинових речовин склав 1,1%, вміст поліфенольних сполук – 1840 мг%, каротиноїдів – 3,9 мг%, аскорбінової кислоти – 201 мг%, органічних кислот – 1,8%, що свідчить про доцільність їх використання для розроблення соусу оздоровчого призначення.

Отримати соуси з підвищеним вмістом біологічно активних речовин і високими органолептичними показниками можна шляхом застосування пряно-ароматичних рослинних добавок. Як пряно-ароматичні добавки обрано композицію порошку листя смородини та гісопу лікарського (Hyssopus officinalis L.). Молоді та нездерев'янілі листки, стебла гісопу, що починають цвісти, мають терпкий пряний гіркуватий смак і приємний аромат, використовуються як прянощі у свіжому або сушеному вигляді. Основним чинником вибору даної сировини є наявність в ній високого вмісту фенольних сполук, каротиноїдів, вітаміну С й інших біологічно активних речовин.

Висновки. Визначено оптимальну дозу внесення композиційної суміші пряно - ароматичної сировини в ягідний соус на основі чорної смородини, встановлено оптимальні технологічні режими, які забезпечують отримання готового продукту оздоровчої дії високої якості.

Література

1. Bashta A., Ivchuk N., Stetsenko N., Bashta O. Rationale of fruit and berry raw materials choice to increase the confectionery nutritional value. *Ukrainian Journal of Food Science*. 2021. Volume 9, Issue 1. pp. 103-115.

27. Розроблення напою для військовослужбовців

Олександр Гаврилюк, Ірина Гойко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В умовах російської агресії, актуально удосконалювати технології та розробляти нові харчові продукти підвищеної біологічної цінності, спрямовані на забезпечення організму військовослужбовців мікро- та макроелементами, біологічно активними речовинами (БАР) за рахунок використання ягідної сировини. Використання ягідної основи дозволить окрім покращення харчової цінності продукту, ще й урізноманітнити раціон харчування (норма №15), що позитивно вплине на психоемоційний стан військовослужбовців.

Матеріал і методи. Для дослідження використовували загальноприйняті, стандартні методи оцінки фізико-хімічних і органолептичних показників сировини.

За літературними джерелами [1], в якості ягідної сировини для створення напою було обрано чорну смородину (*Ribes nigrum*), обліпиху (*Hippophae rhamnoides*), червону смородину (*Ribes rubrum*), журавлину (*Oxycoccus Hill*).

Результати. Обрану ягідну сировину використовували у вигляді порошків. Отримання ягідних порошків проводили наступним чином: підготовлену сировину очищають, миють, дроблять у пюре і сушать конвективним способом у сушарках. Отриманий порошок за потреби дроблять і фасують у герметичну тару.

Отримані порошки мали суху, розсипчасту структуру, однорідний колір, притаманний ягідній сировині.

Досліджували вплив зміни співвідношень внесення ягідної сировини до рецептури готового продукту на органолептичні та технологічні показники готового продукту при приготуванні в польових умовах. Задля більшого наближення до реальних умов використання суміші, в ході експерименту було використано питну воду різної температури. Для досліду було обрано воду з наступними показниками температури: 20°С, 40°С та 60°С. Така вибірка температур є достатньою для визначення придатності суміші до використання в різних умовах виконання службово-бойових завдань.

Експериментально розроблена рецептура напою (1:1:1:1), яка дозволяє задовольнити ряд потреб організму в необхідних вітамінах та мінеральних елементах на 10 – 50%, при споживанні рекомендованої дози продукту в 20г порошку.

За органолептичними властивостями, відновлений питною водою напій, має стабільну гомогенну структуру, що не розшаровується, має оригінальний свіжий смак, а поєднання різноманітних смаків ягід створює гарну композицію. Смак напою поєднує в собі аромати, притаманні обраній сировині, колір приємний, червоний.

Висновки. Таким чином, розроблений напій може використовуватись у складі раціонів харчування норми №15 для забезпечення військовослужбовців, що ведуть бойові дії, в умовах неможливості готувати гарячі страви із продуктів за основною нормою харчування, необхідними БАР, мікро- та макроелементами. Крім того, отриманий напій дозволяє розширити асортимент страв у сухих пайках та урізноманітнити меню військовослужбовців.

Література

1.Галат Л. М. Світовий ринок ягід: сучасні тенденції та перспективи для України // Ефективна економіка. 2021. № 2. DOI: 10.32702/2307-2105- 2021.2.76

28. The production of health products based on the principles of pharmaconutrition

Svitlana Kaminska
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Food products not only satisfy our basic needs but also can have a significant impact on our health and well-being. One direction gaining increasing popularity is the production of health products based on the principles of pharmaconutrition.

Materials and methods. Various scientific methods and approaches were used to conduct research in this field. Initial data were collected from scientific sources related to pharmaconutrition, as well as from the results of clinical studies in this area. Statistical methods and software were utilized for data analysis.

Results. The research results demonstrate that the production of health products based on the principles of pharmaconutrition can indeed have a significant impact on public health. One example of such products is vitamin-mineral complexes, which are developed in accordance with the recommendations for daily intake of nutrients. They contain optimal doses of vitamins, minerals, and other beneficial substances that help maintain the functioning of the body and strengthen the immune system.

Another example is functional food products, such as prebiotics and probiotics, which promote the health of gut flora and support the gastrointestinal tract. They regulate digestion processes and ensure proper absorption of nutrients.

Studies have shown that the production of health products based on the principles of pharmaconutrition is an effective tool for ensuring optimal health and improving quality of life. One important aspect of this process is the development of products with high biological availability and an optimal ratio of nutrients.

The advantages of such products are demonstrated by vitamin-mineral complexes, which help prevent nutrient deficiencies and support normal bodily functions. Additionally, research results indicate that functional food products containing probiotics and prebiotics contribute to maintaining the health of gut microbiota and strengthening the immune system.

Furthermore, studies confirm that pharmaconutrition products can influence the prevention of diseases, including cardiovascular diseases, diabetes, strokes, and other conditions associated with improper nutrition.

The results of scientific research attest to the effectiveness of producing health products based on the principles of pharmaconutrition in promoting public health and well-being. These products play a crucial role in maintaining optimal physiological status and improving quality of life.

The use of advanced processing methods and technologies ensures the improvement of product quality and safety, as well as the preservation of the beneficial properties of nutrients. The production of health products requires collaboration among all stakeholders, including scientists, manufacturers, regulators, and consumers. This collaboration determines the success of introducing new products to the market and their acceptance by consumers. Supporting this sector will contribute to the creation of new jobs, stimulating innovation, and enhancing competitiveness in the international market.

Conclusions. The production of health products based on the principles of pharmaconutrition contributes to the creation of products that not only meet dietary needs but also promote health reinforcement and disease prevention.

29. Характеристика біологічної цінності екстракту кропиви як компоненту смузі

Мирослава Лико, Наталія Стеценко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Сучасне суспільство проявляє великий інтерес до оздоровчих продуктів та напоїв, які, крім задоволення голоду чи спраги, можуть виконувати корисні функції для організму. Смузі на йогуртовій основі з додаванням фруктів ідеально вписується у цей тренд, а нові рецептурні компоненти можуть підсилити його оздоровчу дію.

Матеріали і методи. Предметом дослідження обрано екстракт кропиви. Було проведено оцінювання показників біологічної цінності білку екстракту кропиви із використанням розрахункового методу [1].

Результати та обговорення. Екстракт кропиви має фітофармакологічну активність, зокрема проявляє полівітамінну, антибактеріальну, протидіабетичну, жовчогінну, протизапальну, кровоспинну, тонізуючу, антимікробну, гіпотензивну та протипухлинну дію. Кропива стимулює обмін речовин, підвищує м'язовий тонус внутрішніх органів, покращує діяльність печінки, серцево-судинної та дихальної систем, зміцнює слизові та проявляє адаптогену дію [2].

Цінні властивості кропиви визначаються її різноманітним хімічним складом. Вона містить одно- та двоосновні карбонові кислоти (мурашину, масляну, щавлеву, янтарну, фумарову), оксикислоти (молочну, лимонну, хінну, галову). До її складу входить весь спектр замінних і незамінних амінокислот, ліпіди та жирні кислоти, азотовмісні сполуки, ефірні олії, стероїди, лектини, лігнани, кумарини, гістамін, пігменти, вітаміни B_1, B_2, C, E, K, PP, каротиноїди, дубильні речовини, флавоноїди, мікроелементи (Cu, Zn, Fe, Mg, Pb, Mn, Si) та макроелементи (K, Ca, P, Na).

Було проведено оцінювання біологічної цінності білку екстракту кропиви. Встановлено, що білок належить до повноцінного, оскільки містить всі незамінні амінокислоти. Лише дві з них є лімітованими, тобто мають амінокислотний скор, який менший за 100%. Такими амінокислотами є метіонін+цистин (перша лімітована амінокислота з мінімальним амінокислотним скором 80,9%), а також триптофан. Коефіцієнт утилітарності білку, тобто рівень його засвоєння в організмі, становить 74%, що є досить високим значенням для білку рослинного походження. Масова частка незамінних амінокислот, які використовуються в організмі не раціонально, складає 12,6%. Оптимальним є співвідношення між метіоніном та триптофаном, яке становить 1:3,1 при нормативному значенні 1:3.

Висновки. Проведені дослідження підтвердили високу біологічну цінність білку екстракту кропиви та доцільність його використання у складі смузі оздоровчої дії на основі йогурту.

Література

1. Стеценко Н.О., Фролова Н.Е. (2022), Основи конструювання нових харчових продуктів [Електронний ресурс]: курс лекцій здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навчання, К.: НУХТ, 209 с.
2. Гойко І. Ю., Стеценко Н.О. (2020), Використання рослинної сировини для збагачення кисломолочних сирів антиоксидантної дії, Modern engineering and innovative technologies, 11(1), с. 49-52.

30. Розроблення композицій фіточаїв оздоровчого призначення – «Пори року»

Ярослава Козлова, Світлана Бажай-Жежерун
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Фіто чай є не тільки популярним, а й корисним напоєм. Метою даної роботи є розроблення рецептур сезонних фіточаїв, оздоровчого спрямування.

Матеріали і методи. У процесі проведених досліджень було використано методи: органолептичний, системного аналізу, планування експериментальних робіт.

Методом органолептичного аналізу визначали оптимальні співвідношення вмісту компонентів у фіточаях «Пори року» на основі оцінки показників якості.

Результати. Для створення оригінальних фітокомпозицій використано традиційні види лікарської та харчової рослинної сировини, притаманної для українських широт.

Розглянемо компонентний склад рослинних чаїв. До складу фітокомпозиції зимового чаю «Зимове тепло» входить: шипшина (*Rosa canina L.*), плоди; малина (*Rúbus idáeus*), листки та ягоди; смородина (*Ribes nigrum L.),* листки; чебрець (*Thymus vulgaris L.*), листки та квіти; полин естрагон (*Artemisia dracunculus* L., *Oligosporus dracunculus* (L.)), листки. Дана сировина містить речовини, які проявляють антиоксидантну дію: вітаміни, фенольні сполуки; розчинні харчові волокна, які є природними сорбентами; поліфеноли, фітонциди, органічні кислоти – сполуки з антисептичними, протизапальними властивостями.

Компонентами чаю весняного «Квітковий туман» є: жасмин (*Jasmínum*), квітки; вишня (*Prúnus subg. Cérasus*), листки та ягоди; фіалка (*Violae*), квітки; бузина (*Sambuci)*, квітки – 15%. Рослинна сировина містить природні антиоксиданти; речовини, які покращують травлення; допомагають при безсонні.

Чай літній «Нічна прогулянка» містить складові: м'ята холодна(*Mentha piperita L.*), листки; ревінь городній (Rheum rhabarbarum L.), стебла; чайна троянда (*Rosa odorata*), квіти; суниця (*Fragaria vesca L.),* листки та плоди; кропива дводомна (Urtica dioica L.), листки. Біологічно активні сполуки фітокомпозиції підвищують апетит, стимулюють травлення, мають спазмолітичну, вітрогінну, заспокоюючу та тонізуючу дію.

До складу фіто композиції чаю осіннього «По той бік спогадів» включено наступну сировину: липа (Tilia platyphyllos), суцвіття; ромашка лікарська (*Matricaria recutita*), квітки; ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea*), квітки та листя; глід (*Crataegus monogyna*), квітки та плоди; яблука сушені. Фізіологічно активні речовини фітокомпозиції мають вітамінну, заспокійливу, зміцнюючу, детоксикаційну дію.

Згідно органолептичної оцінки фіточаїв «Пори року» можна відмітити, що дані напої мають прийнятні показники якості. Враховуючи позитивні ефекти впливу окремих компонентів фіточаїв, можна прогнозувати комплексний позитивний вплив на організм людини. Рослинна сировина була підібрана таким чином, щоб відповідати певним потребам людини, які підвищуються у відповідні періоди року: зимовий чай має зігріваючий та імунозміцнюючий ефект, весняний – легкий та ароматний, вітамінний; літній – освіжаючий і тонізуючий; осінній – заспокійливий та імуностимулюючий, містить полісахариди, що виявляють детоксикаційну дію.

Висновки. Розроблені фітокомпозиції з лікарських та харчових видів рослинної сировини є напоями оздоровчого призначення, які мають позитивні ефекти та загальнозміцнюючу дію на організм людини протягом всього року, з урахуванням зміни умов навколишнього середовища.

Література

1. Бажай-Жежерун С.А. Хімія і фармакогнозія рослин. К.: НУХТ, 2020. 241 с.

31. Перспективи використання фенхелю у харчових продуктах для військовослужбовців

Ольга Маслійчук, Швець Роксоляна
Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна

Вступ. З давніх часів фенхель використовується як пряність і лікарська рослина. Його батьківщиною вважають Середземномор'я, південь Європи та Малу Азію. Ще в стародавні часи греки, римляни, жителі Індії, Китаю та Єгипту цінували цю рослину за її корисні властивості, зокрема за здатність відновлювати сили та зір.

Матеріали та методи. Фенхель звичайний, фенхель, копрій, вид одно- чи дворічних рослин з родини окружкових або зонтичних. Стебло прямовисне, кругле в перерізі, сіро-зелене або мертовно-блідо-зелене, голе. Листки на ніжках; пластини перисто складні, кінцеві часточки лінійні. Зонтики складні, кінцеві та бічні; приквітки відсутні.

Результати. Плоди фенхеля мають високий вміст ефірної олії - до 6,5%. У його склад входить анетол, який зумовлює його анісовий запах (в культурному фенхелі до 50- 70%). Також в них знаходиться 12-18% жирної олії, що включає петрозеліновую, олеїнову, лінолеву, пальмітоновую кислоти, білки, цукру і інші речовини. Листя фенхеля містять велику кількість вітаміну С, вітаміни В, Е, К.

Насіння фенхеля мають солодкувато-пряним анісовим запахом і смаком, з невеликою гіркуватістю. Його використовують в середземноморської, арабської, індійської, китайської та багатьох європейських кухнях, включають в традиційні суміші спецій. Мелений фенхель можна додавати в тісто, а також посипати цільними насінням булочки і печива. У кондитерські та хлібобулочні вироби додають також і корінь фенхелю. Крім цього його вживають і в тушкованому вигляді. Плоди фенхеля додають в м'ясні страви, страви з риби і морепродуктів, як в домашній кухні, так і в харчовій промисловості.

Насінням і квітучими парасольками фенхеля ароматизують маринади для овочів і оцти, масла, заправки і соуси. Плоди фенхеля додають для аромату в сиропи, спирт і лікери, чай і навіть компоти. Свіже листя прянощі добре доповнюють салати овочеві та фруктові, свинину і телятину, овочеві і рибні супи, соуси і майонези. Листям фенхеля добре перекладати м'ясо, курку або рибу при запіканні. А стебла цієї пряної трави бланшують і вживають як гарнір.

Висновки. Отож, фенхель - це не просто ароматна пряність, а й джерело корисних речовин. Його плоди багаті ефірною олією, вітамінами та жирними кислотами, що робить фенхель цінним доповненням до раціону харчування військовослужбовців. Фенхель має широкий спектр кулінарного застосування. Його використовують для ароматизації маринадів, соусів, м'ясних, рибних та овочевих страв. Фенхель додає пікантну нотку випічці та десертам.

32. Щодо особливостей харчування працівників локомотивних бригад на залізничному транспорті

Анна Спотар, Олена Гайша
Міжнародний класичний університет ім. Пилипа Орлика, м.Миколаїв, Україна

Вступ. Робота працівників локомотивних бригад є достатньо важкою та напруженою. Машиністи і помічники машиністів, працюючи на залізниці, зазнають впливу ряду шкідливих факторів, зокрема організація їх раціонального повноцінного харчування є утрудненою, що розглянемо докладніше в даній роботі.

Матеріали та методи. Працівники локомотивних бригад відчувають дію вібрації, шуму, електромагнітного та інфрачервоного випромінювання часто в умовах несприятливого мікроклімату, нервово-емоційного перенапруження із виникненням стресів, мають вимушену робочу поставу і недостатню фізичну активність. Нажаль, нераціональне, розбалансоване і нерегулярне харчування машиністів та їхніх помічників також є однією з важливих проблем.

Результати. Розглядаючи питання особливостей харчування працівників локомотивних бригад на залізничному транспорті слід, в першу чергу, звернути увагу на режим їх праці та відпочинку. Так, працівники локомотивних бригад працюють позмінно. В неперервному русі від пункту А до пункту Б локомотивна бригада може перебувати до 12 годин, а у виняткових випадках і довше. Прибувши до пункту Б бригаді надається до 6 годин на відпочинок, після чого вони повертаються до пункту А. Слід наголосити, що увесь цей час бригада є на роботі – всього до 30 годин.

Зважаючи на режим та умови праці працівників локомотивних бригад їх харчування є дуже ускладненим з низки причин. Так, в місцях відпочинку відсутні столові для працівників, а, зазвичай, в наявності є лише обладнані місця для прийому їжі. Зважаючи на це, працівники локомотивних бригад змушені брати їжу із собою в дорогу на усю тривалість робочої зміни – 30 годин. Однак, найбільшою проблемою при цьому є те, що самі електропотяги не обладнані холодильниками, а влітку температура в кабіні може досягати 50-60 градусів Цельсія. Звісно, за таких умов забезпечення здорового харчування працівників є майже неможливим, оскільки мало які продукти взагалі можуть витримати подібні умови зберігання протягом 30 годин.

Таким чином можна дійти висновку, що внаслідок недоліків в конструкції електропотягів працівники локомотивних бригад не в змозі у повній мірі забезпечити себе власною здоровою їжею, а змушені перебиватися сухою, консервованою та іншими подібними продуктами, що є хоча б у певній мірі стійкими до описаних умов зберігання. Очевидно, в результаті даних обставин поступово завдається шкода здоров'ю працівників, може знижуватися продуктивність їх праці (через хвороби) і ситуація в цілому потребує виправлення.

Висновки. Отже, для вирішення описаної проблеми у довгостроковій перспективі необхідно облаштувати місця відпочинку цілодобовими службовими столовими чи пунктами харчування. Першочергово ж необхідним є облаштування електропотягів міні-холодильниками для зберігання їжі та напоїв, а також облаштування проміжних станцій (проміжних пунктів руху) засобами для поповнення запасів питної води. При цьому, окрім вирішення особистих проблем працівників зі здоров'ям, транспортна компанія може позбутися витрат на оплату частини лікарняних, в результаті чого описані заходи можуть бути економічно обґрунтовані.

33. Сиркова маса з антиоксидантними та синбіотичними властивостями

Ілона Задесенська, Наталія Стеценко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Розроблення нових рецептур сиркової маси з антиоксидантною та синбіотичною дією сприятиме оздоровленню споживачів, адже її компоненти запобігають утворенню вільних радикалів, блокуватимуть процес вільнорадикального окиснення, а також позитивно впливатимуть на діяльність шлунково-кишкового тракту та корисної мікрофлори кишечника.

Матеріали і методи. У роботі були використані загальнонаукові методи. Предметами досліджень були обрані сир кисломолочний жирністю 5%, ягоди смородини, сироп лактулози та агар-агар.

Результати та обговорення. Кисломолочний сир має велике значення для забезпечення збалансованого харчування людей. У його складі є багато корисних для організму білкових та мінеральних речовин, зокрема фосфор, кальцій, магній та залізо, деякі вітаміни. З метою підвищення біологічної цінності продукції та надання виробам оздоровчих властивостей доцільно поєднувати кисломолочний сир та рослинні інгредієнти [1]. Для створення сиркового десерту оздоровчої дії запропоновано ввести до його складу закваску пробіотичних мікроорганізмів, а також збагатити продукт пребіотиками – сиропом лактулози та харчовими волокнами ягід смородини. Консистенція продукту буде забезпечена додаванням агар-агару. Обрані види сировини будуть не лише підвищувати вміст харчових волокон у сирковому десерті, а й збагачувати його вітамінами, мінеральними речовинами та антиоксидантами, забезпечувати привабливі сенсорні показники.

Аналіз біологічної цінності білку харчової основи дозволив зробити висновок про те, що у кисломолочному сирі спостерігається надлишковий вміст практично всіх незамінних амінокислот у порівнянні з еталонним білком. Тому використання для комбінування з кисломолочним сиром обраних джерел функціональних інгредієнтів, для яких характерне лімітування більшості незамінних амінокислот, дозволяє покращити рівень засвоюваності білку нового продукту. Встановлено, що комбінування обраних видів сировини дозволяє підвищити коефіцієнт утилітарності білку на 4,85% та знизити коефіцієнт надлишковості на 3,92%.

Антиоксидантна дія готового виробу буде забезпечена внесенням подрібнених висушених ягід чорної смородини. Вміст біологічно активних речовин у такій сировині за рахунок концентрування у процесі висушування перевищує аналогічні показники свіжих ягід у декілька разів, що свідчить про високу харчову та біологічну цінність [2]. Зокрема, при низькотемпературному висушуванні ягід смородини вміст аскорбінової кислоти у висушеному продукті становив 448 мг, а загальний вміст поліфенольних сполук – 4112 мг.

Висновки. Включення збагаченої сиркової маси до раціону харчування може бути корисним для підтримки здоров'я шлунково-кишкового тракту, зміцнення імунної системи та поліпшення загального стану організму.

Література

1. Назаренко Ю. В., Пуригін І. О., Болгова Н. В., Синенко Т. П. (2023). Розробка рецептурних композицій сирних паст з підвищеною біологічною цінністю, Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (1), с. 65-74.
2. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. (2022). Використання ягід чорної смородини для виробництва порошкоподібних дієтичних добавок, Наукові праці НУХТ, 28(1), с. 165-174.

34. Зернові батончики оздоровчого призначення на вітчизняному ринку

Світлана Федько, Світлана Бажай-Жежерун
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Зернові батончики є зручним варіантом перекусу для людей, які ведуть активний спосіб життя і бажають швидко отримати заряд корисної енергії.

Світовий ринок цих продуктів швидко зростає, враховуючи попит споживачів, зумовлений зростаючою обізнаністю про здоровий спосіб життя та збалансоване харчування. Основним компонентом таких батончиків є зерно або пластівці пшениці, вівса, рису тощо. До їх складу також можуть входити сухофрукти (курага, чорнослив, родзинки, журавлина, яблука), мед, горіхи, добавки (згущувачі, емульгатори тощо).

Матеріали та методи. Аналіз асортименту зернових батончиків у різних мережах супермаркетів.

Результати та обговорення. Нами здійснено аналіз асортименту зернових батончиків у мережах супермаркетів Сільпо, Фора, Еко Маркет і АТБ. м. Києва та м. Біла Церква. У продажу представлено продукти торгівельних марок: АХА, Fitness, Eat Me, Кохана, Day by Day, KSante Crunchy, Rice Up!, FitSpo Active, Fresh Box ProteinLine та інші.

Проаналізовано компонентний та хімічний склад зернових батончиків, які є популярними серед студентської молоді.

Зернові батончики виробника Лантманнен АХА (Україна) представлено кількома найменуваннями. Основним компонентом батончиків є вівсяні пластівці – 20,8-38%; деякі найменування також містять рисові кульки; кукурудзяні пластівці, сушені ягоди: полуницю, журавлину, лохину, родзинки, фундук, мед. Маса продукту 23-25 г. Енергетична цінність батончиків 325,6 – 400 ккал/100 г. Продукт містить: білки – 5,9-6,8 %, жири – 6-16,8 %; вуглеводи – 65-70 %, з них цукри – 25,5-37 %.

Зернові батончики EatMe (Україна) містять вівсяні та рисові пластівці, арахіс, олію кокосову, глюкозний сироп, сироватку молочну, молоко сухе знежирене. Енергетична цінність – 374 ккал/100 г. Вміст білків – 5,4 г/100 г, жирів – 7,4 г/100 г (насичені жирні кислоти – 12,93 г/100 г), вуглеводів – 71,4 г/100 г.

Злакові батончики торгівельної марки Fitness (Польща) містять до 40 % цільного зерна пшениці, вівсяні пластівці, рис, інвертний цукровий сироп, молоко сухе знежирене, цукор; продукт також може містити крупу кукурудзяну, борошно рисове, вітаміни групи В. Енергетична цінність батончика: 323 ккал/100 г. Вміст білків – 1,8 г/100 г, жирів – 2,1 г/100 г, харчових волокон – 1,7 г/100 г, вуглеводів – 15,5 г/100 г, (з них цукри – 4 г/100 г), сіль – 0,08 г/100 г. Маса зернового батончика 23,5 г.

Мультизлакові батончики Cerealitalia Day by Day (Італія) містять рисові та пшеничні цільнозернові пластівці 54%, зародки пшениці, сухе знежирене молоко, клітковину; горіхи, арахіс, насіння кунжуту, сушену брусницю. Енергетична цінність – 375 ккал; вміст білків – 7.1 г, жирів – 5 г, вуглеводів – 73 г. Маса продукту – 126 г.

До складу фітнес батончиків торгівельної марки «Кохана» (Україна) може входити суміш злаків, насіння льону, фініки, чорнослив, курага тощо. Енергетична цінність продукту – 326,38 ккал/100 г. Батончик містить: білки – 6,5 г/100 г, жири – 7,1 г/100 г, вуглеводи – 64 г/100 г. Маса батончика 40 г.

Висновок. В Україні з кожним днем збільшується попит на зернові батончики оздоровчого призначення, які є джерелом біологічно активних сполук – вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон тощо. Відмічено, що більшість даних продуктів на ринку України є закордонного виробництва. Тому розширення асортименту зернових батончиків та впровадження їх у виробництво є актуальним завданням харчової індустрії.

35. Порівняльна оцінка рецептур здобного печива з різним співвідношенням безглютенової сировини

Марина Побрусило, Надія Івчук
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Більшість споживачів борошняних кондитерських виробів через сталі смакові звички віддають перевагу традиційним продуктам. Що в свою чергу стає проблемою при виготовленні нових видів харчових продуктів спеціального призначення. Для вирішення цього завдання можна використати метод зі створення композицій із сировини з підвищеним вмістом біологічно активних речовин, або провести попереднє технологічне оброблення сировини для мінімізації специфічних смакових властивостей такої сировини. Можна поєднати перший та другий прийоми й отримати продукт з підвищеною біологічною цінністю, покращеними органолептичними та фізико-хімічними властивостями. Тобто, отримати функціональний продукт близький за смаковими якостями до традиційного та розширити асортимент даної лінійки продуктів.

Матеріали і методи. ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин».

Результати. З метою вивчення питання виготовлення безглютенового здобного печива на основі композиції з гречаного борошна та розвареного пшона, було проведено пробне випікання дослідних партій продукту. В таблиці наведено співвідношення між частиною гречаного борошна і пшоном у складі трьох різних рецептур.

Таблиця. Співвідношення між масовими частками пшона та гречаного борошна

№ зразка печива	Співвідношення між пшоном та гречаним борошном	Маса в рецептурі, г	
		пшона	гречки
1	80:20	44,0	11,0
2	60:40	33,0	22,0
3	50:50	27,5	27,5

Для виготовлення здобного безглютенового печива було використано рецептуру здобного печива, на основі пшона: пшоно – 55,0г; цукор пісок – 10,3г; масло вершкове – 20,4г; яйця – 14,0г; сода харчова – 0,2г; екстракт ваніліну – 0,1г..

Усі три зразки печива мали аромат, притаманний гречаному борошну. Зразок №1 мав світло-коричневий колір, а зразки №2 та №3 були темно-коричневими. Структура печива крихка, схожа на цукрове печиво. На поверхні виробів після випікання були тріщини. Більш гладку поверхню мало печиво за рецептурою №1. При розжовувані в усіх зразках відчувався легкий хрускіт, характерний для сухого пшона.

Висновки. Розварювання пшона при гідромодулі 1:3 (пшоно:вода) не забезпечує повного розварювання крупи, що негативно впливає на готовий продукт, викликаючи хрускіт при розжовуванні. Протирання в'язкої маси відвареного пшона досить енергоємкий процес, тому варто розглянути інші варіанти підготовки цієї рецептурної складової до виробництва. Із запропонованих рецептур найкращою виявилась рецептура №1 за якою отримуємо продукт з приємними органолептичними властивостями. Органолептична оцінка групи споживачів показала, що таке печиво краще зробити солоним. Для отримання продукту з органолептичними властивостями близькими до традиційного, необхідно вносити гречане борошно у кількості меншій за 20%.

36. Застосування прянощів у харчових продуктах для військовослужбовців

Ольга Маслійчук, Шоп'як Олег
Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна

Вступ. Мускатний горіх - це пряність, яка отримується з насіння плодів мускатного дерева (Myristica fragrans), що росте в тропічних регіонах.

Матеріали та методи. Дерево, 9-12 метрів заввишки, з м'ясистими листками та світло-жовтими ароматними квітами, які зібрані в зонтичні китиці. Плоди завдовжки 6-9 см, жовтого кольору, з м'ясистим навколоплідником, в якому знаходиться велика насінина з гіллястим червонуватим присімянником.

Результати. Мускатний горіх і мускатний цвіт одержують із плодів мускатного дерева, яке культивується переважно в Індонезії, Малайзії і на деяких островах. Плоди при повному дозріванні тріскаються і виділяють насіння, не повністю покрите тонкою м'ясистою оболонкою (аріллусом) і твердою, дерев'янистою оболонкою (шкарлупою). З аріллуса одержують прянощі під назвою мускатний цвіт, а з самого насіння — мускатний горіх.

Мускатний горіх використовується в кулінарії та харчовій промисловості, а також для отримання ефірної олії, яка застосовується в медицині, парфумерії, аромотерапії та для ферментації тютюну.

Мускатні ефірні олії отримують методом парової відгонки з очищених горіхів. Ці ефірні олії використовуються в харчовій промисловості, парфумерії, медицині і аромотерапії. Мускатний горіх використовують при виготовленні ковбас, для страв, які поєднують рибу і м'ясо з овочами, грибами, тістом, для виготовлення кондитерських і хлібобулочних виробів.

Мускатний горіх також відомий своїми лікарськими властивостями. Він може допомагати з покращенням шлунково-кишкового тракту, полегшувати розлади шлунково-кишкового тракту, а також використовується для зняття больових симптомів.

Нам вдалося поєднати мускатний горіх із корицею та шпинатом й гарбузом у технології виготовлення пастили для військовослужбовців. Насіння - має пекучо-пряний присмак та своєрідний аромат. Основна складова мускатного горіха - ефірна олія, білок та крохмаль. У смакових характеристиках пастили мають пікантний смак.

Висновки. Використання мускатного горіха у продуктах харчування, зокрема, пастили для військовослужбовців може бути корисним для збереження здоров'я та посилення пікантного смаку.

37. Використання пряно-ароматичної сировини у технології оздоровчих харчових продуктів

Максим Баглюк, Світлана Бажай-Жежерун
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Використання пряно-ароматичної сировини, як джерела цінних нутрієнтів, у технології оздоровчих харчових продуктів стає все більш актуальним.

Матеріали і методи. Об'єктом дослідження є різні види пряно-ароматичної сировини, які застосовуються у харчовій індустрії. Використано системний літературний аналіз наукових джерел, органолептичний аналіз пряної сировини.

Результати. Пряні овочі і трави відіграють важливу роль у покращенні якості та корисності харчових продуктів у сучасній кулінарії та харчовій промисловості. Вони не лише надають смаку та аромату їжі, але і мають цілющі властивості, що робить їх важливим елементом у технології оздоровчих харчових продуктів. Однією з ключових переваг використання пряних рослин є значний вміст у них природних біоантиоксидантів, здатних перешкоджати окисленню активних хімічних речовин у клітинах організму й забезпечувати необхідну активність антиоксидантної системи, попереджати передчасне старіння.

Пряна сировина містить біологічно активні речоивни (ефірні олії, кумарини, фітонциди, вітаміни, фенольні сполуки, іридоїди тощо), які мають широкий спектр фізіологічної дії. Так, окрім ряду цінних нутрієнтів, до складу куркуми входить куркумін, який має антиоксидантні, протизапальні, протипухлинні, імуномоделюючі, антидепресивні властивості. Кріп містить 240 мг% вітаміну С, до 12,8 мг% каротину, флавоноїди, які є природними антиоксидантами; кумарини, що мають спазмолітичну і коронаророзширюючу дію. Фенхель є джерелом ефірної олії, токоферолу – до 10 мг%, вітаміну С, каротиноїдів, кумаринів, флавоноїдів, оксикоричних кислот тощо.

В Україні пряну сировину широко використовують для виробництва харчових продуктів оздоровчого призначення. Зокрема, продуктів на молочній основі: функціональні йогурти з імбиром та куркумою; напій Ekfood Тан класичний з кропом; кисломолочний напій айран з кропом; сиркові маси з часником та кропом, з весняною зеленню (сушена зелень: петрушка, шпинат, селера, базилік); плавлені сири, сир-крем, тофу з кропом і часником; бринза з часником та петрушкою тощо.

Насіння кмину, анісу, коріандру використовується у хлібопеченні, м'ясній, консервній, безалкогольній, харчоконцентратній промисловості; у кулінарії.

Продуктами з пряними видами сировини, які виробляє вітчизняна олійно-жирова промисловість є олія ріпакова з базиліком та часником, органічна олія з чорного кмину, олія коріандру холодного віджиму та інші.

Пряні трави: м'ята, меліса, полин естрагон, любисток, чебрець, шавлія, канупер, фенхель, материнка, базилік, гравілат, гісоп та інші входять до складу фіто чаїв – рослинних напоїв, які вживають для профілактики та лікування різних хвороб, а також нормалізації роботи внутрішніх органів.

Нами проведено органолептичний аналіз ряду пряних трав, обумовлено можливості застосування їх у технології оздоровчих та профілактичних продуктів.

Висновок. Використання пряної сировини у харчових технологіях демонструє значний потенціал для покращення якості та корисності їжі. Цей компонент не лише надає смаку та аромату, але й має цілющі властивості, сприяє зміцненню здоров'я.

Література

1. Бажай-Жежерун С.А. Хімія і фармакогнозія рослин: К.: НУХТ, 2020. 241 с.

38. Прянощі, як ароматична складова кондитерських виробів

Дячук Богдана
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Прянощі – яскравий акцент будь-якого солодкого виробу, адже вони підкреслюють неповторний смак продукту. З додаванням цих компонентів навіть звичайна булочка або простий пиріг можуть «заграти» зовсім іншими барвами

Матеріали і методи Аналіз вітчизняних та закордонних літературних джерел за темою дослідження.

Результати На сьогоднішній день важко уявити харчову промисловість без використання різноманітних харчових добавок: ароматизаторів, емульгаторів, барвників тощо, які надають продуктам апетитного вигляду, чудового смаку, приємного запаху. Пряно-ароматична сировина відіграє важливу роль в кондитерській справі, надаючи унікальний смак і аромат різним виробам. Спектр прянощів, які застосовують у кондитерському виробництві широкий: ваніль, кориця, кардамон, імбир, мускатний горіх, аніс, різні види м'яти, меліса та багато інших.

Використання ванілі в кондитерській справі є дуже поширеним, додає неповторний солодкий аромат і теплий, приємний смак ких виробам. Використовують у виробництві печива, кексів, тортів, тістечок, кремів, пудингів, тощо. Ваніль використовується у різних формах: як ванільний екстракт, ванільний цукор, ванільна стружка чи порошок.

Кориця – це ще один дуже популярний інгредієнт для надання унікального смаку та аромату кондитерським виробам. Застосовують у виробництві печива, кексів, булочок, пирогів, для створення теплого і пряного смаку. Кориця чудово поєднується з багатьма видами фруктів, такими як яблука, груші, абрикоси та банани.

Імбир, який має пряний смак та аромат, додають до тіста для цукрового печива, пряників, кексів тощо.

Мускатний горіх має насичений, глибокий аромат і додає випічці та десертам витонченого смаку. Кардамон надає екзотичного аромату і смаку кондитерським виробам, таким як печиво, пудинги. Цедра апельсина має свіжий, ароматний смак, який може бути використаний для ароматизації печива, кексів, млинців та інших кондитерських виробів. Мигдальний екстракт або мигдальна олія додають ніжний смак і аромат кондитерським виробам, таким як кекси, тістечка, пироги тощо.

Аніс відноситься до пряних трав, має характерний солодко-пряний смак і аромат, часто використовується для створення різноманітних солодких десертів.

М'ята – трав'яна рослина, яка застосовується як прянощі у виробництві пряників та печива, булочок, кексів, пастило-мармеладних виробів, шоколаду тощо.

Важливим напрямком є використання пряно-ароматичної сировини для створення кондитерських виробів лікувально-профілактичного спрямування.

Висновок. Отже, прянощі відіграють важливу роль в кондитерській справі, додаючи унікальний смак та аромат до різних видів виробів. Використання пряної сировини дозволяє кондитерам створювати інноваційні рецептури, зокрема оздоровчого спрямування, які задовольняють смаки споживачів та надають десертам особливого шарму.

Література

1. Confectionery Products for Therapeutic and Preventive Purpose with Medicinal HerbsUzbekistan. Rakhmonov K. S., Haydar-Zade L. N., Kuliev N. S. , Sulaymonova G. H. Annals of R.S.C.B., ISSN:1583-6258, Vol. 25, Issue 2, 2021, Pages. 4126-4140.

39. Харчові волокна нетрадиційних видів зернової сировини

Світлана Бажай-Жежерун, Воропай Каріна
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Використання нетрадиційних видів зернової сировини, як джерела біологічно активних сполук, є актуальним для розширення сировинної бази та підвищення якості харчових продуктів.

Матеріали і методи. Насіння кіноа, амаранту, зерно тритикале, сорго, чумизи, тефу, пальчастого проса. Визначення масової частки клітковини здійснювали методом кислотного гідролізу; вміст пектинових речовин визначали ваговим кальцієво–пектатним методом. Органолептичний аналіз зразків здійснювали описовим методом.

Результати. Зернова сировина містить ряд ессенціальних компонентів: незамінні амінокислоти, вітаміни та вітаміноподібні сполуки, мінеральні речовини, флавоноїди, рослинні полісахариди тощо. Дослідження нетрадиційних видів зернових культур та використання їх у харчовій індустрії є перспективним для розширення асортименту продуктів оздоровчого та функціонального спрямування.

Нами проведено органолептичний аналіз насіння кіноа, амаранту, зерна тритикале, сорго, чумизи, тефу, пальчастого проса. Визначено вміст харчових волокон.

Кіноа (*Chenopōdium quīnoa*) є однорічною рослиною сімейства Амарантових (Amarantháceae) роду Марь (Chenopódium). Кіноа називають «псевдозлаковою» культурою, а також «псевдоолійною», враховуючи високий вміст жирів – 7…7,5 %. Вміст білка, у плодах кіноа складає 14…17 %, харчових волокон – до 6 %.

Чумиза – чорний рис, головчасте просо (*Setaria italica*), зерно містить 12…14 % білку, полісахариди, природні антиоксиданти – флавоноїди, β-каротин, токофероли.

Дагуса – просо пальчасте ((Eleusine coracana (L.) Gaertn.), є джерелом білка, вміст якого складає 10-13 %, до 60 % вуглеводів, да 11 % клітковини.

Тефф – однорічна трав'яниста зернова культура сімейства злакових, роду Полевичка (*Eragróstis*), характеризується високим вмістом заліза; загальна сума незамінних амінокислот у зерні теффа – 6,929 г/100 г є вищою, порівняно з просом та гречкою, відповідно 4,179 та 3,65 г/100 г.

Амарант (*Amaránthus)* – поширений вид однорічних травяних рослин. Містить 15-17 % білка, 5 – 8 % олії, до 7 % клітковини.

Тритикале – зернова культура, отримана шляхом схрещення пшениці та жита. Зерно містить 11,5 - 12,8 % білків, жирів – 1,8 %, до 78 % вуглеводів, до 4 % харчових волокон.

Сорго (*Sorghum*) – рід одно- та багаторічних рослин родини Тонконогових, є однією з найдавніших посівних культур. Зерно містить 10,5 - 12 % білків, жирів – 3,5 %, до 78 % вуглеводів, до 7 % харчових волокон.

Нами досліджено загальний вміст харчових волокон у зазначених культурах, а також вміст окремих компонентів комплексу полісахаридів: клітковини та пектинових речовин. Найвищим вмістом харчових волокон характризується зерно тефу – 10,5 %.

Висновок. Використання нетрадиційних зернових культур у технології оздоровчих харчувих продуктів допоможе забезпечити збалансований склад поживних речовин виробів, урізноманітнити їх ассортимент, підвищити вміст харчових волокон.

Література

1. W. Khalid, M. Sajid Arshad, Afifa Aziz, M. A. Rahim, T. B. Qaisrani, F. Afzal, A. Ali, M. M. Ali Nawaz Ranjha, M. Z. Khalid, F. M. Anjum. Chia seeds (*Salvia hispanica* L.): A therapeutic weapon in metabolic disorders. Food Sci Nutr. 2023 Jan; 11(1): 3–16.

40. Удосконалення способу виробництва желейного мармеладу

Валерія Луценко, Ірина Гойко,
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Розробка та впровадження технологій виробництва функціональних продуктів масового попиту є одним із пріоритетних завдань спрямованих на формування системи здорового харчування населення. Важлива роль у вирішенні цього питання відводиться розробці нових рецептур і технологій цукристих кондитерських виробів, як однієї з найбільш доступних груп продуктів, до основних переваг якої відносять можливість моделювання рецептур і асортименту.

Матеріали і методи. У роботі використані загальнонаукові і спеціальні методи аналізу та теоретичного узагальнення. Стандартні методи дослідження якісних показників готової продукції.

Результати. У ході проведеного аналізу харчової цінності промислових видів желейного мармеладу було виявлено, що існуючі на даний момент способи отримання мармеладу з використанням традиційної технології виробництва можуть бути удосконалені. Зразки мармеладу мають підвищений вміст цукру за рахунок додавання його в рецептуру виробів (до 80%) та використовуючи для оздоблення (посипка). До того ж присутність в складі желатину, має ряд протипоказань до вживання таких виробів, а низький коефіцієнт засвоюваності організмом людини даного структуроутворювача дає можливість застосовувати альтернативний драглеутворювач.

У ролі структуроутворювача при виробництві желейного мармеладу апробовано пектин. Комплексоутворювальна здатність є однією з найважливіших властивостей пектинових речовин, що виділяє його серед інших видів драглеутворювачів, завдяки чому пектин можна віднести до важливих компонентів лікувально-профілактичного харчування.

У якості контрольних зразків був виготовлений желейний мармелад з масовою часткою вологи 19,5%, на основі крохмальної патоки, з додаванням цукру, високометоксильованого цитрусового пектину зі ступенем етерифікації 58-64 % та 50%-го розчину лимонної кислоти. Вміст крохмальної патоки становив 72-74%, цукру кристалічного 21-22%, причому сума цукру та патоки для різних зразків була постійною за сухими речовинами. Також у рецептурі мармеладу використані цитрусовий пектин 3,4-3,5% та лимонна кислота 0,9- 1,0%.

Встановлено, що при високому вмісті патоки (70-75% до маси цукру) не відбувається процес утворення у виробі кристалічної структури під час зберігання, а при меншому вмісті патоки (25-30 % до маси цукру) виникає дрібнокристалічна текстура через обмеження росту кристалів у готовому виробі. Антикристалізаційні властивості патоки обумовлені її хімічними та реологічними властивостями, які залежать від ступеня гідролізу крохмалю та співвідношення таких продуктів гідролізу, як декстрини, мальтоза, глюкоза.

Органолептичні та фізико-хімічні показники отриманого зразка за масовою часткою вологи, редукувальних речовин, загальною кислотністю та зольністю свідчать про можливість збагачення желейного мармеладу функціональними інгредієнтами без різких змін показників.

Висновок. Розроблена рецептура желейного мармеладу на пектині у складі якого частково проведена заміна цукру білого кристалічного на мальтозну патоку, вуглеводний склад якої дозволяє варіювати солодкість готових виробів та перешкоджає кристалізації мармеладу протягом всього терміну придатності.

41. Використання полину естрагону (*Artemisia dracunculus L*), у технологіях оздоровчих харчових продуктів

Софія Полубенська, Світлана Бажай-Жежерун
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Полин естрагон, або тархун (*Artemisia dracunculus L*), – багаторічна трав'яниста рослина родини айстрових. Рослину ще називають «лимонадна трава», естрагон входить до складу відомого безалкогольного напою «Тархун».

Матеріали і методи. Об'єкт досліджень – полин естрагон (*Artemisia dracunculus L*), стебла з листками, зібраний на території Черкаської обл., свіжі та зразки, висушені за температури 30 - 35 °С. Для визначення вітаміну С застосовували титрометричний метод аналізу. Органолептичні показники якості визначали описовим методом.

Результати. Полин естрагон в Україні росте в лісостепу і степу по берегах рік та в степових балках, на пустищах. Культивують як пряну рослину.

Стебла прямостоячі, 40–150 см заввишки. Листки чергові, суцільні, видовжено-загострені. Квітки блідо-жовті, утворюють вузьке суцвіття. Плід сім'янка. Трава полину естрагону містить ефірну олію (0,15–3,1%), каротин (15 мг%), аскорбінову кислоту (190 мг%), рутин, флавоноїди (3%), гіркі й дубильні речовини, макро- та мікроелементи: кальцій (1,9 мг%), магній (2,11 мг%), калій (1,32 мг%), залізо (16,3 мг%).

Для виготовлення фітопрепаратів використовують стеблові верхівки разом з листям та квітками. Штучне сушіння проводять за температури не вище 30 - 35 ˚С.

Полин естрагон стимулює секрецію шлункового соку і жовчі, виявляє загально зміцнювальну дію. Настій трави призначають для покращання апетиту і травлення. Фармакологічні дослідження підтвердили протизапальну та знеболювальну дію рослини, високу біологічну активність, зокрема антиоксидантну, імуномодулюючу та протипухлинну дії, а також гепатопротекторну та гіпоглікемічну дію [1].

Траву полину естрагону вживають як пряну приправу до м'ясних страв, додають для поліпшення аромату до м'ясних бульйонів, використовують для виготовлення безалкогольних напоїв і ароматично-пряного оцту, під час соління огірків і помідорів та квашення капусти, яблук і груш.

У рамках освоєння навчальної дисципліни «Вступ до харчових технологій: практичні і теоретичні аспекти. Змістовий модуль 7. Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення» нами проведено органолептичний аналіз трави полину естрагону. Досліджуваний вид зразка рослинної сировини – висушені тонкі пагони з листками; ширина листка 7-6 мм, довжина 50-80 мм; форма листка видовжена; стан поверхні – рівна, злегка опушена; колір від світло до темно зеленого; ароматно-пряний запах; смак пряний, приємний з легким відчуттям гіркоти.

Нами досліджено вміст аскорбінової кислоти у свіжих та висушених зразках полину естрагону. Вміст вітаміну С складає, відповідно 174,42 та 144,51 мг %.

Висновок. Отже, полин естрагон (*Artemisia dracunculus L*) є цінним джерелом біологічно активних сполук, зокрема, аскорбінової кислоти. Враховуючи прийнятні органолептичні показники якості, доцільним є використання даного виду сировини у технології оздоровчих харчових продуктів, зокрема для виробництва фіточаїв, чайних бальзамів, лимонадів тощо**.**

Література.

1. Ekiert H., Świątkowska J., Knut E., Klin P., Rzepiela A., Tomczyk, Szopa A. *Artemisia dracunculus* (*Tarragon)*: A Review of Its Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacology. Front Pharmacol. 2021; 12: 653993.

42. Перспектива використання кориці у функціональному харчуванні

Ольга Маслійчук, Ксенія Нечипуренко
Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна

Вступ. Кориця - неперевершена спеція, яка має функціональні властивостями та відзначається своєю популярністю в кулінарії. Її витончений аромат і виразний смак надають випічці та десертам неповторного шарму.

Матеріали та методи. У статті розглянуті особливості кориці як функціонального інгредієнту та використання в кулінарії.

Результати. Результати досліджень кориці у контексті її використання у кулінарії свідчать про безмежні можливості, які вона пропонує. Вишуканий аромат і виразний смак кориці не лише надають стравам унікального солодко-дерев'яного шарму, але й створюють глибокий і неповторний смаковий досвід для споживачів.

Використання кориці у кулінарії є ключовим фактором у створенні нових гастрономічних шедеврів. Вона додає стравам не тільки вишуканість, але й глибокий індивідуальний характер, який відзначається неперевершеним смаком та ароматом.

У 100 г кориці міститься: білків - 4 г; жирів - 1,2 г; вуглеводів - 27,5 г; харчових волокон - 53,1 г; води 10,58 г; золи - 3,8г. Одним з головних діючих компонентів у складі кориці є ефірна олія, яка виливає неповторний аромат. Також у популярній прянощі дуже багато дубильних речовин і коричного спирту.

Східна пряність містить такі жиро- і водорозчинні вітаміни: A, C, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B9, PP, бета-каротин, альфа-каротин, E і K. Серед мікро- і макроелементів, які лідирують у складі кориці, можна відзначити такі: кальцій; калій; магній; марганець; залізо; мідь. Також в кориці містяться й інші речовини: циннамилацетат, поліфенол, евгенол, моно- і дисахариди, крохмаль та кумарин.

Завдяки унікальному складу, кориця надає позитивний вплив на організм людини, а саме: знижує рівень цукру в крові; надає антибактеріальну та противірусну дію; зміцнює серцевий м'яз і судини; знижує симптоми застуди; знижує ріст злоякісних клітин і викликає їх руйнування;

Кориця заслуговує на найвищу похвалу у кулінарній сфері, де вона відіграє незамінну роль у створенні страв з неповторним смаком і ароматом функціонального харчування.

Нами запропоновано розширити асортимент пастили із поєднанням інгредієнтів кориці та мускатного горіха.

Висновки. Отож, дослідження підтверджують важливе значення кориці як незамінного інгредієнту в кулінарії. Харчова цінність, антиоксидантні, протизапальні та протигрибкові властивості роблять корицю корисною для здоров'я. Таким чином, кориця заслуговує на своє місце в кожній кухні як необхідний компонент, що збагачує смак та аромат будь-якої страви, а також сприяє підтримці здорового способу життя та має перспективу використання у функціональному харчуванні.

43. Biological activity of a polyphenol preparation from raspberry fruit (*Rubus idaeus*)

Żurek Natalia, Aleksandra Kępska, Kapusta Ireneusz
University of Rzeszow, Institute of Food Technology and Nutrition, Rzeszow, Poland

Introduction. Raspberries due to the high content of polyphenolic compounds, become an excellent matrix for the production of preparations that can be used as nutraceuticals. Therefore, the aim of the study was to analyze these berries in terms of their potential in the production of nutraceuticals with an increased content of bioactive compounds.

Material and methods. The preparations were obtained by lyophilization of the polyphenolic fraction of fruit extracts, and then they were evaluated in terms of physicochemical properties, content of polyphenolic compounds and antioxidant, antidiabetic, antiobesity and anticancer activity.

Results and discussion. In total, 14 polyphenolic compounds were identified, among with anthocyanins were the dominant group. Total content of polyphenolic compounds was 83.66 mg/g d.w. The most abundant compounds were cyanidin 3-*O*-glucoside and peonidin 3-*O*-galactoside. The obtained preparation demonstrated antioxidant activity, expressed by the ability to reduce copper ions (5.27 mmol TE/g), scavenging of $ABTS^{\bullet+}$ synthetic radicals (IC_{50}, 52.04 μg/mL) and strong anticancer activity against colorectal cancer cells (DLD-1 cell line, IC_{50}, 579.36 μg/ml), while having low cytotoxicity towards healthy colonic epithelial cells (CCD841CoN cell line, IC_{50}, 804.06 μg/ml). In addition, the obtained preparation turned out to be an effective inhibitor of enzymes promoting diabetes (IC_{50}, 5.92 mg/ml) and obesity (IC_{50}, 2.95 mg/ml). A positive correlation was found between the content of polyphenolic compounds and high antioxidant activity. Therefore, the obtained preparations, due to the high content of bioactive compounds and health-promoting activity, have a promising potential for marketing in the form of nutraceuticals and/or inclusion in food products.

Conclusion. The obtained preparations can be used in the production of nutraceuticals or functional food additives, applicable in the prevention and treatment of lifestyle diseases.

44. The effect of geographical origin on the quality and health-promoting value of rapeseed honey

Julia Jastrzębska[1], Piotr Przyczyna[2]
[1]Student scientific circle of pathomorphology, University of Rzeszow
[2]Department of Pathomorphology, University of Rzeszow

The effect of geographical origin on the quality and health-promoting value of rapeseed honey was studied. The comparison included honeys from different apiaries in the Lubelskie (n=5) and Podkarpackie (n=5) provinces, as well as commercial honeys available commercially, with different origins (n=5).

Basic physicochemical parameters were determined for each honey: pH, acidity, conductivity, color, water content, included in the current legal regulations on honey quality. The health-promoting value of the honeys was assessed based on: antioxidant properties - analyzed by FRAP, DPPH and CUPRAC methods, and total polyphenol content - by Folin-Ciocâlteu method. The polyphenol profile of the tested honeys was also compared using the TLC thin-layer chromatography method. The enzymatic activity of the honeys was evaluated by measuring the activity of selected glycolytic enzymes: α-glucosidase, β-galactosidase, N-acetyl-β-glucosaminidase, and the protein content determined by the Bradford method was also compared.

The study showed a large variation within the groups and no significant differences ($p>0.05$) between the studied honey groups (Lubelskie-Podkarpackie-Commercial) in terms of the analyzed parameters (with the exception of color). All the tested honeys showed good quality in terms of the parameters included in the current regulations. Their bioactivity, measured by antioxidant activity, enzymatic activity and polyphenol content, was comparable to the results of other authors presented for these domestic honeys in the available literature. The study showed that there was no effect of geographic origin on the quality and health-promoting value of rapeseed honey, which is probably due to the homogeneous forage base of bees during the extraction of this varietal honey.

45. Meat consumption trends from perspectives of the young generation

Kristína Predanócyová
Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovakia

Introduction. The meat market faces various challenges, including the pressure to reduce consumption due to its negative environmental impacts, potential health risks related to excessive consumption, and changing lifestyle and consumption habits. The aim of the study is to identify preferences of young consumers related to meat consumption and to explore potential determinants of the future development with emphasis on meat substitutes.

Materials and Methods. The study is based on data obtained from a consumer survey conducted on a sample of 547 young consumers up to 25 years in the Slovak Republic in 2020, who were divided into six categories: gender, education, place of residence, number of members in the household, economic status and income of respondent. Preferences regarding meat consumption with a future perspective were revealed using the statistical methods of the Friedman test, the Nemenyi method, the principal component analysis method and the Varimax rotation method with Kaiser normalization.

Results and Discussion. The study identified preferences of young consumers related to meat consumption, with an emphasis on the reasons for consumption and factors determining current meat consumption patterns. The results of the study showed that poultry and fish are the most preferred among young Slovak consumers, followed by pork and beef. The implemented factor analysis identified three groups of factors determining the consumption of meat and meat products, namely product attributes, composition and other marketing aspects. Furthermore, the results showed that poultry meat is mostly consumed due to rational eating (29.4%), taste (25.8%) and habit (20.8%). The key reasons for consuming pork are habit (24.3%), taste (19.0%) and rationality (20.5%). Beef is consumed mainly for nutritional reasons (22.3%) and taste (20.3%). Fish is preferred by young consumers mainly because of nutritional value (28.7%), rational eating (23.6%) and taste (22.9%). The study also pointed to the potential future development of meat consumption. Slovak young consumers will not plan to significantly change their eating habits in meat consumption. Additionally, the study explored potential determinants of the future development and focus on the consumption of meat substitutes. Determinants that can influence the future direction of the meat market are mainly animal diseases, adulteration of meat, animal welfare and composition. One of the other determinants of future meat consumption is availability of meat substitutes, but so far only 75% of young consumers have experience of consuming plant-based substitutes. The most popular meat alternatives are tofu and soy and the key reasons for their consumption are taste, health aspect and lifestyle aimed at reducing the consumption of meat and meat products.

Conclusions. The study provides insight into the issue of young consumers' behaviour in the meat market. The results can be valuable for meat producers in the development of new products and in the creation of marketing strategies aimed at selling meat products to the segment of young consumers. The study is also beneficial for policy makers in informing young consumers about meat consumption with an emphasis on health and sustainability.

Acknowledgements. This publication was supported by the Operational Program Integrated Infrastructure within the project: Demand-driven Research for the Sustainable and Innovative Food, Drive4SIFood 313011V336, cofinanced by the European Regional Development Fund.

46. Biggest Risks Facing Foodservice of Our Time

Mammadov M. İ , Alieva S., Nasrullayeva G.M ., Omarova E.M.
Azerbaijan State Economic University(UNEC), Baku, Azerbaijan

The most common culprits include Norovirus, Salmonella, E. Coli, and others, but these pathogens are only part of the problem. The key to eliminating the effects of these critical potential problems is a well thought out, implemented and monitored food safety management system. Without this structure in place, it puts organizations and their guests at risk.

The most common cause of foodborne illness is spreading pathogens via touch. When foodservice workers do not maintain adequate personal hygiene and/or do not use appropriate protective equipment (or do not use it correctly), they can quickly contaminate clean foods. To kill pathogens and parasites, it's imperative to cook foods to a sufficient temperature, especially when reheating already cooked foods. The minimum safe internal temperature varies according to the food being prepared but generally ranges between 145°F and 165°F, per the FDA. Once cooked, food must be held at safe temperatures. If food is allowed to sit until its internal temperature reaches the “danger zone” of 40°F - 140°F, then pathogens can begin to proliferate again. Food either needs to be stored at temperatures below 40°F (e.g. refrigerated or frozen), or continuously heated to 140°F or higher. Although the use of contaminated equipment is less likely to cause foodborne illness than the risks named above, it nevertheless presents a risk. . Equipment-related risks can be quite subtle – for example, if an operation uses plastic cutting boards, the knife scoring can create divots that, though tiny to the human eye, are the perfect environment for microorganisms to breed

In many ways, the lack of visibility may be the most serious one facing foodservice operations today. How do you know if your brand, individual stores, or individual employees are engaging in the risky behaviors described above? Most don’t know and without visibility into the actual behaviors every day, the biggest risk is assuming that everything is okay until a brand is blindsided by a food-related crisis it never knew had been brewing. Last mile” is a term used in supply chain management that refers to the last steps a product takes to reach its final destination. Unfortunately, the last mile is often a weak point in safety monitoring. For example, as a food product is delivered and unloaded, it can often end up sitting for longer than expected without temperature monitoring. This concept applies more broadly though. Consider how COVID-19 has shifted focus onto delivery and takeout formats which can leave food sitting on a shelf waiting to be picked up, also without adequate monitoring.

In an industry that’s been hit hard this year by the pandemic – over 26,000 restaurants have already closed, at least temporarily – many food service operations find themselves forced to make hard decisions that can have implications for food safety, choosing between efficiency, profitability, and safety. Ted Curry, Senior Transformation Consultant for Myrtle Consulting Group, tells *Food Industry Executive* that “the trade-off between food safety and production uptime is a false choice.”

References

1. 1.https://www.compliancemate.com/blog/9-biggest-risks-facing-foodservice-today
2. “Food Safety Definition & Why is Food Safety Important”. Fooddocs.com. Retrieved 16 November 2022
3. 3.Havelaar, Arie H.; Kirk, Martyn D.; Torgerson, Paul R.; Gibb, Herman J.; Hald, Tine; Lake, Robin J.; Praet, Nicolas; Bellinger, David C.; de Silva, Nilanthi R.; Gargouri, Neyla; Speybroeck, Niko; Cawthorne, Amy; Mathers, Colin; Stein, Claudia; Angulo, Frederick J.; Devleesschauwer, Brecht (2015). “World Health Organization Global Estimates and Regional Comparisons of the Burden of Foodborne Disease in 2010”

47. Stages of preparation and assessment of the quality of a chip crop made from carrots as a functional food product

Nasrullayeva G.M., Yusifova M.R., Omarova E.M., Maharramova M.H., Kurbanova A.A.
Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku

Introduction.Carrots are rich in many nutrients, including vitamin A, fiber, potassium, vitamin C, and antioxidants, and are considered a functional food due to the many beneficial properties of beta-carotene it contains, such as skin health, vision, the immune system, and reducing the risk of cancer.Chips are a delicacy product made by slicing and frying potatoes, corn, or other vegetables, or baking them in the oven. The use of artificial flavor enhancers, colorants, chemicals that are harmful to the human body during the production of chips leads to the development of diseases such as heart disease, obesity and diabetes. For this reason, in the research work, taking into account its functional features, chips were produced from carrots using the method of cooking in the oven. It is well known that the quality of the manufactured product also depends on the quality of the raw materials. For this, the quality indicators of carrots were first considered. First, the type of carrots taken for research is subjected to preliminary processing by washing them well with water. It is then separated into juice and solid parts using a laboratory juicer for analysis. For the study, the "Nant" variety of carrots was used.

Materials and methods. *Determination of active acidity in carrot juice*-PH 3310 pH meter was used to determine the amount of active acidity in carrot juice. According to the indicator, it was determined that the pH-meter indicator in the sample is 6.05. *Determination of total sugar content in carrot juice* - to determine the total sugar content in the juice, 100 ml sample is taken from the juice in a glass bottle and an AOH-1 aerometer is inserted into it. It has been established that the aerometer is 1,030. When calculating according to the table of sugar content by density in juices, it was found that the total sugar content in carrot juice is 6.2 g/cm^3.

As a result of the analyzes, it was determined that it is high-quality carrots and is suitable for the production of chips. Then the technology for producing chips from carrots by baking them in the oven was determined. Based on this technology, both spicy and sweet carrot chips were prepared.

Sweet carrot chips-the supplies needed to make sweet carrot chips from carrots are as follows: 2 pieces of carrots, 1 tablespoon olive oil, 1 tablespoon honey, 1/3 teaspoon salt, Ground 1/2 teaspoon cinnamon

First, 2 pieces of carrots are taken, and the carrots taken are thoroughly washed and subjected to preliminary processing. It is then cut into portions 1.5 mm thick (the thinner, the harder) and added to a bowl to add spices. Olive oil, cinnamon, honey and salt are added to the sliced carrots and mixed well. Then it is laid out on oiled baking paper in such a way that it is a single layer and placed in an oven preheated to 180 degrees. After 15-20 minutes, the degree of baking is reduced, and after drying for 5-10 minutes, it is removed from the oven and cooled.

Various analyzes were carried out to determine quality indicators in chips made from carrots. Thisinclude the determination of organoleptic indicators, moisture, ash and dry matter content.AOAC methods were used to quantify dry matter and ash.

Determination of organoleptic parameters of carrot chips. To do this, the appearance, crispness and taste of the samples of chips were checked. The appearance of carrot chips varies depending on the shape of the slicing and the cooking method. In addition, the shape

of the slicing affects their taste qualities. The thinner the carrots are sliced, the crispier the chips will turn out.Taste indicators, on the other hand, are determined depending on the oil and spices used. Determination of moisture in carrot chips - MA 110 for determination of moisture in carrot chips.R.WH brand Moisture Analyzer is used. 5 grams of carrots are placed in the device, which is turned on according to the rules of operation from a sample of chips. After the end of the process,according to the indicator of the Moisture Analyzer, It was determined that the carrot chips4. 328% moisture content. Determination of ash content in carrot chips-the aoac942.05 method was used to determine the amount of ash in carrot chips. According to this method, 5 grams of carrot chips are sampled and crushed to a powder state. It is fired in a muffle oven preheated to a temperature of 5500c until white ash is formed. The ash obtained was cooled in the desicator until it reached room temperature and its amount was determined by means of sensitive scales. As a result of calculations, it was found that in 5 grams of carrot chips there is an ash content of 3.49%.

Conclusions.During the study, sweet and spicy chips were made from orange carrots. As a result of organoleptic and physico-chemical studies, it was established that the chips produced from carrots are suitable for production and consumption. Since carrots are a vegetable with a low glycemic index and provide energy without causing a sudden and high increase in blood sugar, products made from it can help people with diabetes to keep their blood sugar more stable. Also because it has a call with fiber, it can reduce insulin resistance and the risk of type two diabetes in the long term. Due to their low calorie content, they can be used as a dietary food in the daily rations of diabetics.

References

1. A. Aksoy, “Gıdalarda pH ölçümünün önemi”, Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi (2021), 4/2: 193-216.
2. Arshi Naim, Mohammad Zeeshan Alam Khan, Abhishek Anand and Smita Kumari, “Microbiological Analysis of Mixed & Plain Ice Cream Samples Sold in Local Markets of Allahabad”, İnternational journal of pure & applied bioscience, 2 (3): 246-254 (2014)

48. The influence of processing and equipment on the quality of the traditional product

Anca-Mihaela Gâtlan, Petronela Florea, Gabriel Mitric, Lavinia Tarniță, Daria Ursachi
Faculty of Food Engineering, University Ștefan cel Mare of Suceava

Introduction. Romania is a country that has a vast gastronomy and full of flavors and colors. Many of the traditional dishes have a high caloric value, and today there is a lot of emphasis on a healthy lifestyle and implicitly on the quality and safety of the food consumed. Traditional products are made with classic machines that preserve the authentic quality of the product. Caltabos is such a product, and the research focused on tracking the impact of the technological process of obtaining buckwheat caltabos on the organoleptic and physico-chemical factors of the finished product. A comparative study was also conducted between buckwheat and rice caltabos.

Materials and methods. The quality of a product is a set of characteristics that can be determined based on the methods of analysis. The quality characteristics of the products are set by international ISO standards as well as national ones. For this research, 3 samples were made for each type of caltabos. The buckwheat Caltabos was made at S.C. KILLER S.R.L. and the rice one was made in the microcantin of the food engineering faculty, Suceava. The equipment specific to the technological process for making caltabos are: the meat grinder, the mixer in which the ingredients were mixed and a homogeneous composition was obtained, which was inserted into the membranes with the help of sprites. For the determination of qualitative indices were analyzed the external and sectional appearance, taste and smell and consistency.

Results and discussions. Following the analysis of the qualitative indices of the finished product, the, buckwheat beetle came out a much more appreciated product both in terms of taste and health. Buckwheat is known for its chemical composition and outstanding nutritional value.

Conclusions. The product "caltabos with buckwheat" is a traditional hypocaloric product that has a caloric value more easily accepted by consumers. By using buckwheat grain in the caltabos product, the nutritional value of the finished product is increased.

References

1. Banu C. "Manual of food industry engineer", Technical publishing house, Bucharest 2002
2. Banu C. and others "Meat and by-products technology" Didactic and pedagogical publishing house, Bucharest, 1980
3. Ion Steel, „Technology of meat products" Technical Publishing House Bucharest, 1979 Banu C., Preda N., Vasu S.S. "Products their food and innocence" Technical Publishing House, Bucharest, 1982;
4. Rasenescu I., Steel I. „Lexicon" „ Food industry guide" vol. I, II – Technical Publishing House, Bucharest 1988.
5. THE M.A.I.A. „Collection of standards and internal rules for meat industrialization" Bucharest 1986

49. Використання порошку Sorbus aucuparia при виробництві органічного грисіні

Демидова Євгенія, Самілик Марина, Єгор Буяло
Сумський національний аграрний університет, Суми ,Україна

Вступ. Хлібні палички або грісіні є популярними італійськими хлібобулочними виробами, які також широко вживаються в інших країнах Європейського союзу. Створення органічних хлібобулочних виробів, зокрема грисіні, збагачених біологічно активними речовинами рослинної сировини, є дуже перспективним напрямком розвитку у харчовій промисловості.

Матеріали і методи. У цьому дослідженні замість пшеничного борошна у рецептурі використовували органічне пшеничне борошно з частковою заміною 5 %, 10%, 15 % на порошок Sorbus aucuparia, Дослідження основних показників якості грісіні використовували стандартні методи органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних досліджень. Для аналізу мікроструктури та визначення масової частки мікроелементів у продукті використовували скануючий електронний мікроскоп (SEM) та енергодисперсійний рентгенівський спектрометр (EDS), вміст клітковини визначали методом Вінда.

Результати. Використання органічного пшеничного борошна вищого сорту як основної сировини гарантує високу якість та безпеку продукту. Порошок, отриманий із похідних переробки ягід Sorbus aucuparia, додає унікальний смак та аромат хлібобулочним виробам. Ягоди горобини є джерелом вітамінів, мінералів та антиоксидантів, що може збагатити продукт корисними компонентами. Вміст вітаміну С у порошку складає 1,72 мг на 100 г продукту. У порошках з горобини Sorbus aucuparia містяться такі мінерали, як K, P, Ca та Al. Аналіз амінокислотного складу порошку Sorbus aucuparia показав наявність 17 амінокислот у кількості 7,43 г на 100 г продукту. Незамінні амінокислоти є важливими для організму людини, оскільки вони не синтезуються самостійно та мають бути отримані з їжею. Наявність 7 незамінних амінокислот у порошку свідчить про його високу харчову цінність та потенційну користь для організму.

Заміна дріжджів на закваску дала позитивний вплив на харчові властивості хлібобулочних виробів. Закваска сприяє більш повільному та природньому процесу бродіння, що покращило текстуру, аромат і смак грисіні.

У зразках додаванням порошку 15 % наявний гіркувато-кислуватий присмак, спричинені вмістом окремих речовин у горобині, таких як таніни або флавоноїди, Методом пробних випічок з'ясовано, що для збагачення хлібних паличок оптимальним є дозування порошку у кількості 10 % до маси борошна. За фізико-хімічними, органолептичними, мікробіологічними та показниками безпеки готовий продукт відповідає вимогам ДСТУ 4584:2006. Результати показали, що кислотність досліджуваних зразків хлібних паличок перебувала в межах норми. При збільшенні кількості введеного порошку з горобини, кислотність зростала, що пояснюється вмістом органічних кислот у плодах горобини.

Ці вироби мають тривалий термін придатності, що робить їх ідеальними для подорожей.

Висновки. Виробництво грисіні з додаванням порошку Sorbus aucuparia є доцільним з погляду підвищення біологічної цінності продукту та розширення асортименту продукції.

50. Зелена мікроводорість *Chlorella* як натуральна альтернатива штучним харчовим барвникам

Людмила Пешук, Дар'я Приходько
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

Вступ. Переважна більшість штучних барвників, що масово поширили своє використання у харчових технологіях, мають негативний вплив на здоров'я людини – викликаючи алергічні реакції, гіперактивність у дітей, порушення функцій нирок тощо. Зростання попиту споживачів на органічні на здорові продукти, спонукає виробників впроваджувати у технологічні процеси альтернативи синтетичним барвникам, якими, завдяки значному вмісту пігментів, можуть стати зелені мікроводорості.

Матеріали і методи. Зелена мікроводорість *Chlorella* є найбагатшим джерелом хлорофілу на планеті. Дослідження впливу внесення біомаси хлорели у харчові продукти, для надання зеленого забарвлення, проводили на прикладі напівфабрикатів у тістовій оболонці, макаронних виробів, кондитерських виробів (зефіру), соусів та напоїв, шляхом внесення гідратованої порошкоподібної мікроводорості в тісто. Стійкість забарвлення дослідних зразків, при зміні температурних режимів, визначали органолептичним методом.

Результати. Хлорофіл – є схваленою харчовою добавкою Е140, який завдяки сильній зеленій пігментації та безпечності, набув поширення як натуральний харчовий барвник. Колір відіграє домінуючу роль у зовнішньому вигляді та прийнятті харчових продуктів. Дослідження доводять, що зелений колір асоціюється у більшості споживачів зі здоров'ям та органічністю, що є важливим психологічним фактором при виборі харчової продукції. Крім того, яскраво забарвленні кулінарні вироби, напівфабрикати на напої – користуються значною популярність серед дітей. Вміст хлорофілу в мікроводорості *Chlorella* становить близько 45 мг на грам сухої біомаси, і відзначається високою антиоксидантною, детоксикаційною та протизапальною здатністю [1]. Проведені дослідження показали, що внесення 1…3% порошкоподібної хлорели, не впливає на погіршення смакових та сенсорних властивостей зразків, проте зумовлює появу зеленого забарвлення, стійкість якого визначали під впливом температурних режимів [2]. Органолептично визначено, що як низькотемпературні режими зберігання заморожених напівфабрикатів (-18°С), так і високотемпературні (варіння при t=100°С; τ=5…7 хв), не вплинули на зміну забарвлення розроблених напівфабрикатів, що свідчить про переваги використання хлорели над іншими натуральними барвниками (наприклад сік шпинату, що втрачає яскравість кольору при термічній обробці) та штучними, що погіршують самопочуття та здоров'я.

Висновки. Зелена мікроводорість *Chlorella* в технології харчових продуктів є багатофункціональним компонентом, здатним знизити обсяги використання штучних барвників, і одночасно збагатити продукти незамінними речовинами, розширивши продовольчий сегмент здорової та органічної сировини.

Література.

1. Ferreira A. S., et al. Stabilization of Natural Pigments in Ethanolic Solutions for Food Applications: The Case Study of Chlorella vulgaris. *Molecules*. 2023. 28 (1). P. 408.

2. Пешук Л., Приходько Д. Сучасні технології використання зелених мікроводоростей у напівфабрикатах. *Scientific Collection «InterConf» with the Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference «Global and Regional Aspects of Sustainable Development»*. 06.06–08.06.2022. P. 297–302.

51. Фізико-хімічні показники бісквітного напівфабрикату з підвищеним вмістом білку та цукрозамінниками

Ольга Середа, Оксана Мельник
Сумський національний аграрний університет, м.Суми, Україна

Вступ. Раціон сучасної людини, потребує постійного удосконалення збивних борошняних виробів, а особливо бісквітних напівфабрикатів (БН). Кардинально знижує харчову цінність БН вміст в них великої кількості легкозасвоюваних вуглеводів. Актуальним стало збагачення рецептур БН компонентами з великим вмістом білку та замінною цукру-піску на цукрозамінники рослинного походження.

Матеріали і методи. БН готували за аналогом рецептури бісквіту круглого. Основними компонентами, що входять в склад рецептури були: яйця курячі, суміш еритролу та фруктози (концентрація 1:3), лимонна кислота, а також суміш пшеничного борошна в/с та борошна із цвіркунів. Фізико-хімічні показники визначали згідно загально прийнятих методик. Серед фізико-хімічних показників готового БН визначали: масову часку вологи, масову частку золи, масову частку білку, масову частку цукру, лужність та глікемічний індекс (ГІ).

Результати. Цукор є найбільш часто використовуваним смаковим компонентом при виготовлені БН, а також він приймає участь у процесі утворення текстури тіста. Цукор при дії високих температур розщеплюється на фруктозу та глюкозу у виробах. Обидва ці моносахариди беруть участь у реакції Майяра в результаті якої утворюються важливі смако-ароматичні речовини. Також цукор затримує желетинізацію крохмалю та денатурацію білків. Проте великий вміст цукру в БН збільшує кількість вуглеводів, тому такі вироби не рекомендують споживати людям, які схильні до ожиріння та хворіють на цукровий діабет.

Метою даної роботи є визначення впливу еритролу та фруктози на фізико-хімічні показники бісквітного напівфабрикату з підвищеним вмістом білку.

Еритрол – це чотирьохвуглецевий поліол, який міститься у таких фруктах, як груша, виноград, диня. Він характеризується стабільністю при високих температурах та в широкому діапазоні значень pH. Його популярність ґрунтується на низькій калорійності (0-0,2 ккал/г) у порівняні із звичайним цукром (4 ккал/г) [1]. Відомо, що цукрозамінники – поліоли, яким є еритрол, мають іншу хімічну природу та інші технологічні властивості у порівняні із сахарозою, тому можуть по різному впливати на фізико-хімічні показники БН.

В свою чергу, фруктоза – це природний моносахарид, який міститься у фруктах, овочах та меді. За фізичними властивостями фруктоза виглядає як тверда кристалічна речовина, без запаху, добре розчинна у воді [2]. Не зважаючи на те, що фруктоза має найбільший коефіцієнт солодкості (1,73), її ГІ у порівняні із сахарозою складає 20 од. (сахароза – 80 од.).

З огляду на показники фруктози та еритролу, в даній роботі було проведено дослідження впливу цих цукрозаміників на фізико-хімічні показники БН з підвищеним вмістом білку (табл. 1).

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники

Найменування показника	*Контроль*	*З додаванням еритролу та фруктози*
Масова частка вологи, %	32,58±1,0	32,54±1,0
Масова частка золи не розчиненої в 10% соляній кислоті, %	0,07±0,02	0,07±0,02
Масова частка білку, %	11,61±0,1	10,47±0,1
Лужність, град	1,1±0,2	0,95±0,3
Масова частка загального цукру, %	31,6±0,75	32,06±0,75
Глікемічний індекс, од	36,35	18,27

З огляду на фізико-хімічні показники БН з додаванням цукрозамінників можна зробити висновок, що такі показники, як масова частка вологи, золи та лужності є майже незмінними у порівняні з контрольним зразком. Одними із важливих показників є масова частка загального цукру та глікемічний індекс. Результати досліджень свідчать, що масова часта цукру у виробі з додаванням цукрозамінників зростає незначно. Проте величина ГІ знижується на 50,0% у порівняні з контрольним зразком.

Висновки. За результатами досліджень впливу додавання еритролу та фруктози у рецептуру БН з підвищеним вмістом білку можемо спостерігати значне зменшення вмісту загального цукру у виробі та його глікемічного індексу . Це значить, що такі вироби можна рекомендувати людям, які хворіють на цукровий діабет або мають преддіабетичний стан та схильні до ожиріння, адже вироби з низьким ГІ повільніше перетравлюються, засвоюються та метаболізуються організмом, їх споживання не викликає різкого підвищення рівня цукру в крові.

Література

1. Szczepańczyk, M.; Rzechonek, D.A.; Dobrowolski, A.; Mirończuk, A.M. The Overexpression of YALI0B07117g Results in Enhanced Erythritol Synthesis from Glycerol by the Yeast Yarrowia lipolytica. Molecules 2021, 26, 7549.

2. Нещадим, Л. (2021). Інноваційні методи та технології приготування десертної продукції. Innovations and Technologies in the Service Sphere and Food Industry, (1-2 (3-4), 59-65.

Section 2

Foodstuff expertise

Chairperson – assoc. prof. Svitlana Usatiuk
Secretary – assoc. prof. Viltoriia Kiiko

Секція 2

Експертиза харчових продуктів

Голова – доцент Світлана Усатюк
Секретар – доцент Вікторія Кійко

1. Food legislation changes of Ukraine for2023 on the way to European integration

Oksana Shulga
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Currently, Ukraine is on the way to joining the EU, and in order to successfully complete this process, Ukrainian legislation continues to be aligned with European requirements.

Materials and methods. The current analysis of the state food legislation on the basis of general theoretical and industry research in the food safety. The Ukrainian legislative and legal analysis.

Results. The food industry is a strategic industry that ensures food security in every country. The law No. 3221-IX "On Amendments to Certain Laws of Ukraine Regarding Improvement of State Regulation of Food Safety and Development of Animal Husbandry" was adopted in June 2023, which provides for amendments to a number of currently valid laws of Ukraine. Adopted changes make it possible to specify the labeling of vegetarian food, and visual markings are introduced for agricultural products; the requirements for labeling chicken eggs are changing, bringing them closer to EU requirements. A number of terms are introduced ("artisanal food product", "health benefit claim", "nutritional value claim", "traditional food from another country", "authorized person", "food flavorings", "food additive". Registries are being created for new foods, food additives, food flavourings, food enzymes and health claims. The requirements for unscheduled measures of state control over compliance with the legislation on food are defined: at the request of the business entity; for the appeal of an individual about a violation that caused him harm; on behalf of the Prime Minister of Ukraine with detected systemic violations; verification of implementation to eliminate violations; based on reports received from RASFF, health care facilities, accredited laboratories, official veterinarian, authorized veterinarian, slaughterhouse employee. In addition to the Laws of Ukraine, a number of Agrarian Policy of Ukraine Ministry Orders were also adopted in 2023, which will improve legislative regulation in this area.

Conclusions

1. The adopted changes allow specifying the labeling of vegetarian food products, as well as visual markings for agricultural products.
2. The requirements for labeling chicken eggs are changing.
3. The adopted terms are introduced, which allows unambiguous interpretation in the quality and safety of food.
4. Registries are being created for new foods, food additives, food flavourings, food enzymes and health claims.
5. The requirements for unscheduled measures of state control over compliance with the legislation on food are defined.

Literature

1. Зміни законодавства України у сфері безпечності харчових продуктів / О.С. Шульга, С.І. Шульга // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2023. Т. 29, № 2 – С. 7-21. DOI: 10.24263/2225-2924-2023-29-2-3.

2. Dyudyayeva, O., & Rutta, O. (2023). The modern challenges for the food safety of Ukraine. *The Norwegian Journal of Development of the International Science*, 122, 17-24. Взято з http://hdl.handle.net/123456789/8813.

2. Санітарно-гігієнічна експертиза харчових продуктів

Аліна Гончарук

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Київ, Україна

Вступ. Санітарно-гігієнічна експертиза є одним із важливих видів експертизи продуктів харчування, завданням якої є підтвердження безпечності продукції для споживачів.

Результати і обговорення. Значної уваги вимагають дослідження та оцінка стану здоров'я населення, які базуються на вивченні умов його життєдіяльності. Серед великої кількості використовуваних критеріїв щодо визначення стану здоров'я, одним із надзвичайно важливих є вивчення санітарно-гігієнічних показників харчових продуктів, які споживає населення. Державна санітарно-гігієнічна експертиза полягає у комплексному вивченні документів, а також діючих об'єктів та пов'язаних із ними небезпечних факторів на відповідність вимогам санітарних норм. Вона передбачає:

- оцінку повноти та обґрунтованості санітарних і протиепідемічних заходів;
- визначення безпеки господарської та іншої діяльності, умов праці, навчання, виховання, побуту, що прямо чи побічно негативно впливають або можуть вплинути на здоров'я населення;
- встановлення відповідності об'єктів експертизи вимогам санітарних норм;
- оцінку можливого негативного впливу небезпечних факторів, пов'язаних з діяльністю об'єктів експертизи, визначення ступеня створюваного ними ризику для здоров'я населення [1,2].

Об'єктом державної санітарно-гігієнічної експертизи є продукція, сировина, технологія, нормативний документ, методики контролю за нормованими характеристиками, проектна, технічна, методична документація тощо, використання яких може негативно впливати на здоров'я населення і пов'язане з необхідністю виконання вимог санітарного законодавства.

Основними складовими санітарно-гігієнічної експертизи продуктів вважають:

- перевірку наявності належних сертифікатів та інших документів, які стосуються
- хімічного складу, умов зберігання та термінів реалізації;
- оцінку стану тари та органолептичних властивостей продуктів;
- відбір проб і лабораторне дослідження продукту згідно з вимогами нормативного документу [3].

Висновки. Сьогодні в основу показників безпечності продукції закладені конкретні вимоги щодо допустимих рівнів вмісту основних груп потенційно небезпечних для здоров'я людини речовин різного походження, але законодавча база України з урахуванням сучасних європейських та світових вимог, потребує вдосконалення з проведення санітарно-гігієнічних заходів щодо безпеки для здоров'я та життя громадян харчових продуктів.

Література

1. Рудавська Г. Б. Санітарно-гігієнічна експертиза: підручник / Г. Б. Рудавська, Л. І. Демкевич. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003. 409 с
2. Ємченко І. В. Експертиза товарів / І. В. Ємченко, А. П. Батутіна. К.: ЦУЛ, 2013. 277 с
3. Сибірний А., Зарічна О., Сибірна Р., Санітарно-гігієнічна експертиза як спосіб профілактики харчових отруєнь / Львів 2019

3. Перспективні напрямки у технології знезараження води технологічного призначення

Сидор Василь

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Знезараження води технологічного призначення є одним із основних етапів забезпечення її мікробіологічної чистоти і зменшення ризиків виникнення небезпечних факторів на технологічних стадіях виробництва харчового продукту. На сьогоднішній день переважна більшість відділень підготовки води для її знезараження використовують рідкий хлор. Однак відомо, що хлор може вступати у реакцію з органічними речовинами води і утворювати нові сполуки які несуть ризики для здоров'я людини.

Матеріали і методи. Альтернативою застосування рідкого хлору для знезараження води технологічного призначення пропонується діоксиду хлору. З метою визначення впливу залишків хлору у воді при її змішуванні з водою обробленою діоксидом хлору були проведені випробування на модельних зразках води.

Результати. Оператори ринку часто використовують воду з декількох джерел водопостачання, а саме міські водопровідні мережі і артезіанські свердловини. Тому при запровадженні способу обробки води діоксидом хору виникає проблема сумісності води обробленої діоксидом хлору і вже хлорованої води централізованого постачання. Результати показали, що наявність у воді технологічного призначення залишків активного хлору у кількості 0,2-0.8 мг/дм^3 при обробленні її діоксидом хлору у кількості 0,4 мг/дм^3 не призводить до перевищення допустимих концентрацій хлоритів. Одержані результати підтверджують, що використання діоксиду хлору для знезараження води технологічного призначення є повністю сумісним з традиційними способами хлорування.

Крім технологічних аспектів використання діоксиду хлору для обеззараження води технологічного призначення, також існують проблеми економічного та технічного характеру. Вони викликані тим, що діоксид хлору це газоподібна речовина, фізичні властивості якого дозволяють використовувати його у зрідженому або стисненому стані. Крім цього діоксид хлору є нестійка речовина, тому виникають труднощі при його зберіганні. З цією метою розроблені генератори, які виробляють його на місці використання. Процес генерації діоксиду хлору грунтується на реакції двох рідин за формулою

$$4HCl + 5\,NaClO_2 = 4ClO_2 + 5NaCl + 2\,H_2O$$

В результаті реакції утворюється діоксид хлору, який залишається розчиненим у воді, що дозволяє зручно і тривалий час використовувати його за призначенням. За допомогою спеціального генератора діоксид хлору може безпосередньо на місці і без великих затрат виготовлятися з інгредієнтів на основі соляної кислоти та хлориду натрію. Кількість виготовленого діоксиду хлору можна легко за допомогою соленоїдних дозуючих насосів, якими можна управляти як в ручному так і в автоматичному режимі пропорційно використанню води технологічного призначення. Необхідно відзначити, що широке застосування використання діоксиду хлору для обеззараження води технологічного призначення, неминуче призведе до впровадження вітчизняних виробників хлориту натрію і зниження його вартості.

Висновки. Таким чином, доведено, що за умови технічно обгрунтованого підбору технологічних прийомів знезараження води технологічного призначення, використання альтернативних по відношенню до рідкого хлору компонентів вигідне не лише з технологічної, але і з економічної точки зору.

4. Застосування ферментів в дієтичних добавках

Сидор Василь, Григор'єва Любов, Карповець Петро
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
Науковий центр імені академіка Медведя, Київ, Україна

Вступ. Ферменти беруть участь у травленні та засвоєнні поживних речовин, побудові структурних та функціональних компонентів тканин і рідин організму, рості та відтворенні, згортанні крові й багатьох інших біологічних процесах. Ферменти широко використовуються у харчовій промисловості при виробництві харчових продуктів, їхньому зберіганні та кулінарній обробці.

Матеріали і методи. Аналітичні, вітчизняні та закордонні літературні джерела щодо ферментів і дієтичних добавок.

Результати. Ензими розташовані переважно всередині клітин, за винятком травних і тих, які виконують специфічні функції у крові та інших біологічних рідинах. Ферменти грають важливу роль у всіх процесах життєдіяльності, скеровуючи та регулюючи обмін речовин організму. Для ферментів характерним є те, що їх синтез та каталітична активність контролюється на генетичному рівні, а також за участю низькомолекулярних сполук-субстратів або продуктів реакції. Подібно до всіх каталізаторів, ферменти прискорюють як пряму, так і зворотну реакцію, знижуючи енергію активації процесу. Хімічна рівновага при цьому не зсувається ні в прямий, ні в зворотний бік. Відмінність ферментів від небілкових каталізаторів полягає у їхній високій специфічності.

Ферменти є регуляторами швидкості хімічних реакцій, суворо контролюючи процеси катаболізму й анаболізму індивідуальних хімічних компонентів клітини і всього організму в цілому. Володіючи високою специфічністю дії, ферменти застосовуються в якості найтонших і виборчих інструментів в направленому впливі на порушення функціонального стану в організмі. Про ступінь ураження органів, біомембран клітин і субклітинних структур, про тяжкість патологічного процесу можна судити по появі (або різкого підвищення рівня) ферментів у біологічних рідинах.

Серратіопептидаза це протеолітичний фермент з білковою структурою, виділений наприкінці 1960 років із кишечника шовкопряда з ентеробактерій Serratia sp. E-15, в даний час відомий як Serratia marcescencess ATCC 21074, що знаходяться в стінці кишечника шовкопряда. Він сприяє природному відновленню тканин. Серратіопептидаза має білкову структуру і чутлива до несприятливих умов. Для виявлення максимального ефекту, серратіопептидазу слід транспортувати до тонкої кишки, не піддаючи дії агресивного сильного кислотного середовища в шлунку.

В 1990-х рр. в Японії і Європі проводилися численні наукові дослідження, в ході яких було підтверджено, що серрапептаза - ефективний ферментний засіб, корисний для здоров'я людини. В ході досліджень підтверджено позитивний вплив серрапептази на організм людини в цілому, на імунну систему, бронхіально-легеневу, в тому числі дихальні шляхи і кровоносні судини зокрема. Також встановлено, що серратіопептидаза покращує мікроциркуляцію, має протизапальну та антиангінальну дію (блокує утворення кінінів), зменшує набряклість за рахунок руйнування фібрину і зниження рівня медіаторів запалення. Серрапептаза сприяє зменшенню виділення з носа, полегшує виділення мокротиння, тому часто використовується при порушенні роботи верхніх дихальних шляхів.

Висновки. Використання серратіопептидази в продуктах харчування є перспективним у розробці і виробництві дієтичних добавок для покращення рухливості суглобів людини, особливо у зрілому віці при різному виді навантаження.

5. Показник глікемічності порошку керобу

Анастасія Божко, Світлана Усатюк
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Кондитерські вироби мають великий попит серед споживачів і характеризуються високими смаковими властивостями, проте містять значну кількість цукру та жирів, і незначну біологічну цінність, невисокий вміст вітамінів, мінеральних речовин, мають високий глікемічний індекс. Цукор, що міститься у складі кондитерських виробів, викликає різке підвищення цукру в крові, збільшення кількості інсуліну, який активно переробляє глюкозу, спричиняючи гіпоглікемію. Глікемічний індекс (ГІ) - це показник інтенсивності впливу продукту на рівень цукру в крові.

Матеріали і методи. Аналітичні та розрахункові підходи оцінки інформації.

Результати. За глікемічним індексом харчові продукти поділяються на три групи: I – зелені овочі, лимони, гриби, молочні продукти, бобові (від 0 до 40 %); II – гречка, фрукти, буряк, гіркий шоколад (від 41 до 70 %); III – білий хліб, фініки, картопля фрі, кондитерські вироби (подад 70 %).

Визначення показника глікемічності порошку керобу проводилось за методикою [1], яка включає визначення кількості вуглеводів (x_i) – глюкози, фруктози, цукрози, лактози, крохмалю та ін. у 100 г продукту, а також визначення одиниць глікемічності кожного вуглеводного інгредієнта у 100 г продукту, що є добутком глікемічного ідексу (a_i) кожного вуглеводу на його кількість (x_i). Для визначення показника глікемічності порошку керобу проводили за формулою:

$$ПГ = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + ... + c_nx_n$$

де c_1, c_2, c_3, ..., c_n – глікемічний індекс відповідних вуглеводів; x – кількість відповідних вуглеводів у 100 г продукту.

Результати визначення показника глікемічності порошку керобу наведено в таблиці.

Таблиця – Показник глікемічності порошку керобу

Показник	Вміст у 100 г порошку керобу		
	Глюкози	Сахарози	Фруктози
Вміст вуглеводів, г	5	40	6
Глікемічний індекс, %	100	60	20
Показник глікемічності, од.	30,2		

Показник глікемічності порошку керобу дорівнює 30,2 од. в 100 г сировини.

За рахунок великого вмісту клітковини та харчових волокон, які уповільнюють всмоктування цукру в крові, порошок кероб має низький показник глікемічності, що не значно впливає на зміну рівня цукру в крові [2].

Висновки. Кондитерські вироби виготовлені з порошком керобу без додавання цукру можуть споживати особи хворі на цукровий діабет, так як показник глікемічності порошку керобу вдвічі менший, ніж цукру (ГІ=70).

Література 1. Янчик М.В., Кійко В.В., Мазур М.В. Розроблення шоколаду на основі керобу з додаванням арахісу та насіння сезаму. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки.* 2021. № 25. С. 136-142.

2. Usatiuk S., Bozhko A. Prospects of the use of non-traditional vegetable raw materials in the production of confectionery products. *Food science and technology*. 2023. Vol. 17, Issue 2. P. 57-67. https://doi.org/10.15673/fst.v17i2.2600

6. Перспективи використання пряно-ароматичної сировини для гірких настоянок

Юрій Бежинець, Наталія Попова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. До настоянок відносять спиртні напої середньої чи високої міцності, що виготовляється настоюванням фруктово-ягідної та ефіроолійної сировини на водно-спиртовому розчині, спиртному напої або купажуванням різних рідкісних сировинних компонентів рослинного походження з водою, спиртом і цукром. Виробництво гірких настоянок в Україні набуває більшої популярності за рахунок використання при їх виробництві різних екстрактів з пряно-ароматичної рослинної сировини, які надають готовому напою гармонійних органолептичних властивостей та позитивно впливають на організм людини.

Матеріали і методи. Аналітичні, вітчизняні та закордонні літературні джерела.

Результати. Виготовлення настоянок базується на процесі отримання водних, спиртових або водно-спиртових екстрактів різноманітної пряно-ароматичної сировини: ароматних, гірких, пряних рослин (листя, бруньки, стебла, корені, бутони, квітки, плоди чи насіння, скоринка плодів у свіжому та сушеному вигляді, цілі горіхи, їх ядра чи шкаралупа, деревинна стружка, кора) або їх настоїв; фруктових та ягідних натуральних або спиртованих соків; фруктових та ягідних морсів; ефірних олій; ароматних спиртів; есенцій [1].

Іншими авторами було запропоновано нову рецептуру напою, до складу якої увійдуть компоненти місцевого походження, а саме ялівець, терен, ехінацея, листя яблуні та груші. Ця сировина має не тільки хороші пряно-ароматичні властивості, але і містить значну кількість корисних елементів, особливо аскорбінової кислоти. При дослідженні було вирішено використовувати екстрактор із роторно-пульсаційним насосом, який забезпечить постійний рух екстрагенту через екстрактивний шар. За рахунок використання даної технології екстрагування було досягнуто скорочення процесу екстрагування пряно-ароматичної сировини з 5-10 діб до 2 діб [2].

Також розроблено технологію напою з використанням кульбаби лікарської (Taraxacum officinale), яка є джерелом комплексу біологічно активних речовин [3]. Технологія передбачає одержання екстракту квіток кульбаби лікарської з використанням обробки НВЧ-опроміненням протягом 15 хв. із наступною фільтрацією і пастеризацією при температурі 75 °С протягом 30 хв.

Висновки. Сегмент розроблення гірких настоянок з пряно-ароматичної сировини є перспективним, оскільки нині недостатня кількість актуальних досліджень із даної теми. За рахунок використання пряно-ароматичної сировини є можливість покращення показників якості готового продукту, а також збільшення об’ємів екстрактів за рахунок зниження терміну їх отримання.

Література

1. Ідентифікаційні ознаки алкогольних напоїв URL: https://pidru4niki.com/10560412/ekonomika/alkogolni_napoyi (дата звернення: 02.03.2024)

2. Sokolovska I., Zherebetskyi R., Orobchuk O., Subtelnyi R. Improving the Technology of Bitter Tinctures. *Chemical Technology and Engineering*: proceedings 3rd International Scientific Conference. Lviv. June 21–24th, 2021. Ukraine. P. 134.

3. Косоголова, Л., Гаркава, К., Яблонська, К. Розробка ферментованого напою функціонального призначення на основі рослинної сировини. Стан і перспективи харчової науки та промисловості: матеріали V міжнародної науково-технічної конференції. 11–12 жовтня 2019 року. Тернопіль, 2019. С. 140.

7. Особливості контролю інгредієнтів для виробництва пива

Юлія Неук, Оксана Петруша
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Сучасний ринок пивоваріння є висококонкурентним та динамічним, вимагаючи від виробників постійного розширення асортименту продукції та удосконалення технології виробництва. Здійснення ефективного та систематичного контролю на початковому етапі виробництва визначає якість кінцевого продукту та безпеку споживання.

Матеріали і методи. Проведено огляд нормативної документації та літератури щодо контролю показників якості та безпечності сировини для виробництва «Beermix вишневий».

Результати. Основною сировиною для виробництва бірміксів є вода, солод, сироп глюкозно-фруктозний із цукром або цукор, ячмінь, регулятор кислотності кислота лимонна, екстракт карамельного солоду, хміль, ароматизатор "Вишня", антиоксидант аскорбінова кислота.

Для визначення якості пива як напою, окрім аналітичних даних про його хімічний та біологічний склад, дуже важливі також результати смакових випробувань. Органолептичними показниками пива є колір та прозорість, пінистість, стійкість піни, смак і запах напою.

Вода, яка використовується для виробництва, повинна бути якісною питною водою та відповідати ДСТУ 7525:2014. Для виробництва пива та бірміксів важливим є сольовий склад води, бо від нього залежить смак. Вміст солей у воді можна скорегувати відповідно її обробкою. Солі, що містяться у воді впливають на смак, аромат, колір та органолептичні показники пива, вони хімічно активні чи хімічно неактивні, залежно від їх реакцій з солями солоду.

Виробник несе відповідальність за те, щоб використовувані інгредієнти, в тому числі, харчові добавки дійсно були такими, які заявленні при маркуванні з бажаним рівнем безпечності та якості, без прихованих забруднювачів і небезпечних факторів. Однак ціна виготовленої продукції повинна залишатися принаймні розумною, якщо не недорогою.

Контроль інгредієнтів, а особливо харчових добавок, потрібно проводити на потужності їх виробника чи постачальника. Найважливішим, мабуть, є остаточний вибірковий огляд партій що надходять. Оператор ринку виробництва пива здійснює найчастіше відбір проб та перевірити на своїй потужності, рідше із залученням третьої сторони.

Харчові добавки можуть бути забруднені багатьма різними мікроорганізмами, такими як дріжджі, цвіль і мікотоксини, а також більш небезпечними, такими як кишкова паличка O157H:7, *Listeria monocytogenes* і *Salmonella*, і це лише деякі з них. Харчові добавки також можуть бути забруднені важкими металами, хімікатами для чищення, дезінфікуючими засобами та радіоактивними ізотопами, або вони можуть бути навмисно забруднені всілякими хімічними речовинами, такими як підсолоджувачі, меламін, сульфіти, алергенні допоміжні засоби для обробки, ветеринарні препарати, пестициди та незаконні або незадекларовані легальні барвники. Тому їх контроль повинен також бути грунтовним і всебічним.

Висновки. Контроль безпечності і якості інгредієнтів є невід'ємною частиною виробництва якісного та безпечного пива. Важливим фактором є наявна інформація про своїх постачальників і звідки надходять всі харчові добавки.

8. Переваги впровадження системи НАССР для м'ясопереробного підприємства

Шабатин Ірина
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

Вступ. Впровадження системи НАССР для м'ясопереробного підприємства забезпечує контроль на кожному етапі виробництва та отримання безпечного і якісного продукту, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності на ринку.

Матеріали і методи. У даному дослідженні, було використано метод обробки наукових праць за відповідною тематикою. Проведено аналіз вимог системи НАССР, наукових публікацій та законодавчих документів.

Результати і обговорення. Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) – являється інструментом управління безпечністю, котрий передбачає проведення систематичної ідентифікації, регулювання та контролю небезпечних факторів (мікробіологічних, хімічних та фізичних) в критичних точках технологічного процесу виробництва харчових продуктів.

Основа програми НАССР базується на системі контролю, яка включає в себе програми-передумов, що мають бути впровадженні і виконуватись належним чином, безпосередньо на підприємстві. Такий підхід вимагає кваліфікованих кадрів, котрі повинні забезпечувати розробку, функціонування та впровадження вимог системи управління безпечністю Програми-передумови охоплюють такі складові, як: обладнання, виробниче середовище, персонал, послуги та матеріали. Ефективне впровадження програм передумов дозволяє системі НАССР концентруватися на значущих ризиках для виробництва та процесів, які вимагають спеціальних заходів контролю.

Переваги впровадження системи НАССР для виробників м'ясопереробної галузі, безперечні: виготовлення більш безпечної та якісної продукції; довіра споживача; захист торгової марки та підвищення репутації; контроль якості на всіх стадіях виробництва; швидке виявлення критичних процесів та усунення невідповідностей; узгодженість із законодавством; організація персоналу та використання робочого часу; ефективність використання коштів підприємства, у перспективі зменшення збитків; інтеграції з іншими системами менеджменту якості; підвищення конкурентоспроможності та можливість збільшення доступу на ринки збуту.

Висновки. Впровадження системи управління безпечністю НАССР для м'ясопереробного підприємства, дозволить досягти високої якості і безпечності м'ясної продукції та виходу на міжнародний ринок.

Література

Іваніщева О.А., Пахомська О.В. (2020), Особливості впровадження системи НАССР на м'ясопереробних підприємствах України, журнал «Молодий вчений», 9(85), с.98-101.

9. Оцінювання ризиків на етапі пакування варених ковбас

Кулачок Ангеліна, Оксана Вашека
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Пакувальні матеріали, що використовуються у технологічних процесах виробництва харчових продуктів, беруть участь у формуванні та збереженні показників якості та безпечності готових виробів впродовж всього періоду їх реалізації.

Матеріали і методи. Дослідження базувались на аналізі вітчизняних та закордонних літературних джерел.

Результати. Процес євроінтеграції вимагає від вітчизняних операторів ринку м'ясної промисловості впровадження міжнародних стандартів та норм ведення бізнесу задля досягнення відповідного рівня безпечності харчових продуктів. Міжнародна сертифікація систем управління є обов'язковою умовою експорту продукції. Одними із перших етапів, що мають безумовний вплив на ефективність та дієвість усієї системи управління безпечністю є складання та підтвердження деталізованої блок-схеми технологічного процесу та ідентифікація небезпек. Слід зазначити, що у останні роки особлива увага міжнародної спільноти зосереджена саме на ризиках та їх управління. Щоб визначити ризики, які можуть виникнути у харчових продуктах, EFSA створила систему Emerging Risk Exchange Network (EREN). У цій системі EFSA визначила процедуру ідентифікації ризику як одну із пріоритетних проблем, збір даних шляхом визначення їх джерел та оцінку нових ризиків [1]. Пріоритетним завданням такої системи є інформування зацікавлених сторін та формування даних для розробки комплексної програми оцінки ризику з науковим комітетом і експерти групи.

У м'ясопереробній промисловості оболонки, що використовуються у виробництві варених ковбас, мають безпосередній вплив не лише на збереження якісних та наданні привабливих споживчих характеристик, а і забезпечують досягнення необхідного гігієнічного стану виробу та сприяють подовженню його терміну зберігання. Для пакування варених ковбасних виробів використовуються як штучні так і натуральні оболонки. Під час їх підготовки до використання у технологічному процесі проводиться операція із розпаковування, нарізання та, часто, замочування оболонок. Метою процесу замочування є збільшення еластичності оболонки, покращення їх наповнення та рівномірність розподілу фаршу по всій довжині батону. За рекомендаціями виробників процес замочування ковбасних оболонок проводять у воді або слабо підсоленій воді із температурою ~40 °С. Тривалість процесу коливається в широкому діапазоні: від 2-5 хв до 8 год в залежності від типу оболонки. Проте слід зауважити, що у останні роки наводяться результати доцільності використання консервантів під час замочування оболонок при виробництві окремих видів ковбасних виробів, задля покращення їх мікробіологічної стійкості готових продуктів при зберіганні. Аналізу ризиків технологічних процесів із підготовки ковбасних оболонок свідчить про необхідність додаткового контролю за їх організацією та проведенням.

Висновки. Налагоджена міжнародна система оцінювання та управління ризиками, сприяє мінімізації небезпек і формуванні ефективної усталеної практики аналізу ризиків на основі наукових та прикладних результатів сфері безпечності харчових продуктів.

Література 1. Duru, Sinan. "Food Safety in Foreign Trade of Agricultural and Food Products: Evaluation of Risk Analysis Stages and Process." *Selcuk Journal of Agricultural and Food Sciences* (2023).

10. Визначення пріоритетності вимог споживачів дієтичних хлібців за допомогою QFD методології

Владислав Веремеєнко, Вікторія Кійко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У сучасному вигляді Quality Function Deployment, далі QFD (матриця розгортання функцій якості) – це математичний спосіб з'ясувати реальні побажання споживача та рівень оцінки продукції, вже представленої на ринку. За допомогою цього методу виробник може точно зрозуміти, чи збігається його уявлення про якість з очікуваннями покупців, та ефективно спланувати стратегію розвитку бренду.

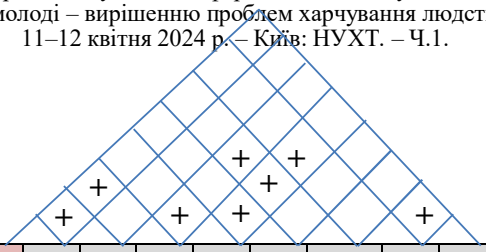
Матеріали та методи. Дослідження, представлені в роботі, ґрунтувалися на покроковому застосуванні QFD методології, яка включає дослідження вимог споживачів, застосування методу бенчмаркінгу та проведення необхідних розрахунків для визначення пріоритетності технологічних характеристик продукту, які необхідно покращувати з метою підвищення його споживних властивостей. Щоб визначити вимоги споживача треба почути «Голос споживача». З цією метою було зібрано фокус-групу для проведення дегустації та опитування.

Результати. Проведенні дослідження дозволили визначити пріоритетність споживних властивостей хлібців на думку споживачів. З огляду на це, значну увагу при розробці нових хрустких хлібців необхідно приділити збагаченню їх складу, шляхом введення рослинних компонентів з підвищеним вмістом БАР. Зокрема, цікавість викликають такі компоненти, як розторопша, шипшина, горобина, насіння або борошно коноплі, додавання яких дозволить підвищити профілактичні властивості продукту в дієтичному харчуванні.

За результатами застосування QFD-методології побудовано матрицю «Будинок якості» (рис. 1). Дані опитувань споживачів переведені в п'ятибальну шкалу та внесені у «веранду» «Будинку якості». На основі вивчення нормативної документації визначені технологічні характеристики хлібців, які пов'язані з побажаннями та очікуваннями споживачів та внесені у «стелю будинку». Для встановлення сили зв'язків між споживчими вимогами і технологічними характеристиками було складено матрицю зв'язків, яка наведена у центральній «кімнаті будинку». Трансформування вимог споживачів у технологічні характеристики показало, що смак та хрусткість залежать від високоякісної сировини, збалансованості рецептури, масової частки кухонної солі та належного контролю технологічних режимів.

Узагальнюючи дані щодо сили зв'язку між технологічними характеристиками екструдованих хлібців і вимогами споживачів, з урахуванням важливості останніх, визначено пріоритетність оптимізації нового продукту та заповнено «підвал будинку». Сила взаємозв'язків між технологічними параметрами відображена у елементах трикутної матриці, яка представляє «дах будинку».

Висновки. За допомогою побудови «Будинку якості» проведено узагальнення й структурування вимог споживачів з подальшим ранжуванням потреб за пріоритетністю. Встановлено, що при розробці нових екструдованих хлібців необхідно забезпечити профілактичну спрямованість нового продукту за рахунок внесення до його складу натуральних збагачуючих добавок. Отже, розробка хрустких хлібців з урахуванням отриманих результатів сприятиме отриманню конкурентоспроможного продукту, який буде задовольняти вимоги цільової аудиторії споживачів, що безумовно свідчить про доцільність розширення асортименту.



Вимоги споживача (що робити?) / **Технологічні вимоги (як робити?)**		Вагомість для споживача	Високоякісна сировина	Натуральні компоненти	Використання сировини з БАР	Збалансованість рецептури	Контроль тех. режимів	Масова частка кухонної солі	Структура	Якісне паковання	Відносна вагомість, %	Рейтинг конкурентів (очима споживача)				
												ТМ Жменька ■	ТМ Тести ▲	ТМ Пікало ●		
												1	2	3	4	5
Споживна цінність	Зовнішній вигляд	4	©	X	X	©	◙	X	◙	©	15			●	▲	■
	Смак	5	◙	©	◙	◙	◙	◙	©	X	12				■	▲
	Запах	3	©	©	©	©	◙	X	X	◙	12			● ▲ ■		
	Хрусткість	5	◙	X	X	◙	◙	X	◙	◙	12			●	■	▲
	Натуральність	5	◙	◙	◙	X	X	X	X	X	12					● ▲ ■
	Підвищена біологічна цінність	4	◙	◙	◙	◙	©	X	X	X	15			● ▲ ■		
Виконання	Зручність упаковки	3	X	X	X	X	X	X	X	◙	12			▲	■	
	Ціна	4	◙	◙	◙	X	X	X	X	◙	10			■	●	▲
Пріоритетність, %			17	13	14	13	14	6	9	14						

Рис. 1 – Матриця QFD для дієтичних хлібців

Література Кійко В.В., Костюк І. Використання QFD-методології у проектуванні вимог споживачів. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : зб. матеріалів доп. ювілейної 85 міжнар. наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів, К.: НУХТ, 2019 р. Ч.1., С. 157-158

11. Технологія низькокалорійного емульсійного соусу збагаченого кверцетином

Аліна Бельмас, Олена Грабовська
Державний торговельно-економічний університет, Київ, Україна

Вступ. Проведено дослідження з метою удосконалення технології низькокалорійного майонезного соусу шляхом використання у рецептурі аквафаби як емульгатора і модифікованого крохмалю збагаченого кверцетином [1].

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження є аквафаба – рідина, отримана від варіння білої квасолі, модифікований кукурудзяний крохмаль збагачений кверцетином, олія соняшникова рафінована дезодорована. Для аналізу використано стандартні загальноприйняті методи. Жиропоглинальну здатність визначали за кількістю рослинної олії (соняшникової), необхідної для досягнення точки інверсії.

Результати і обговорення. Доведено перспективність використання аквафаби та модифікованого крохмалю для регулювання емульгувальних та стабілізувальних властивостей соусу. Обґрунтовано раціональне співвідношення аквафаби та рослинної олії як (40...60) : 40, що дає змогу отримати емульсійні системи зі стабільністю 97±2%. Розроблено рецептуру емульсійного низькокалорійного соусу «Аквафаба», визначено його хімічний склад та енергетичну цінність. Розроблений майонезний соус характеризується підвищеним вмістом білків і мінеральних речовин порівняно з контролем. Майже в 6 разів збільшилася кількість вуглеводів за рахунок ввикористання відвару білої квасолі і пористого крохмалю з кверцетином. Жирність і енергетична цінність, навпаки, зменшилися за рахунок зменшення вмісту олії.

Майонезний соус характеризується підвищеним вмістом вітамінів С, А і групи В, Р (біофлавоноїди); мінеральних речовин – К, Са, Mg, Р. За нашими підрахунками, в 100 г майонезного соусу міститься близько 400 мг флавонолу кверцетину за рахунок введення його в рецептуру з пористим крохмалем. Враховуючи рекомендацію споживати від 500 до 1000 мг кверцетину на день з профілактичною метою, вживання низькокалорійного майонезного соусу допоможе забезпечити добову потребу в цьому вітаміні. Використаний модифікований крохмаль є резистентним Його присутність надає продуктам нових функціональних властивостейі: підвищує відчуття ситості, пригнічує голод, що запобігає надмірному споживанню їжі та знижує ризик ожиріння. Отримані дані підтверджують, що використання аквафаби та пористого крохмалю з кверцетином в основі емульсійних соусів сприяє збагаченню кінцевого продукту рослинними білками, незамінними амінокислотами, вуглеводами, вітамінами та мінеральними елементами. Цей продукт буде цікавий вегетаріанцям, які не вживають їжу, приготовану з тваринної сировини.

Висновки. За результатами досліджень розроблено ресурсоощадну технологію низькокалорійного емульсійного соусу підвищеної харчової та біологічної цінності із заміною яєчних білків на аквафабу – відвар білої квасолі та з додаванням резистентного пористого крохмалю з кверцетином.

Література

1. Грабовська О. В., Овчаренко О. Р., Бельмас А. О. Використання резистентного крохмалю у технології низькокалорійного майонезного соусу / Матеріали ІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв», 15 грудня 2022 року, м. Полтава, ПДАУ, с. 33-35.

12. Використання програмного забезпечення ImageJ для аналізу цифрових зображень харчових продуктів

Таісія Ткаченко, Оксана Петруша
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В актуальному науковому світі, вже давно широко застосовується аналіз цифрових зображень у багатьох галузях: медичній, біологічний, хімічній, технічній, інженерії та інших наукових дисциплінах. Початком для ефективного для ефективного аналізу цифрових зображень є застосування належного програмного забезпечення, яке володіє великим діапазон інструментів та функцій для обробки та дослідження зображень.

Матеріали та методи. Пошук та аналіз відкритих літературних джерел.

Результати. ImageJ - це безкоштовне програмне забезпечення для опрацювання та аналізу цифрових зображень. Воно широко застосовується у наукових дослідженнях, особливо в біології, медицині, фізиці та інших галузях. Основні функції ImageJ включають обробку зображень, вимірювання, аналіз текстури, сегментацію, візуалізацію та роботу з стеками зображень. ImageJ також дозволяє створення власних плагінів, що підтримує розширення його функціональності для конкретних потреб користувача. Крім того, ImageJ має відкритий вихідний код, що сприяє активному співробітництву та розвитку спільноти користувачів**.** Програмне забезпечення ImageJ надає різноманітні методики для аналізу цифрових зображень, а саме:

– Сегментація зображень: ImageJ має механізмі для виділення об'єктів або областей із зображень на підставі яскравості, колірного або текстурного відмінностей.

– Вимірювання: Програма дозволяє вимірювати різні характеристики об'єктів на зображеннях, такі як площа, довжина, радіус і т. д.

– Аналіз текстури: ImageJ має інструменти для оцінки текстурних характеристик об'єктів на зображеннях, таких як градієнти яскравості, текстурні маски, гладкість тощо.

– Візуалізація: Програма дозволяє відображати та візуалізувати результати аналізу у вигляді графіків, гістограм, теплових карт тощо.

– Фільтрація: ImageJ має вбудовані фільтри для покращення якості зображень, включаючи згладжування, підвищення контрастності, видалення шуму тощо.

– Аналіз часових рядів: Програмне забезпечення дозволяє аналізувати динаміку змін у зображеннях у часі.

– Машинне навчання: ImageJ може бути інтегроване з різними плагінами та інструментами для виконання завдань машинного навчання, таких як класифікація об'єктів на зображеннях.

Враховуючи всі ці переваги та інструменти програмного забезпечення ImageJ, можна пояснити його широке використання та популярність в науковому просторі.

Переваги використання ImageJ включають його безкоштовність, відкритий вихідний код, широкий спектр функцій та гнучкість. Програмне забезпечення дозволяє виконувати різноманітні завдання, такі як сегментація, вимірювання, аналіз текстури та візуалізація даних. Дослідження показало, що ImageJ може бути ефективним інструментом для наукових досліджень у багатьох галузях, таких як біологія, медицина, фізика та інші.

Висновки.. Результати роботи дозволять науковцям краще розуміти можливості та обмеження програмного забезпечення ImageJ і використовувати його з більшою ефективністю у своїх дослідженнях. У майбутньому можливе розширення функціоналу ImageJ та вдосконалення інтерфейсу для забезпечення ще більшої зручності та продуктивності користувачів.

13. Переваги використання дезінфікуючого розчину Гаусепт для харчових виробництв

Мороз Вячеслав, Сидор Василь
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У сучасному світі, де здоров'я та безпека споживачів має вирішальне значення, дезінфекція стала ключовим елементом у харчовому виробництві. Гаусепт - це один з ефективних дезінфікуючих розчинів, який набуває популярності завдяки своїм унікальним властивостям та безпечності в застосуванні.

Матеріали і методи. Дослідження нормативної документації та інструкцій щодо дезінфектантів.

Результати. Дезінфекція обладнання є необхідною для запобігання забрудненню продуктів шкідливими мікроорганізмами, бактеріями та іншими патогенними агентами. Неналежно очищене та дезінфіковане обладнання може стати джерелом контамінації продуктів, що може призвести до виникнення харчових отруєнь та інших захворювань.

Однією з головних переваг Гаусепту є його висока ефективність у видаленні бактерій, вірусів та інших мікроорганізмів, які можуть призвести до захворювань у людей при споживанні харчових продуктів. Завдяки своїй потужній антимікробній дії, Гаусепт дозволяє забезпечити безпеку та якість харчових виробів, знижуючи ризик зараження та інфікування.

Додатковою перевагою Гаусепту є його широкий спектр застосування. Цей розчин може бути використаний для дезінфекції не лише поверхонь, але й обладнання, інструментів, апаратури та устаткування, що використовується у харчовому виробництві. Це робить Гаусепт універсальним інструментом для забезпечення безпеки та гігієни у всіх етапах виробництва.

Не менш важливою перевагою є безпечність використання Гаусепту. Він не має негативного впливу на якість харчових продуктів, не залишає після себе токсичних залишків і не має неприємного запаху чи смаку. Це дозволяє забезпечити дотримання вимог стандартів безпеки харчових продуктів та зберігання їхньої органолептичної якості.

Під час CIP (Cleaning in Place - миття на місці) процесу мийки обладнання в харчовому виробництві, правильна концентрація Гаусепту грає важливу роль у забезпеченні ефективної дезінфекції. Визначення робочих концентрацій Гаусепту залежить від декількох факторів, таких як тип забруднень, характеристики обладнання, рівень бактеріального забруднення та рекомендації виробника.

Зазвичай робоча концентрація Гаусепту під час CIP мийки може бути в діапазоні від 0.5% до 2%.

1. Для легко забрудненого обладнання, робоча концентрація може бути 0.5% - 1%.
2. Для середньо забрудненого обладнання, рекомендована концентрація може бути 1% - 1.5%.
3. Для сильно забрудненого або обладнання з високим рівнем бактеріального забруднення, оптимальна концентрація може бути 1.5% - 2%.

Висновки. Гаусепт - це важливий інструмент у підтримці безпеки харчових виробів. Висока ефективність, широкий спектр застосування та безпечність роблять його незамінним для харчових виробництв, що прагнуть досягти високий рівень гігієни на потужності.

14. «Діаграма Ямадзумі» для аналізу стану виробничої ліній

Вячеслав Гончаров, Оксана Вашека, Оксана Петруша
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Комбінування форм проведення технологічних процесів із застосуванням ручних та автоматизованих операцій підвищення продуктивності виробничих ліній. Діаграми Ямадзумі є стратегічним інструментом в реорганізації технологічних процесів [1].

Матеріали та методи. Для дослідження поточної ефективності виробництва на жиропереробному підприємстві передбачено використання методу «Діаграма Ямадзумі».

Результати. Метою роботи є виявлення вузьких місць у технологічному процесі виробництва майонезу задля підвищення ефективності виробничої лінії та балансування технологічних операцій. На основі отриманих даних середній фактичний час циклу на кожній стадії та час виконання операції порівнювався за допомогою діаграми Ямадзумі (рис. 1).

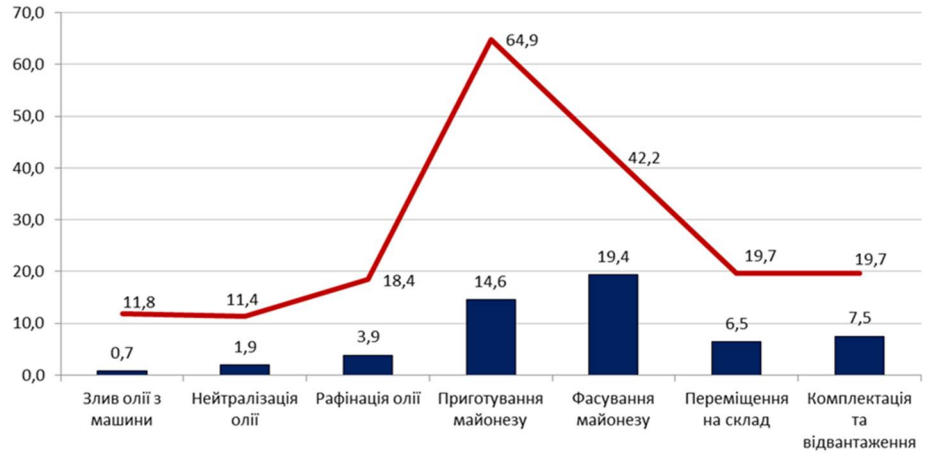


Рисунок 1 – Діаграма Ямадзумі для виробництва майонезу Провансаль

Кожен стовпчик діаграми показує фактичний час циклу, необхідний для виготовлення 1 палети майонезу. Фасування палети майонезу відбувається за 19,4 хвилини. Червона лінійна діаграма показує плановий час циклу, який рахуємо виходячи з часу роботи процесів, їх доступності кожного процесу та фактичного показника OEE. Аналіз діаграми Ямадзумі свідчить про нераціональне проведення процесів приготування та фасування майонезу, що є вузькими місцями та потребує подальшого удосконалення.

Висновки. Діаграма Ямадзумі вказує на велику проблему у нераціональному використанні надлишкових потужностей та персоналу. Процес виробництва майонезу потребує оптимізації для підвищення ефективності виробництва в рамках Lean стратегії оператора ринку.

Література

1. Chan, C. O., Lau, H., & Fan, Y. (2023). The role of Yamazumi chart in lean standardisation: modelling and analysis using performance loss function. International Journal of Productivity and Quality Management, 38(4), 435-463.

15. Pest Control як ключовий фактор забезпечення безпеки та якості борошна

Консорс Олександр, Вікторія Кійко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На тлі зростаючого значення харчової безпеки та якості, необхідність акцентувати увагу на ефективних системах Pest Control, як вирішальному фактору при виробництві та зберіганні борошна, не втрачає своєї актуальності. Шкідники є джерелом фізичних, хімічних, біологічних небезпечних чинників та є потенційними переносниками хвороб. Тож, організація ефективного контролю за шкідниками на виробничих потужностях, зокрема елеваторах та борошномельних підприємствах, є важливим аспектом системи управління безпечністю харчових продуктів.

Матеріали і методи. Для реалізації дослідження було проведено аналіз ефективності програм Pest Control на різних потужностях харчових виробництв та визначено найбільш дієвий підхід в організації боротьби зі шкідниками.

Результати. Шкідники можуть завдавати серйозних збитків сільському господарству, знищуючи врожай, запаси продуктів та ушкоджуючи інфраструктуру. Деякі шкідники, такі як гризуни, можуть передавати захворювання людині та тваринам. Комарі, кліщі, таргани та інші можуть бути переносниками різних інфекцій, створюючи ризики для здоров'я споживачів.

Поява шкідників має величезний негативний вплив на елеваторах та борошмельних виробництвах. Зокрема, вони потенційно можуть контактувати з поверхнями, сировиною та готовою продукцією, обладнанням або складськими приміщеннями й поширювати патогени. Організація програми для боротьби зі шкідниками повинна враховувати їх ідентифікацію, зокрема біологічне походження, поведінку та продемонструвати відповідність принципам HACCP.

На підприємствах по зберіганню зернової сировини та борошна найбільш розповсюдженими шкідниками є щурі. Як показує практика, в Україні відсутні ефективні процедури моніторингу та боротьби із щурами. Це ставить під сумнів питання ефективності системи HACCP під час виробництва харчових продуктів. Головна проблема організації боротьби із шурами полягає у своєчасному виявленню їхньої присутності. Адже видимих слідів перебування щурів може і не бути, але мікробні сліди можуть бути де завгодно – від підлог до кухонних столів. Значно посилює негативний вплив на ситуацію також війна в Україні та нестача підготовлених спеціалістів, які б могли ефективно вести боротьбу саме із щурами.

Висновки. Для ефективного контролю за шкідниками на підприємствах харчової промисловості необхідно впроваджувати трирівневу стратегію захисту:

Перший рівень захисту - зовнішній периметр підприємства із контрольними точками для дератизації (ящики з принадою). Точки розташовані на відстані від 8 до 15 метрів одна від одної, нумеруються та ідентифікуються на плані-схемі за допомогою номерних табличок.

Другий рівень захисту - зовнішній периметр будівель підприємства. Контрольні точки розташовані навколо будівель на відстані від 10 до 15 метрів по прямій стіні внутрішнього периметру забудованої території, враховуючи входи на підприємство.

На третьому рівні важливо активно запобігати появі шкідників, здійснюючи регулярну санітарну обробку приміщень, сортування відходів і контроль систем каналізації. Забезпечення герметичності трубопроводів та використання живоловок.

Така програма Pest Control дозволяє забезпечити ефективність системи управління безпечністю та якістю виробництва борошна та зернової сировини.

16. Кольорове кодування для харчового підприємства як засіб підвищення якості та безпеки продуктів

Василь Сидор, Тетяна Д'якова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Як і в багатьох інших галузях, в харчовій промисловості існує безліч способів контролю безпечності, однак ключове значення і поширення набула концепція аналізу ризиків і критичних контрольних точок НАССР. Система була розроблена з метою аналізу і контролю біологічних, хімічних і фізичних ризиків на всіх етапах. Однією із точок контролю є - кольорове кодування на виробництві.

Матеріали і методи. Аналітичні, вітчизняні та закордонні літературні джерела.

Результати. Система кольорового кодування легко впроваджується на будь-яке харчове виробництво і має безліч переваг для поліпшення гігієнічних умов в рамках програми НАССР.

Застосування професійного інвентарю різних кольорів мінімізує ризик перехресного забруднення, покращує якість і безпеку продуктів харчування і захищає репутацію компанії. Кольорове кодування застосовується на різних етапах і стадіях виробництва при очищенні поверхонь і обладнання.

Кольорове кодування застосовується на виробничих цехах і конвеєрних лініях. Такий «зональний контроль» має на увазі використання інвентарю, спецодягу конкретного кольору виключно в колір уже позначеної кольорової зони. Колір також можна використовувати і в одязі персоналу. Отже, можна відразу визначити співробітника будь-якого з відділів. Крім цього, за принципом кольорового кодування можна виділяти, наприклад, посуд, інвентар, прилади і т. д., що використовуються у виробництві.

Наприклад, зелений колір може бути закріплений за обладнанням і виробничими лініями, де обробляються сирі овочі, а жовтий колір буде застосовуватися там, де дані овочі вже проходять термічну обробку за потреби. Це дозволить звести до мінімуму ризик перехресного мікробіологічного забруднення. Для того щоб контролювати алергени, можна застосовувати яскраві кольори, такі як : помаранчевий, рожевий, фіолетовий інвентар.

Зручність використання методу відстежується у зберіганні інвентарю: співробітники знають, де слід використовувати і зберігати кожен з інструментів завдяки кольору, що закріплений за певним обладнанням або етапом виробництва.

Кольорове кодування максимально збільшує термін служби обладнання, скорочуючи таким чином витрати на нього. Продумана і задокументована система кодування дозволяє вести більш точний облік інвентарю, замовляти інструменти за необхідністю.

Фактично немає юридичних вимог до кольору і зон, де буде застосовуватися інвентар, кожен керівник або команда по впровадженню НАССР на підприємстві може вибрати свою власну зручну схему колор-кодингу.

Висновки. Визначено необхідність та важливість впровадження кольорового кодування для операторів ринку харчових продуктів.

Література

1. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 137 с

17. Дослідження токсичних речовин у фритюрних оліях

Оксана Сичова, Оксана Мельник, Вікторія Кійко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У світі спостерігається зростання споживання смаженої їжі. Смажені продукти відрізняються своєю хрусткою текстурою, властивим ароматом та приємним золотаво-коричневим кольором .

Матеріали і методи. В роботі досліджено зразки фритюрних олій різних видів: свіжих та використаних методами титрування, спектроскопії та хроматографії. Інформаційною базою дослідження виступили іноземні та сучасні видання.

Результати і обговорення. Смаження у фритюрі змінює стабільність і якість смаку, колір і текстуру продуктів, а також їх споживні властивості. Гідроліз, окиснення та полімеризація олії є характерними хімічними реакціями під час смаження, які утворюють леткі або нелеткі сполуки.

Згідно з [1, 2], приготування їжі з використанням фритюрних олій вивільняє високу концентрацію поліциклічних ароматичних вуглеводнів та альдегідів, які пов'язують із онкологічними захворюваннями, хворобами серця та деменцією, ризиком виникнення виразок й підвищенням артеріального тиску.

За результатами хроматографічного аналізу встановлено, що час смаження збільшує вміст вільних жирних кислот, полярних сполук, таких як димери триацилгліцерину та окислені триацилгліцероли.

На першому етапі фритюрного смаження продуктів збільшуються кислотне та перекисне числа, зменшується йодне число. Наступна жарка продуктів у фритюрі супроводжується розпадом пероксидів, гідропероксидів та оксикислот з утворенням термостабільних продуктів окислення: карбонільних та дикарбонільних сполук, жирних кислот із сполученими подвійними зв'язками та інших речовин. Відповідно до цього підвищуються показник заломлення, йодне число жиру та оптична густина, про що свідчать результати лабораторних досліджень, проведені авторами.

Пігменти, що містяться в жирі (каротиноїди, хлорофіл), легко руйнуються під дією нагріву, внаслідок чого на початку нагрівання жир дещо світлішає, а в міру подальшого нагрівання темніє до кольору міцної кави. Причин потемніння жиру кілька. Одна з них – забруднення його речовинами пірогенетичного розпаду, що утворюються при обвуглені дрібних частинок продуктів, що обсмажуються.

Інша причина – реакції меланоїдиноутворення та карамелізації. Джерелом амінних груп, що беруть участь у першій з них, можуть служити обсмажені продукти, а при використанні для фритюру нерафінованих олій – і фосфатиди, що входять до них. Тому колір рафінованих олій, з яких видалені фосфатиди та інші сторонні речовини, змінюється значно повільніше.

Наступна причина появи темного забарвлення – накопичення темнозабарвлених продуктів окиснення жиру. Відомо, наприклад, що дві карбонільні групи, що стоять поряд (–CO–CO–), зумовлюють появу забарвлених сполук, до складу яких вони входять. Такі сполуки легко вступають у реакції конденсації, що призводить до подальшого посилення забарвленості. І нарешті, ще одна причина потемніння жирів – присутність у деяких із них хромогенів (слабкозабарвлених чи безбарвних речовин). При окисленні хромогени інтенсивно забарвлюються.

Висновки. Використання олій з низьким вмістом ненасичених жирних кислот впливає на утворення токсичних речовин у смажених продуктах. Тому, дуже важливо контролювати якість фритюрних олій та вчасно їх замінювати.

Література

1. Daniali G., Jinap S., Hajeb P., Sanny M., Tan C. Acrylamide formation in vegetable oils and animal fats during heat treatment. *Food Chemistry*. 2016. Vol. 212, p. 244-249

2. Sun M., Wang J., Dong J., Lu Y., Zhang Y, Dong L. Effects of Different Frying Oils Composed of Various Fatty Acids on the Formation of Multiple Hazards in Fried Pork Ball. *Foods*. 2023. Vol. 12(22), p. 4182.

18. Lean-мислення як запорука конкурентоспроможності та стабільності операторів ринку харчової продукції України

Сергій Слободенюк, Богдан Пащенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Протягом останнього десятиліття людство стикається із все більш серйознішими загрозами – пандемії, висока інфляція, постійні перебої в ланцюгах поставок, зростаючі зміни клімату та масштабні війни.

Матеріали і методи. Зазначені глобальні загрози та виклики створюють ситуацію, у якій оператори ринку харчової продукції України намагаються вистояти, знайти талановитий персонал, розробити конкурентні продукти та узгодити свою стратегію з сучасною діяльністю. Lean-мислення (Lean-виробництво) є одним із дієвих інструментів у подоланні зазначених загроз – це донесення максимальної цінності до споживача через мінімізацію втрат і безперервне покращення із врахуванням мотивації кожного працівника.

Результати. Запровадження Lean-виробництва дає змогу розв'язати багато ключових задач з котрими оператори ринку стикаються у сьогоденні: досягнення максимальної якості при мінімізації витрат; скорочення часу на розробку та виробництво готового харчового продукту; уникнення перевиробництва; вирішення проблем з ланцюгом постачанням та релокацією із зони бойових дій; подолання наслідків бойових дій для економічного становища; навігація цифровим ландшафтом в епоху штучного інтелекту; боротьба зі зміною клімату, інфляцією та кризою собівартості; підвищення продуктивності та постійне операційне вдосконалення; залучення, утримання та розвиток кваліфікованого персоналу; узгодження стратегії компанії з операційною та виробничою діяльністю; забезпечення продовольчої безпеки; прагнення до сталого розвитку; розробка нових харчових продуктів для клієнтів та ринку.

Lean-мислення є ефективним підходом до реалізації виробничих процесів в незалежності від того, як саме здійснюються дані процеси, адже згідно даної концепції проблеми – це можливості для розвитку та вдосконалення. Менеджмент управління при цьому передбачає здійснення певних кроків: розвиток персоналу всіх рівнів задля постійного вдосконалення своєї роботи завдяки вирішенню проблем; зосередження на безперервному вдосконаленні роботи; мінімізація або усунення втрат; вибір типу управління та його системи необхідних для поліпшення та реорганізації виробництва.

Перетворення оператора ринку із застосуванням вказаної концепції – Lean-трансформація, вимагає вивчення нового способу мислення та дій. При цьому вона характеризується не шляхом реалізації низки кроків або рішень, а визначенням чітких цілей, процесу і людей, адже по своїй суті це процес переходу оператора ринку від існуючого стану до бажаного. У харчовій промисловості застосовується на всіх рівнях організації, від управління підприємством до управління окремими виробничими операціями.

Висновки. Lean-виробництво дозволяє усунути втрати, які не створюють цінності для споживача, і тим самим підвищити конкурентоспроможність оператора ринку. І хоча досвід впровадження Lean-менеджменту українських компаній в харчовій промисловості є досить обмеженим, низка виробників вже успішно впровадили окремі його інструменти, а також комплексні програми та рішення Lean-трансформації.

19. Цикл Демінга як основа інструменту «Звіт А3» в концепції Lean-виробництва харчової продукції

Єлизавета Кисельова, Оксана Петруша
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Одним із ключових інструментів Lean-виробництва є Звіт «А3». Звіт «А3» – це односторінковий документ формату «А3», який використовується для опису проблеми, аналізу її кореневих причин, розробки та впровадження плану дій, а також оцінки результатів.

Матеріали та методи. Під час дослідження даної тематики проаналізовано інтегрованість концепції циклу Демінга PDCA («Plan-Do-Check-Act») в інструмент ощадливого виробництва Звіт «А3». Метою використання Звіту «А3» є чітке та лаконічне роз'яснення стану поточної проблеми із запропонованими рішеннями щодо її вирішення.

Результати. Іноді виникає потреба зібратися кільком менеджерам або керівникам, щоб сформулювати проблему та описати відповідні рішення. «Тойота» у свій час розробила документ на аркуші формату А3, в якому стисло описується проблема, документується поточний стан, визначається першопричина проблем, пропонуються рішення, надається аналіз витрат і переваг під час реалізації пропонованого рішення.

Звіт «А3» – це практичний інструмент Lean-виробництва, що використовує принцип PDCA для вирішення конкретних проблем. «PDCA» (Plan-Do-Check-Act) – це не просто методика прийняття рішень, а ціла система безперервного вдосконалення, що охоплює всю організацію і може бути застосована до будь-якого процесу. Друга половина Звіту «А3» містить цикл Демінга. Якщо все необхідне міститься на одному аркуші паперу, то і вирішення питань досягається набагато швидше. Звіт «А3» являє собою односторінковий документ, який чітко структурує процес:

- Визначення проблеми: опис проблемної ситуації, її контексту та негативних наслідків.
- Аналіз: виявлення кореневих причин проблеми за допомогою спеціальних інструментів Lean.
- План дій: розробка детального плану з чітко визначеними кроками, відповідальними особами та термінами виконання.
- Впровадження: реалізація запланованих заходів з контролем та моніторингом ходу виконання.
- Перевірка: оцінка результатів та їх відповідність поставленим цілям.
- Стандартизація: закріплення успішних практик та їх використання процесах.

Звіт «А3» не лише допомагає вирішити наявні проблеми, але й стимулює до пошуку нових, більш ефективних рішень. Він сприяє командній роботі, покращує комунікацію та сприяє культурі безперервного вдосконалення в організації. Застосування Звіту «А3» на невеликих пивоварних підприємствах дозволяє оперативно вирішувати поточні та загальні проблеми, швидко аналізувати якість впроваджень та «тримати руку на пульсі» задля утримання виробництва на конкурентоспроможному рівні.

Висновки. Звіт «А3» – це потужний інструмент, який допомагає організації досягти значного прогресу у вирішенні проблемних питань та відкрити шлях постійного покращення завдяки простому та ефективному використанню часу, людських ресурсів та можливостей підприємства.

20. Оцінювання небезпек при виробництві пряженого молока з масовою часткою жиру 2,5 %

Аліна Шорська, Анна Логінова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Пряжене молоко – досить популярний серед споживачів молочний продукт. Тому, для забезпечення населення якісною та безпечною продукцією досить важливим етапом є попереднє оцінювання небезпечних факторів на кожному етапі виробництва.

Матеріали і методи. Матеріалом для дослідження є технологія виробництва молока пряженого з масовою часткою жиру 2,5%. Ідентифікацію небезпечних факторів проведено за допомогою методу SWIFT.

Результати. Оцінка ризику – це процес визначення й усунення небезпечних факторів під час виробництва, переробки, зберігання та споживання харчових продуктів. Вона визначає можливість виникнення ризику та величини можливих негативних наслідків.

Структурований метод «Що, якщо?» (SWIFT) – це метод, який поєднує використання «контрольних списків» із підходом «мозкового штурму» для визначення того, що може піти не так. Цей метод працює як додавання запитання «Що, якщо» до наслідків певної ситуації/події. [1].

Встановлено, що основними причинами появи небезпечних факторів при виробництві молока пряженого з м.ч.ж. 2,5% є:

- для хімічних небезпечних факторів: залишки мийних та дезінфікуючих засобів, які залишаються після миття на обладнанні. А також важкі метали, що можуть міститись як в сировині, так і в обладнанні;
- для фізичних небезпечних факторів: сторонні домішки у вигляді пилу, бруду, що можуть потрапити з навколишнього середовища у разі недотримання санітарно-гігієнічних вимог та негерметичності обладнання;
- для біологічних небезпечних факторів: стороння мікрофлора у разі недотримання санітарно-гігієнічних вимог чи температурних режимів під час виробництва.

Найбільшу небезпеку при виробництві молока пряженого з м.ч.ж. 2,5% несуть антибіотики, горомни та патогенні мікроорганізми, які можуть бути присутніми в молоці-сировині, потрапляння миючих та дезінфікуючих засобів з обладнання та розвиток патогенних мікроорганізмів в харчовому продукті під час виробництва через недотримання працівниками санітарно-гігієнічних правил.

Задля мінімізації виникнення небезпечних ризиків під час приймання сировини, виробництва та транспортування молока пряженого з м.ч.ж. 2,5% основними попереджувальними заходами є обов'язкове дотримання санітарно-гігієнічних вимог, регулярне проведення контролю якості молока на наявність патогенних мікроорганізмів, хімічних речовин та фізичних домішок.

Висновок. За допомогою методу SWIFT ідентифіковано небезпечні фактори, які можуть виникнути при виробництві та транспортуванні молока пряженого з м.ч.ж. 2,5 %, встановлено ступінь небезпеки кожного небезпечного фактора. Наведено попереджувальні заходи для уникнення чи мінімізації ризиків при виробництві.

Література

1. Микола Мельник Ідентифікація ризиків - Структурований метод «Що, якщо?» (SWIFT): стаття. URL : https://www.linkedin.com/pulse/ідентифікація-ризиків-структурований-метод-що-якщо-swift-melnyk-c3h0e

21. Процес паскалізації як спосіб забезпечення безпечності харчових продуктів

Тетяна Мазанович, Оксана Шульга
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Паскалізація є ефективним методом забезпечення безпечності харчових продуктів, особливо в контексті збереження їх якості та подовження терміну зберігання. У зв'язку зі зростанням свідомості споживачів щодо безпеки харчових продуктів, паскалізація стає актуальною технологією для виробників.

Матеріали і методи. Для проведення дослідження використовувалися харчові продукти з високим ризиком розмноження мікроорганізмів. Контроль якості продуктів проводився перед та після процедури паскалізації, включаючи аналіз мікробіологічних показників.

Результати. Процес паскалізації заснований на використанні високого ізостатичного тиску, що передається водою, до 6000 бар / 600 МПа на 1 $см^2$, який утримується впродовж декількох хвилин. Цей тиск рівномірно та миттєво передається по всьому продукту, завдяки чому досягається ефект, еквівалентний пастеризації, за винятком використання тепла. Залежно від продукту паскалізація подовжує термін зберігання від 3 до 30 разів, забезпечуючи при цьому високу якість продукту. Процес паскалізації здійснюється відповідно до рекомендацій та стандартів, використовуючи спеціальне обладнання Hiperbaric In-Pack.

У результаті проведених експериментів встановлено, що процес паскалізації HPP знищує хвороботворні мікроорганізми (сальмонела, кишкова паличка, лістерія, вібріон, норо вірус та ін.) та мікроорганізми псування (молочнокислі бактерії, коліформи та ін.), відповідаючи вимогам харчових стандартів. Поживні та органолептичні властивості харчових продуктів зберігаються. Процес паскалізації забезпечує мінімальну термообробку, зберігаючи свіжість початкового продукту. Додатково, паскалізація дозволяє зберігати продукти до трьох місяців за оптимальних умовах без значного втручання у їх хімічний склад та смакові якості. Результати підтверджують ефективність та перспективність застосування паскалізації як методу забезпечення безпечності харчових продуктів.

Одним з перших підприємств України, яке нині активно використовує процес паскалізації це МХП. Індустріальна Кухня Кулінарного Центру МХП пропонує споживачам харчові продукту, які мають відмінні органолептичні показники та тривалий строк зберігання.

Висновки

1. Процес паскалізації є ефективним способом забезпечення безпечності харчових продуктів за рахунок знищення патогенних мікроорганізмів.
2. Застосування паскалізації дозволяє подовжити строк зберігання харчових продуктів, без використання термічного процесу.
3. Паскалізація має великий потенціал для використання у харчовій промисловості для забезпечення безпечності та якості продуктів і може використовуватися для різних груп харчових продуктів.

Література

DeBenedictis, J. N., de Kok, T. M., & van Breda, S. G. (2023). Impact of Processing Method and Storage Time on Phytochemical Concentrations in an Antioxidant-Rich Food Mixture. Antioxidants, 12(6), 1252.

22. Соняшникова олія збагачена пряно-ароматною сировиною

Людмила Кущ, Світлана Усатюк, Олена Тищенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Попри перспективний напрямок промислового виробництва олії з традиційних олійних культур, все більшого поширення набуває пошук нетрадиційної рослинної сировини для отримання біологічно цінних олій методом холодного пресування зі збереженням всього нутрієнтного потенціалу вихідної сировини та збагачення традиційних олій пряно-ароматичною рослинною сировиною, яка сприяє поліпшенню смакових властивостей і якісного складу кінцевого продукту.

Матеріали і методи. Для проведення досліджень було обрано соняшникову олію та пряно-ароматичну рослинну сировину рожевий перець - плід дерева шінус, в ефірній олії якого міститься альфа-тимін, дельта-3-карен, альфа-пелландрин, лімонін, цимин, бета феніландрин, гідрокарбонати монотерпенів, сесквітерпени, тритерпени, сабинол, карвотанацетон, бета-кариофилен, альфа і бета кубебин, альфа-амирин та ін.

Результати. Рослинні олії, збагачені пряно-ароматичною сировиною отримують методом настоювання впродовж 7…30 діб за кімнатної температури або внесенням сировини у підігріту до температури 80…85 °С олію з подальшим настоюванням впродовж 2..3 тижнів. При таких довготривалих процесах настоювання відбуваються зміни органолептичних показників рослинних олій (природне забарвлення, смак, присмак, аромат), знижується їх харчова та біологічна цінність, що пов'язано з окисненням ненасичених жирних кислот, а також руйнуванням токоферолів, каротиноїдів, фосфатів та інших біологічно активних речовин рослинної сировини.

Тому отримання олії збагаченої біологічно активними компонентами рожевого перцю було проведено за технологією, яка включає: замочування сухої рослинної сировини водно-спиртовою сумішшю, обробку підготовленою сировиною рослинної олії у атмосфері розрідження при перемішуванні за температури не вище, ніж 40 °С з подальшим фільтруванням [1].

Сухі плоди рожевого перцю подрібнювали до розміру часток 0,2…0,3 мкм, зволожували водно-спиртовою сумішшю з подальшим її видаленням висушуванням за кімнатної температури і вносили у соняшникову олію у кількості 3…10 г/дм^3 олії. Екстрагування рослинної сировини проводили впродовж 7…8 год за температури не вище 35°С при постійному перемішуванні. Відділення олії від рослинної сировини здійснювали фільтруванням.

За результатами дослідження органолептичних показників олій з різною кількістю рожевого перцю встановлено, що при його дозуванні у кількості 8 г/дм^3 олії притаманний солодкувато-перцевий, схожий на імбир, але не гострий і не пекучий, а легкий і м'який, з теплими відтінками смоли і ментолу смак і запах. Рожевий перець докорінно не змінює смак олії, але надає їй нотку вишуканості.

Висновки. Запропонована технологія отримання рослинної олії збагаченої червоним перцем може бути рекомендована для впровадження у закладах ресторанного господарства з метою отримання кінцевого продукту з поліпшеними смаковими властивостями.

Література

1.Усатюк, С.И., Пелехова Л.С. Технология растительных масел повышенной биологической ценности с использованием пряно-ароматического сырья / Хранителна наука, техника и технологии 2013 : Научни трудове конференция с международно участие, 18-19 октомври. Пловдив: УХТ, 2013. Том LX. С. 836-839.

23. Методи мікробіологічного контролю при виробництві стегон курячих в кисло-солодкому маринаді

Віктор Салата, Богдан Пащенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Різноманітні кишкові інфекції становлять надзвичайну загрозу для здоров'я та життя споживачів харчової продукції. Одним з найнебезпечніших інфекційних захворювань вважається сальмонельоз, збудниками якого є мікроорганізми, що відносяться до роду Salmonella.

Матеріали і методи. Найпоширеніший шлях зараження сальмонельозом – через вживання в їжу заражених харчових продуктів. Сальмонели можуть потрапити в продукцію не тільки при транспортуванні, фасуванні, продажу, але й безпосередньо під час технологічного процесу виготовлення. Тому для контролю їх наявності у сировини та готовому харчовому продукті використовують наступні методи: бактеріологічний (із застосуванням середовища Рапопорта-Васіліадіса), ПЛР із використанням системи та наборів реагентів BAX, горизонтальний метод (із застосуванням MSRV- та XLD-агару, неселективного середовища).

Результати. При аналіз технологічного процесу виробництва стегон курячих в кисло-солодкому маринаді було виявлено, що суттєва небезпека здоров'ю споживача може виникати саме через наявність в курячому м'ясі бактерій Salmonella.

Бактеріологічний метод є класичним методом для визначення сальмонели, для його реалізації необхідно посіяти відібраний з охолоджених курячих стегон зразок на поживному середовищі для виділення чистої культури сальмонели та її ідентифікації. Недоліком цього методу є тривалість дослідження: для негативного результату вона складає 3-4 доби, а при вирощуванні колоній, що викликають підозру на ризик бактеріологічного забруднення – збільшується до 6-7 діб. Даний метод дозволяє підтвердити наявність сальмонели; ідентифікувати її тип та визначити рівень резистентності цього мікроорганізму до антибіотиків.

Метод ПЛР із використанням системи та наборів реагентів BAX є молекулярно-біологічним методом, що використовується для ампліфікації та детекції ДНК з використанням системи та наборів реагентів BAX. На відміну від бактеріологічного методу він є більш швидким та чутливим, також має можливість визначення серотипу сальмонели. Головною його перевагою є відносна простота реалізації, а до недоліків можна віднести достатньо високу собівартість та необхідність застосування спеціалізованого обладнання.

Горизонтальний метод використовується для виявлення, підрахунку та серотипування Salmonella з різного посівного матеріалу та зразків, у тому числі курячого м'яса (стегон). Основним його недоліком можна вважати те, що для реалізації необхідно досить багато часу та трудозатрат персоналу, отримання результатів може зайняти декілька днів; при використанні молекулярних методів діагностики суттєво може збільшуватися собівартість. Перевагами даного методу є універсальність, можливість відбору великих партій зразків, висока чутливість, адже він дозволяє виявити Salmonella навіть у дуже малих кількостях; отримання надзвичайно точних результатів при дотриманні методології проведення.

Висновки. Розглянуті методи визначення вмісту Salmonella у технологічному процесі виготовлення стегон курячих в кисло-солодкому маринаді мають ряд переваг та недоліків. Їх використання на виробничих потужностях операторів ринку харчової продукції є обов'язковим для забезпечення безпечності харчової продукції, але слід зважати на точність, чіткість та можливість реалізації даних методів контролю.

24. PEST-контроль на підприємстві консервної галузі

Аліна Чайка, Оксана Петруша
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Сектор переробки сільськогосподарської продукції відіграє ключову роль у фінансовому прогресі країни та світової спільноти. Етапи зберігання сировини до її переробки є важливим кроком в технології, в тому числі потребує чітких заходів із попередження втрати безпечності та якості продукції.

Матеріали і методи. Огляд програми боротьби зі шкідниками, слідкування за вразливими зонами, практики, які можуть допомогти знищити птахів, огляд аудитів та місячних звітів, методи, необхідні для реєстрації місця розташування шкідника, огляд державних, міжнародних і сторонніх аудитів, навчання взаємодії з інструментами та пристроями для попередження появи птахів.

Результати. Причин, згідно з якими птахів потрібно тримати подалі від складів чи інших приміщень призначених для зберігання томатів досить багато. Вони не тільки передають хвороби, але і загалом входять до переліку тварин доволі не чистоплотних. Птахи часто подорожують на великі відстані, тобто мають здатність швидко поширювати інфекцію. Крім того, птахи містить понад 40 типів паразитів і збудників, більше 60 видів інфекційних захворювань. Якщо птахи гніздяться поблизу, вони можуть поширювати хвороби через свої фекалії. Отже, вплив, який вони можуть мати на склади чи місця реалізації харчових продуктів, може бути руйнівним.

Окрім різноманітних ризиків для здоров'я, пов'язаних із птахами, підприємства реалізації харчових продуктів, навіть маючи належний архітектурний план, все ще можуть бути пошкоджені пташиним послідом через його дуже кислотний хімічний склад. Тим часом послід і гнізда створюють проблеми.

Будь-які пристрої для знищення птахів повинні містити важливу інформацію, картки або штрих-коди засоби на випадок, якщо ці дані необхідно перевірити. Головну карту всіх контрольних пристроїв, що використовуються на території, слід підтримувати в актуальному стані. Будь-яку мертву птицю потрібно буде винести за межі території. Співробітники, які знімають трупи, повинні носити відповідне захисне спорядження. Досить часто такі діє можуть виконувати представники сторонньої організації за договором.

Спостереження за зараженістю повинні ґрунтуватися як на спостереженнях, так і на посліді. Після встановлення всі пристрої боротьби зі шкідниками необхідно нанести на карту та записати. Інспекції потрібно буде проводити принаймні щомісяця. Поодиноко може виникнути потреба у заміні зовнішніх облицювань будівлі.

Щорічно керівник, спеціаліст із забезпечення якості або менеджер повинні об'єктивно переглядати програму підприємства. Будь-які етикетки або паспорти безпеки також слід належним чином контролювати та вивчати.

Перш ніж запроваджувати програму управління, оператор ринку повинен обов'язково переглянути всю наявну інформацію про цей вид загрози. Ця інформація повинна включати спостереження, тенденції та будь-які попередні процеси управління, котрі були використані в процесі впровадження та проведення корекційних робіт.

Висновки. Процес ізоляції, від птахів – як виду загрози (ризиків), різного роду харчових об'єктів є процесом кропітким та потребує значних зусиль та ресурсів як з боку організації відповідного персоналу, так і різноманітні необхідні модифікації приміщень, що потребують значних вкладів. Але з огляду на ризики, які випливають з недбальства і недостатнього контролю цієї ситуації, можна сказати, що процес убезпечення є, не менш, як необхідним.

25. Розроблення заходів щодо управління невідповідною продукцією для оператора ринку з виготовлення кондитерських виробів

Гончаренко Тетяна, Анастасія Чорна
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Актуальним питанням під час виробництва кондитерських виробів залишається управління продукцією, яка не відповідає встановленим вимогам, щоб захистити споживача від ненавмисного отримання такої продукції, уникнення надмірних витрат. Необхідно проводити ретельний аналіз виявлених та потенційних причин виникнення невідповідної продукції, а також можливих наслідків.

Матеріали і методи. Інформаційною базою дослідження виступають роботи вітчизняних і зарубіжних вчених, українські та іноземні видання. Використано методи аналізу та синтезу, класифікації та теоретичного узагальнення інформації.

Результати. Встановлено, що невідповідною продукцією вважається сировина, напівфабрикати та/або готова продукція і допоміжні матеріали, які не відповідають установленим до них вимогам і не можуть бути використані у виробництві.

Управління невідповідною продукцією здійснюється з метою попередження її ненавмисного використання або постачання.

Заходи щодо управління невідповідною продукцією для оператора ринку з виготовлення кондитерських виробів:

- виявлення харчових продуктів, що не відповідають вимогам;
- ідентифікація;
- реєстрація;
- оцінка продукції, що не відповідає вимогам та прийняття рішення про її подальше використання;
- ізоляція невідповідної продукції;
- аналіз та оцінка невідповідностей та причин їх виникнення; поліпшення продукції та усунення причин пов'язаних з невідповідністю;
- верифікація (підтвердження факту об'єктивних даних того, що встановлені вимоги були виконані) продукції після поліпшення.

Послідовність етапів управління невідповідними кондитерськими виробами, розподіл обов'язків між керівництвом та керівниками підрозділів підприємства, що приймають участь у їх виконанні, вихідні документи та дані, що отримуються в процесі виконання етапів, є важливими складовими для отримання ефективного результату при реалізації прийнятих заходів.

Висновки. Дотримання встановлених заходів дозволить оператору ринку управляти невідповідною продукцією на всіх стадіях її життєвого циклу, визначити способи ідентифікації, відстежувати невідповідну продукцію на всіх стадіях технологічних процесів, встановити послідовність дій з усунення невідповідності до вимог нормативної документації з метою недопущення випадкового використання такої продукції у виробництві або у процесі постачання.

Література

1. Труш Ю.Л. Управління продукцією, яка не відповідає вимогам стандартів в системі менеджменту якості. Національний університет харчових технологій. Київ. 2010. С. 1-7.
2. Контроль невідповідної продукції [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://ni.biz.ua/7/7_15/7_152078_upravlenie-nesootvetstvuyushchey-produktsiey.html.

26.Зменшення відходів продукції в мережі McDonald's

Владислав Герасимчук, Оксана Мельник
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. McDonald's – це одна з найвідоміших та найбільших мереж швидкого харчування у світі. Для того, щоб забезпечити високоякісний продукт і задовольнити потреби своїх клієнтів, ця мережа має систему контролю якості, яка включає ряд заходів, спрямованих на зменшення відходів продукції.

Матеріали і методи. Інформаційною базою дослідження виступили іноземні та сучасні видання.

Результати і обговорення. Контроль якості продукції є важливим для будь-якого підприємства, але для мережі швидкого харчування, якою є McDonald's, він має особливе значення. Тому, у ресторанах McDonald's проводиться постійний контроль якості продукції, що включає в себе перевірку сировини, готової продукції, а також умов виробництва. Це пов'язано з наступними факторами:

• Висока вимогливість клієнтів. Клієнти цієї мережі очікують отримати якісний продукт, який відповідає їхнім стандартам.

• Великі обсяги виробництва. Макдональдз виробляє і продає величезну кількість продукції, тому навіть невеликий відсоток браку може призвести до значних економічних втрат.

• Небезпека для здоров'я. Неякісна продукція може становити загрозу для здоров'я споживачів.

Для зменшення відходів продукції McDonald's впроваджує ряд заходів, які включають в себе:

• Встановлення чітких стандартів якості для всіх своїх продуктів і послуг. Ці стандарти розробляються на основі досліджень і досвіду компанії. Наприклад:

щоб уникнути подальшого забруднення овочів під час нарізки, необхідно дотримуватися правил безпечної харчової практики. Це означає, що всі поверхні, які контактують з продуктами, мають бути чистими, а всі процедури при контакті з продуктами повинні виконуватися правильно;

при смаженні м'яса необхідно знищити патогенні мікроорганізми, які можуть бути присутніми в сирих продуктах. Під час смаження м'яса температура має бути достатньо високою, щоб їх знищити до прийнятного рівня;

щоб уникнути алергічних реакцій, продукти з алергенами повинні бути належним чином марковані. Також важливо контролювати перехресне забруднення, щоб продукти з алергенами не контактували з продуктами без алергенів.

• Постійний контроль якості. Він включає в себе перевірку сировини, готової продукції, а також умов виробництва.

• Навчання персоналу. Персонал McDonald's проходить спеціальне навчання з питань якості, що допомагає працівникам розуміти важливість контролю якості і правильно виконувати свої обов'язки.

Також, мережа McDonald's постійно працює над екологічними ініціативами, з метою сприяння збільшенню використання відновлюваних джерел енергії та вдосконаленням повторного використання ресурсів. Наприклад, замість відведення відпрацьованих ресурсів, таких як вода з кондиціонерів, у стічну каналізацію, McDonald's використовує їх у внутрішніх екологічних системах для поливання зелених насаджень.

Висновки. Для зменшення відходів продукції у мережі McDonald's постійно удосконалюються виробничі процеси.

27. Оптимізація процесу зберігання готової продукції у складському приміщенні м'ясопереробного підприємства за допомогою інструментів LEAN-мислення

Дмитро Панченко, Богдан Пащенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Оператори ринку, що виготовляють м'ясну продукцію, стикаються із викликами зберігання як сировини, так і готового харчового продукту, дотримання належних умов якого є важливим аспектом забезпечення його якості та безпечності.

Матеріали та методи. Для обґрунтування викладених тез було використано аналіз літературних джерел із застосуванням практичних методів операційного вдосконалення виробничих процесів, а саме *системи упорядкування робочого простору 5S та спагеті-діаграми* (spaghetti plot / spaghetti diagram) – методу перегляду даних для візуалізації можливих потоків через системи (потоки, зображені таким чином, виглядають як спагеті, звідки і походить термін).

Результати. Згідно аналізу до першочергових факторів, що забезпечують належні умови передреалізаційного зберігання готової продукції відносяться:

1.*інженерно-технологічні підходи до зберігання* серед яких основними є підтримання відповідних нормативній документації та вимогам системи безпечності температурних параметрів із застосуванням новітніх систем контролю та автоматизації у складі інтелектуальних холодильних систем, а також систем моніторингу, що покращують стабільність умов;

2.*оптимізація умов зберігання та забезпечення функціонування системи безпечності* для мінімізації браку, забезпечення безпеки продукції: запобігання окисленню за допомогою вакуумного пакування та контролю рівня кисню, що дозволяє мінімізувати окислення жиру, зменшує ризик бактеріального забруднення, що може виникнути через некоректні умови зберігання.

Для підвищення ефективності виробничого процесу зберігання та підтримання зазначених факторів доцільно використати наступні LEAN-інструменти:

- *система «5S»*: розташування рам із готовими ковбасними виробами з урахуванням термінів придатності, для забезпечення першочергового відвантаження на експедицію, розробка та суворе дотримання графіку регулярного прибирання, дезінфекції зон для зберігання готових м'ясних виробів, розроблення стандартів температурного режиму для різних видів продукції, встановлення уніфікованих строків придатності, створення постійних нагадувань для працівників, їх систематичне навчання, а також залучення все більшої кількості персоналу до впровадження системи;
- *«spaghetti plot»*: відстеження та оцінка відстані, порядку, тривалості та напрямку руху при переміщенні персоналу і готової продукції за допомогою відповідної візуалізації. Дозволяє виявити зони заторів і зайвих переміщень персоналу, відстежити повторювані пересування та внести зміни в планування складського приміщення, що дозволяє суттєво скоротити втрати часу при відвантаженні готової продукції на реалізацію.

Висновки. Використання інженерно-технологічних підходів із застосуванням Lean-інструментів для оптимізації процесу передреалізаційного зберігання готової продукції на м'ясопереробному підприємстві призводить до покращення ефективності виробництва, підвищення якості продукції та зменшення втрат часу. При цьому будь-які зміни та покращення впроваджуються з урахуванням усіх вимог систем безпечності та якості.

28. Особливості продажу CBD продуктів в україні

Марія Дибченко, Вікторія Кійко, Оксана Мельник
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В останні роки у світі спостерігається стрімке зростання інтересу зі сторони споживачів до харчових продуктів, що містять канабідіол (CBD). Україна також не є виключенням, адже з 2021 року такі продукти стали з'являтися і в нас. На сьогоднішній день їх реалізують переважно через Інтернет-магазини.

Оскільки на вітчизняному споживчому ринку такі продукти є новинкою і наразі в діючому харчовому законодавстві відсутні норми, які б регулювали їх виробництво та обіг, це питання викликає практичний та науковий інтерес.

Матеріали та методи. В роботі проаналізовано публікації, присвячені питанням виробництва та продажу продуктів, що містять канабідіол та їх впливу на організм людини.

Результати. Про медичний ефект та психоактивні властивості канабісу люди знають вже багато тисяч років. Унікальні лікувальні властивості коноплі обумовлені сполуками, що мають назву канабіноїди, кількість яких нараховує 113 видів. Серед цих канабіноїдів лише один, ТГК (THC) (тетрагідроканабінол) проявляє виражену психоактивну дію. Другим за вмістом компонентом канабісу є непсихоактивна речовина, з унікальними лікувальними властивостями, канабідіол (CBD). Це головний фітоканабіноїд, частка якого в рослинному екстракті може досягати 40 % і який отримують шляхом екстракції з квіток та стеблин конопель.

Чисельними науковими дослідженнями встановлено, що CBD не викликає ані ейфорії, ані інших психоактивних ефектів та чинить позитивний вплив на здоров'я людини, зокрема нормалізує сон, кров'яний тиск, знижує больовий синдром, має антистресову та антидепресантну дію, знижує тривожність.

До 2021 року законодавство України не передбачало вільного продажу CBD продуктів. Проте, у квітні 2021 року, за наполяганням МОЗ, постановою КМУ № 324 від 7 квітня 2021 р. внесено зміни до постанови № 770 від 6 травня 2000 р. «Про затвердження переліку наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів» у список № 2 Психотропні речовини, обіг яких обмежено. Зі списку було виключено речовини ізольованового канабідіолу (ізоляту канабідіолу). Відповідно заходи державного контролю до даної речовини не встановлюються.

Важливим аспектом реалізації CBD продуктів є наявність сертифікатів аналізу (COA), що підтверджують їх якість та безпечність, а також відповідний профіль канабіноїдів й відсутність інших небезпечних речовин, що нормуються для кожного конкретного продукту.

Висновки. Щодо вимог харчового законодавства, то на сьогодні в законах та нормативно-правових актах відсутні норми регулювання виробництва, обігу та реалізації харчових продуктів із вмістом CBD. І хоча в літературі зазначається, що CBD є безпечною речовиною, яка навіть у високих концентраціях (1500 мг/день) немає значної негативної дії, поряд із тим відомі й побічні ефекти. Зокрема, до можливих побічних дій канабідіолу відносять виникнення діареї, сухості у роті, зменшення апетиту, сонливість, зниження кров'яного тиску, запаморочення та втома. У зв'язку з цим існують рекомендації приймати продукти, що містять CBD невеликими дозами (15-30 мг/день) та за потреби збільшувати дозу поступово. Отже, організація вільного продажу CBD продуктів в Україні не має чіткого регулювання та потребує певних уточнень в діючому законодавстві, з метою підвищення обізнаності споживачів та захисту їх прав.

29. Вплив змін клімату на безпеку харчових продуктів

Аліна Чаплик, Оксана Петруша
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Зміни клімату потенційно можуть спричинити появу величезних ризиків для безпечності харчових продуктів у всьому світі, від первинного виробництва, зберігання, перероблення, обігу та роздрібної торгівлі до споживання та утворення відходів.

Матеріали і методи. Проведений аналіз факторів впливу та наслідки змін клімату для всіх етапів виробництва харчових продуктів, в тому числі мікробіологічних небезпечних факторів, пов'язаних із кліматом хімічних ризиків.

Результати. Зміни клімату може вплинути на виникнення, розповсюдження та інтенсивність загроз безпечності харчових продуктів, і може збільшити вплив або чутливість людей, тварин і рослин до небезпечних факторів харчових продуктів. Підвищення рівня CO_2 в атмосфері підкислює океани і змінює харчовий склад і/або токсичність важливих основних продуктів харчування.

Зміна та мінливість клімату впливають на появу мікробіологічних патогенів (бактерій, паразитів, грибів і вірусів), шкідників і інвазивних видів, які завдають шкоди здоров'ю тварин і рослин.

Адаптація до нових мікробіологічних небезпечних факторів харчових продуктів зосереджена на цілеспрямованих варіантах управління ризиками з високим потенціалом для їх запобігання або зменшення.

Екстремальні явища, повені та посухи, пов'язані з кліматом, взаємодіють із хімічними забруднювачами навколишнього середовища, впливаючи на шляхи транспортування та призводячи до змін у хімічному забрудненні ґрунту, води та їжі. Зміна клімату та екстремальні явища впливають на ріст і географічне поширення токсигенних грибів, що призводить до забруднення харчових продуктів і кормів мікотоксинами. Також виникає шкідливе цвітіння водоростей, біонакопичення та біозбільшення метилртуті (MeHg) через підвищення температури в північних регіонах. Глобальне потепління призводить до вивільнення стійких органічних забруднювачів і MeHg із наземних джерел у прибережні екосистеми.

Зміна клімату сприяє появі та поширенню шкідників і хвороб, які негативно впливають на здоров'я рослин і тварин, викликаючи збільшення використання пестицидів. Це призводить до стійкості до пестицидів і до присутності їх залишків у харчових продуктах.

Вирішення проблем безпечності харчових продуктів, пов'язаних із зміною клімату, обмежується цілеспрямованими заходами з управління ризиками, спрямованими на зниження конкретних мікробіологічних і хімічних ризиків.

Майбутні сценарії зміни клімату необхідно розглядати як частину аналізу невизначеності в оцінці ризику безпечності харчових продуктів. Прогнозування, запобігання, управління, подолання або адаптація до багатьох нових ризиків є ключовими для побудови стійких до клімату продовольчих систем. Є зрозумілим, що попередження негативного впливу вимагає інвестицій для впровадження інтегрованої боротьби зі шкідниками та біоконтролю.

Висновки. Наукові дослідження мають вирішальне значення для оцінки впливу зміни клімату на безпечність харчових продуктів та пошуку нових підходів до запобігання новим ризикам. Ці дослідження вимагають спільних зусиль науковців-дослідників та практиків.

30. Азійські гриби: огляд асортименту

Єва Сокол, Вікторія Кійко, Оксана Мельник
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Азійські гриби ще кілька років тому вважалися екзотичною новинкою в Україні. Проте, з кожним роком їх популярність серед вітчизняних споживачів зростає, а досвід кулінарної обробки даних видів грибів відкриває безліч можливостей у створенні продуктів з новими споживними властивостями.

Матеріали і методи. Представлене дослідження ґрунтується на огляді наукової літератури вітчизняних та зарубіжних вчених із застосуванням методів аналізу та узагальнення.

Результати. На своїй батьківщині, зокрема в Китаї та Японії, азійські гриби є символом здоров'я і довголіття, а також незмінними компонентами багатьох страв. Сьогодні на полицях українських супермаркетів ці гриби представлені в сирому, сухому та замороженому вигляді.

Серед найбільш популярних видів азійських грибів можна виділити наступні: шиїтаке, гериций гребінчастий (їжовик), еринги або білий степовий гриб, енокі (зимовий опеньок), шімеджі. Кожен з них володіє особливими смако-ароматичними властивостями та широким спектром позитивної дії на функції організму. Зокрема, деревний гриб шиїтаке, батьківщиною якого вважається Японія та Китай, має тонкий смак та наділений потужними протизапальними та противірусними властивостями, а також є джерелом вітаміну D. Їжовик гребінчастий, має незвичне велике плодове тіло, кулястої стиснутої з боків форми, володіє відмінними смако-ароматичними характеристиками та за смаком нагадує креветки, краби чи омарів, за що його охрестити «лісовим морепродуктом». Їжовик цінується, як дієтичний гриб, а також він цікавий в медичному аспекті, оскільки володіє широким спектром біологічно-активних речовин й сприяє очищенню організму від шлаків і токсинів. Гриби еринги, ще їх часто називають королівською гливою, через свої смакові характеристики прирівнюються до білих грибів, а їх тонкий, ніжний аромат схожий на горіх кеш'ю. Ці гриби є багатим джерелом вітаміну D та комплексу вітамінів B, підтримують імунну й нервову системи, а завдяки великому вмісту мінеральних речовин мають сприятливий вплив на роботу всього організму людини. Крім того, регулярне вживання даного грибу сприятиме виведенню з організму солей, шлаків, токсинів, що обумовлено вмістом великої кількості антиоксидантів. Ще один вид деревного гриба енокі є одним з найцінніших видів та джерелом вітамінів D і B_6, незамінних амінокислот, він характеризується унікальними лікувальними властивостями, зокрема знижує ризик онкозахворювань, рівень холестерину, володіє імуномоделюючим ефектом. Гриби шімеджі, з сімейства устричних, ростуть у природі на букових деревах та налічують більше 20-ти сортів. Культивують їх переважно в Японії і Кореї. Ці гриби володіють особливим ніжним вершковим ароматом й трохи солодкуватим смаком та стійкою структурою, яка зберігається навіть при дуже тривалій термообробці. Ці гриби також багаті на білки, амінокислоти й вітамінами, а також містять велику кількість клітковини і нерозчинних харчових волокон, необхідних для очищення організму від шлаків.

Висновки. Азійські гриби в Україні доступні у широкому асортименті та різних видах обробки, що дозволяє збагатити раціон тих, хто цінує дані продукти. Такий вибір грибів дозволяє гурманам насолоджуватися різноманітними смаками та текстурами у своїх стравах.

31. **Нанопластик у харчових продуктах**

Аліна Шорська, Оксана Мельник
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Використання пластику в усьому світі зростає з кожним роком. Після утилізації пластикові відходи піддаються впливу біологічних, хімічних речовин і факторів навколишнього середовища та розпадаються на величезну кількість нанопластику.

Матеріали і методи. Для проведення досліджень у рідких харчових продуктах використано аналізатор розміру частинок. Інформаційною базою дослідження виступили роботи зарубіжних вчених, іноземні та сучасні видання.

Результати і обговорення. Нанопластик – це найдрібніші шматочки пластику розміром менше мікрометра, що утворюються як побічний ефект багатьох промислових процесів, а також внаслідок деградації великих пластикових виробів [1].

Оскільки нанопластик має неймовірно малі розміри, процеси очищення стічних вод не можуть їх відфільтрувати, і, отже, такі частинки пластику потрапляють у річки та океани, а також у систему постачання прісної води. Крім того, нанопластик присутній в ґрунті, і через природну ерозію він також потрапляє у річки та океани.

В роботі проведено визначення нанопластику в зразках бутильованої води. Виявлено частинки нанопластику, що також добре узгоджується з дослідженнями вчених із Колумбійського та Ратгерського університетів, яке вони проводили на бутильованій воді трьох марок [2].

Найбільш поширеним способом потрапляння нанопластику у рідини є його виділення з полімерних матеріалів, таких як пластик. Нанопластик може бути присутнім у пластикових пляшках, контейнерах, упаковці та інших виробах з пластику. Під час виробництва, транспортування та використання цих виробів наночастинки можуть відщеплюватися від основного матеріалу та потрапляти у рідини, з якими вони контактують.

Також нанопластик може потрапити у рідини з навколишнього середовища. Наприклад, наночастинки можуть потрапляти у воду з атмосфери або ґрунту. Вони можуть також потрапляти у їжу та напої з рослин, які ростуть на забруднених ґрунтах.

В роботі [3] показано, що частинки нанопластику можуть проникати в клітини і тканини та призводити до розвитку запальних процесів і мутацій; викликати імунні реакції, які можуть призвести до таких станів, як алергія та астма; впливати на функціонування внутрішніх органів, що може призвести до захворювання серця, печінки, нирок та ін.

Нанопластик не обов'язково є токсичним відразу після потрапляння в організм, токсична дія виникає після його накопичення в тканинах тіла.

Дослідники, які вивчають вплив нанопластику на здоров'я людини радять пити рідини зі скляних ємностей [3].

Висновки. Важливо проводити додаткові дослідження щодо впливу нанопластику на здоров'я людини та розробляти більш екологічні альтернативи для упаковки та зберігання рідин.

Література

1. Sohail M., Urooj Z., Noreen S., Baig M., Zhang X., Li B. Micro- and nanoplastics: Contamination routes of food products and critical interpretation of detection strategies. *Science of The Total Environment*. 2023. Vol. 891. 164596

2. Garside M. Global Plastic Production Statistics. URL: https://www.statista.com/statistics/282732/global (дата звернення: 10.03 .2024).

32. Вплив виду пакувального матеріалу на показники якості хлібобулочних виробів в залежності від терміну зберігання

Євгенія Власюк, Богдан Пащенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Хлібобулочні вироби – це продукти харчування, що мають короткий термін зберігання (швидкопсувні). Їх показники якості та безпечності протягом цього терміну залежать від багатьох факторів, серед яких умови зберігання, його тривалість, а також вид та склад пакувальних матеріалів.

Матеріали і методи. Для дослідження впливу виду пакувального матеріалу на якісні характеристики хлібобулочних виробів (батон з пшеничного борошна вищого ґатунку) було обрано наступні параметри: тривалість зберігання – 48 та 72 години; вид пакувального матеріалу: паперовий пакет-саше, поліпропіленовий вікет пакет, комбінований паперовий пакет з ламінуванням (з поліетилену). Після закінчення терміну зберігання проводилася оцінка наступних показників згідно ДСТУ 4587:2006 «Вироби булочні. Загальні технічні умови»: органолептичні – запах, смак; оцінка зовнішнього вигляду – колір, стан поверхні, м'якушки та форми.

Результати. Виріб, що був запакований у паперовий пакет-саше, зберіг органолептичні показники протягом 48 год. відповідно до вимог ДСТУ 4587:2006, але через його стінки відбувалася інтенсивна втрата вологи, що призвело до швидкого черствіння після вказаного терміну і, як наслідок, затвердіння виробу. Виріб, запакований у вікет пакет, втратив менше вологи, внаслідок чого відбулася також втрата еластичності м'якушки після фіксації терміну зберігання у 72 год. Виріб, запакований в комбінований пакет, зберіг показники зовнішнього вигляду, проте органолептичні характеристики погіршилися впродовж 72-ох год. у порівняння із харчовим продуктом, що зберігався у вікет пакеті. Результати дослідження представлено у таблиці 1.

Таблиця 1. Дослідження впливу пакувального матеріалу на показники якості хлібобулочних виробів в залежності від терміну зберігання

Вид упаковки	**Час зберігання, год.**		**Зміна органолептичних показників**		**Зміна зовнішнього вигляду**	
паперовий пакет-саше	48	72	відповідає НД	сторонній присмак	крихкість	твердість
поліпропіленовий вікет пакет	48	72	відповідає НД	відповідає НД	гливкість м'якушу	втрата еластичності
комбінований пакет	48	72	відповідає НД	сторонній присмак	відповідає НД	твердість

Папір як пакувальний матеріал дозволяє зберегти показники якості булочних виробів при тривалості зберігання до 48 год. Поліпропіленові пакети внаслідок своєї молекулярної структури краще утримують вологу, але це може призвести до розвитку мікроорганізмів та цвілевих грибів у випадку їх потрапляння усередину упаковки. Комбіновані матеріали також слід використовувати при тривалості зберігання не довше 48 год, але органолептичні показники хлібобулочних виробів можуть суттєво погіршитися під час зберігання, а крихкість виробу підвищитися.

Висновки. Пакувальний матеріал створює істотний вплив на показники якості хлібобулочних виробі, а вибір його типу залежить насамперед від тривалості зберігання.

33. Важливість вхідного контролю цукру при виробництва безалкогольних напоїв

Ольга Тищенко, Оксана Мельник
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Вхідний контроль проводять із метою запобігання потраплянню на підприємство неякісної та небезпечної продукції. Адже саме від цієї першої виробничої ланки залежить подальша якість та безпечність продукції, що виробляється

Матеріали і методи. Інформаційною базою дослідження виступають роботи вітчизняних і зарубіжних вчених, українські та іноземні видання. Використано методи аналізу та синтезу, класифікації та теоретичного узагальнення інформації.

Результати і обговорення. Для забезпечення стійких конкурентних позицій на світовому ринку, підприємству, перш за все, необхідно володіти конкурентними перевагами на національному ринку, вправно використовувати всі свої ресурси та можливості.

Вхідний контроль цукру гарантує, що при виробництві безалкогольних напоїв дотримуються заданих стандартів [1] і забезпечується стабільність смакових характеристик продукту.

Правила приймання сировини встановлює підприємство та вирішує, що перевіряти, як перевіряти і хто за це відповідає. На ньому має діяти програма-передумова проведення вхідного контролю. Персонал який проводить прийом сировини навчений та постійно проходить перевірку знань та навичок, за необхідності – додаткове навчання.

При прийманні цукру можуть виникати різні ризики, що негативно вплинуть на процес виробництва безалкогольних напоїв:

- Цукор з домішками, або недостатньо очищений може вплинути на якість та смакові характеристики кінцевого продукту;
- Цукор, що містить шкідливі речовини, такі як пестициди або важкі метали, може стати причиною погіршення здоров'я споживачів та призвести до втрати репутації підприємства;
- Цукор забруднений бактеріями та мікроорганізмами, може призвести до забруднення безалкогольних напоїв та порушення стандартів безпеки харчових продуктів.

При вхідному контролі цукру у виробництві безалкогольних напоїв застосовують різні інструментальні методи, спрямовані на забезпечення якості та визначення параметрів цукру. Найбільш поширеним є фотометричне або кондуктометричне титрування, що дозволяє визначити точний вміст цукру у сировині; для визначення конкретних речовин використовують біосенсори, що реагують з глюкозою або іншими цукрами. Різні види цукру мають унікальні спектри, що дозволяє також використовувати інфрачервону спектроскопію для їх ідентифікації та визначення концентрації.

Висновки. Ефективне управління вхідним контролем цукру дозволяє виробникам виробляти якісну та безпечну продукцію, планувати ресурси, оптимізувати виробничі процеси та забезпечувати економічну ефективність виробництва.

Література

1. ДСТУ 4623:2023. Цукор. Технічні умови. [Чинний від 2023-11-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2023. 13 с.

34. Експертиза свинини на початкових етапах виробництва м'ясних продуктів

Єва Сокол, Богдан Пащенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У м'ясопереробній галузі харчової промисловості якість і безпечність є надзвичайно важливими, оскільки здоров'я споживачів є головним чинником у випуску готової продукції. Серед можливих небезпек для є харчові отруєння, спричинені патогенами та алергенами, а також потрапляння у організм споживачів залишків антибіотиків та антибіотикорезистентних бактерій.

Матеріали і методи. У матеріалі використано загальнонаукові та спеціальні методи: аналіз та синтез теоретичного матеріалу та новітніх праць науковців у сфері безпечності харчових продуктів у м'ясопереробній галузі харчової промисловості.

Результати. Показники безпеки м'ясопродуктів напряму залежать від властивостей і стану початкової сировини (складає близько 80% собівартості готової продукції), а саме від здоров'я та умов вирощування та утримання тварин.

Свинина є швидкопсувним продуктом адже може бути поживним середовищем для розвитку ряду мікроорганізмів. Саме тому виявлення небезпечної сировини є основним завданням фахівців у даній сфері.

Для отримання споживачами безпечної та якісної м'ясної продукції в державних лабораторіях наявний широкий спектр обов'язкових досліджень, які включають контроль органолептичних, фізико-хімічних, паразитологічних, мікробіологічних радіологічних показників. Також слід зауважити, що проводиться постійна розробка новітніх методик належного контролю та оцінювання якості та безпечності м'яса забійних тварин під час зберігання, транспортування та реалізації. Проведення відповідної експертизи регламентується «Правилами передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів», затверджених наказом Державного департаменту ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України від 7 червня 2002 р. №28, із змінами і доповненнями, внесеними наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України від 10 липня 2013 року №427.

Ветеринарно-санітарному експерту необхідно досліджувати півтуші або четверті, голову, внутрішні органи, в тому числі паренхіматозні та лімфовузли, а також оцінювати загальний зовнішній стан забитої тварини. Якщо м'ясо не відповідає показникам якості та безпечності або не вдається ідентифікувати збудник захворювання спеціаліст зобов'язаний застосувати лабораторні методи технологічної експертизи. Також є обов'язковим проведення дослідження на трихінельоз під час ветеринарно-санітарної експертизи м'яса свиней та ВРХ.

За затвердженою технологією отримання свинини виділяють 12 основних етапів, включаючи реалізацію сировини у роздрібній торгівельній мережі. З 12-ти етапів виділяються 10, під час проведення яких можливе виникнення різного роду ризиків – виокремлено 10 критичних контрольних точок. Усі три групи ризиків (фізичні, хімічні, біологічні) притаманні етапам зберігання, транспортування та реалізації. Найбільш поширеним ризиком є біологічний, виникнення який притаманний всім 10-ти критичним контрольним точкам.

Висновки. Ветеринарно-санітарна експертиза м'яса є одним з ключових та відповідальних етапів при технологічному виробництві готової продукції, тому фаховим експертам та споживачам важливо знати правила її проведення задля отримання показників безпечності та якості як сировини, напівфабрикатів, так і готової харчової продукції згідно вимог чинної нормативної документації.

35. Стале споживання харчової продукції – основні тенденції

Анастасія Біла, Оксана Мельник, Вікторія Кійко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Стале споживання харчової продукції визначається як стратегічний підхід до вибору, використання та виробництва харчових продуктів, спрямований на забезпечення гармонії між індивідуальними потребами споживача, вимогами суспільства та обмеженнями, які накладає природа.

Матеріали і методи. Інформаційною базою дослідження виступили роботи зарубіжних вчених, іноземні та сучасні видання.

Результати і обговорення. З 2019 року набирає обертів ініціатива Європейського Союзу щодо переходу Європи до кліматично-нейтрального континенту до 2050 року. Одним із важливих аспектів цієї ініціативи є стале споживання харчової продукції [1].

Споживання згідно з принципами сталості включає: вибір сталих продуктів, тобто таких продуктів, які виробляються та обробляються з дотриманням екологічних стандартів; підтримка місцевого виробництва, що сприяє зменшенню екологічного впливу на довкілля; мінімізація відходів, яка включає перероблення, компостування та уникання зайвого пакування харчової продукції; етичне споживання, що передбачає відсутність праці дітей та дотримання прав людини; свідоме харчування – усвідомлення процесів виробництва та походження харчових продуктів, а також їхнього впливу на здоров'я та навколишнє середовище [2-4].

У досягненні цілей сталого споживання та зменшення відходів продуктів харчування ключову роль відіграють інноваційні хімічні методи. Наприклад, застосування антиоксидантів, модифікація атмосфери, ферментативний розклад відходів та інші методи можуть покращити якість та безпечність харчових продуктів й сприяти збереженню ресурсів.

Усе частіше в харчовій промисловості оптимізують процеси таким чином, щоб мінімізувати втрати ресурсів та відходів. Один із прикладів безвідходного виробництва – це використання всіх частин продукту. Наприклад, у процесі виготовлення харчових продуктів можна використовувати не лише смачне м'ясо або соковиті фрукти, а й такі частини, як шкіра, кістки, або навіть харчові відходи для виробництва бульйонів, соусів, харчових добавок або додаткових продуктів.

Зменшення кількості відходів сприяє збереженню природних ресурсів та зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище.

Висновки. Розвиток сталого споживання харчової продукції сприятиме збереженню ресурсів та зменшенню негативного впливу на довкілля, вирішить проблему продовольчої безпеки. Ефективне управління природними ресурсами допоможе підприємствам стати більш стійкими, знизити витрати та зберегти навколишнє середовище. Це стає все більш важливим в умовах зростаючої свідомості про екологічні проблеми та потребу у збереженні ресурсів для майбутніх поколінь.

Література

1. Krykhtina Yu.O., Leonenko N.A., Khmyrov I.M., Stankevych, S.V. Role of European green Deal as a transformation mechanism of the state policies for the European integration of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021, 11 (5), 97-101.

2. Біла А.О, Мельник О.П. Стале споживання харчової продукції в контексті стратегії Європейського зеленого курсу. *Сталий розвиток ЄС – кращі практики для України:* матеріали інтернет-конференції, м. Львів, 22 лютого 2024 року. С. 134 -138

3. Canio F., Viglia G., Lombart C. Package-free products: How to improve pro-environmental buying behaviors among consumers. *Technological Forecasting and Social Change*. 2024*,* 198, 122995.

4. Sesini G., Castiglioni C., Lozza E. New Trends and Patterns in Sustainable Consumption: A Systematic Review and Research Agenda. *Sustainability*. 2020, *12*(15), 5935.

36. Мікробіологічна безпека виробів японської кухні

Мирослава Березюк, Оксана Мельник
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Японська кухня славиться своєю різноманітністю, свіжістю та смаковими поєднаннями. Мікробіологічна безпека продуктів японської кухні - це важлива тема, оскільки при їх приготуванні використовується сира риба, морепродукти та інші сировинні компоненти.

Матеріали і методи. Інформаційною базою дослідження виступили іноземні та сучасні видання.

Результати і обговорення. Японська кухня пропонує широкий вибір страв, таких як суші, сашімі, темпура, рамен, удон, якіторі набе, онігірі та багато інших. Ресторани та суші-бари для нашої країни є вже звичним явищем.

Для дотримання мікробіологічної безпеки виробів японської кухні необхідно враховувати основні аспекти [1]:

- Гігієнічні стандарти: при приготуванні та обробці продуктів;
- Якість сировини: недостатня якість сировини може призвести до ризику зараження шкідливими мікроорганізмами;
- Способи приготування: вимагають особливої уваги до гігієни та обробки сировини.
- Контроль температури: для зберігання та приготування продуктів, щоб запобігти розвитку шкідливих мікроорганізмів;
- Регулярна перевірка безпеки: якості продуктів та дотримання гігієнічних стандартів.
- Навчання персоналу: для усунення ризиків мікробіологічного забруднення готових виробів.

Джерелами біологічних небезпечних факторів при виробництві страв японської кухні може бути сировина, що надходить; інфраструктура виробництва, інвентар, обладнання; хворий персонал; недотримання технологічних режимів приготування страв та умов їх зберігання [2].

Дії направлені на зниження мікробіологічних чинників, припинення росту, знищення або недопущення включають швидке охолодження готової страви; зберігання продуктів, що потребують охолодження при температурі не вище +4ºС; дотримання вимог щодо часу порціонування готової охолодженої страви – не більше 30 хвилин; використання сировинних компонентів від перевірених постачальників з дотриманням вимог щодо транспортування; ретельна попередня обробка сировини, що не проходять термічну обробку (овочі, зелень, риба та ін.); підтримання вимог щодо миття та дезінфекції інвентарю, тари для роботи з готовими стравами та тими, що не проходять термічну обробку; виконання вимог щодо відтаювання замороженої сировини; виконання дії по попередженню перехресного забруднення; виконання вимог гігієни персоналу (миття та дезінфекція рук, догляд за спецодягом); використання питної води, що відповідає вимогам до санітарно-мікробіологічних показників; відокремлене зберігання сирих та готових страв та інгредієнтів; дотримання термінів зберігання напівфабрикатів та готових страв.

Висновки. Загалом, ефективне забезпечення мікробіологічної безпеки продуктів японської кухні вимагає поєднання технічних знань, дотримання стандартів і правил, а також відповідального ставлення до гігієни та якості сировинних компонентів.

Література

1. Da Silva G., Rossi B., Bonsaglia E., Dantas S. Microbiological quality of Japanese cuisine foods sold in restaurants in Botucatu, SP. 2022. doi:10.37585/HA2021.02

2. Marquis G., Covaia S., Tabb A., Kitch C., Hellberg R. Microbiological safety and quality of ceviche, poke, and sushi dishes sold at retail outlets in Orange County, CA. *Heliyon.* 2023. Vol. 9, is.3 https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16862

37. Діаграма Ісікави, як дієвий інструмент у з'ясуванні першопричин виникнення невідповідної якості продукту

Янковська Дарина, Кійко Вікторія
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Для визначення першопричин невідповідності продукту, зокрема недостатньої ваги фасованих одиниць, одним з ефективних інструментів є діаграма Ісікави. Цей інструмент дозволяє визначити найбільш суттєві причинно-наслідкові взаємозв'язки між факторами та наслідками порушення якісних показників харчових продуктів.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось шляхом визначення факторів, які потенційно могли мати вплив на стан сировини/матеріалів/готового продукту, що задіяні в технологічному процесі виробництва.

Результати. Діаграма Ісікави, також відома як «діаграма причинно-наслідкових зв'язків» або «діаграма риб'ячої кістки», дозволяє ідентифікувати та візуалізувати причини проблем або невдач у процесах та приймати обґрунтовані управлінські рішення для поліпшення ситуації.

Основна структура діаграми Ісікави включає велике головне тіло, що відображає проблему або результат, та гілки, які представляють можливі причини цієї проблеми. Гілки можуть бути розділені на категорії, такі як люди, процеси, обладнання, матеріали тощо, що допомагає систематизувати інформацію та розуміти, звідки виникають проблеми. За результатами дослідження побудовано діаграму Ісікави з метою аналізу причин недостатньої ваги фасованих одиниць продукту (рис.1).

Рис. 1. Діаграма Ісікави

Шляхом аналізування впливу усіх потенційних факторів, що могли спричинити дану проблему, виділено неналежну роботу обладнання. В цьому випадку, підприємству потрібно переглянути стан обладнання та впровадити контроль над дотриманням правил його експлуатації. Вирішенням проблеми також може стати підвищення якості технічного обслуговування обладнання та підвищення кваліфікації персоналу, що працює на лінії фасування харчового продукту.

Висновки. Діаграма Ісікави дозволяє систематизувати підходи до вирішення проблем, пов'язаних з виробництвом харчового продукту, та сприяє об'єднанню зусиль команди, визначенню пріоритетів й розробці конкретних заходів управління якістю. Розглядаючи фактори ризику та можливості в контексті якості, діаграма Ісікави сприяє вдосконаленню процесів, зменшенню витрат і підвищенню задоволеності клієнтів.

38. Якість та безпечність харчової продукції

Ситник Олексій
Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ

Вступ. Якість і безпечність харчової продукції є надзвичайно важливими аспектами для забезпечення здоров'я споживачів та збереження довіри до виробника.

Матеріали і методи. У даному дослідженні, було використано метод обробки наукових праць за відповідною тематикою. Проведено аналіз ключових аспектів, які впливають на якість та безпечність харчової продукції.

Результати і обговорення. Висока якість та безпечність харчової продукції є важливими аспектами для забезпечення здоров'я та добробуту населення. У сучасному світі, де харчові продукти подолали значні відстані, процеси виробництва, зберігання та транспортування мають велике значення для забезпечення якості та безпечності.

Перш за все, якість харчової продукції визначається не лише її органолептичними характеристиками, але й вмістом поживних речовин, наявністю шкідливих домішок та пестицидів. Потрібно забезпечити високий стандарт якості на кожному етапі виробництва, від вибору сировини до фінальної упаковки.

Друге, але не менш важливе, є забезпечення безпечності продукції. Це означає виявлення та усунення ризиків, пов'язаних з мікробіологічним забрудненням, хімічними засобами захисту рослин, алергенами та іншими шкідливими речовинами. Контроль якості повинен бути системним та прозорим, здійснюваним за допомогою сучасних методів аналізу та відповідно до встановлених стандартів.

Застосування системи менеджменту якості, такої як ISO 9001, може значно поліпшити якість та безпечність харчової продукції. Це дозволяє встановити чіткі процедури контролю якості на кожному етапі виробництва, від постачання сировини до доставки готової продукції до споживача. Крім того, це сприяє постійному вдосконаленню процесів та виявленню можливостей для покращення.

Висновки. Забезпечення якості і безпеки харчової продукції вимагає комплексного підходу, який включає в себе контроль якості на всіх етапах виробництва, від сировини до готового продукту, а також систематичний аналіз та вдосконалення процесів.

39. Використання сучасних валідованих методів мікробіологічних досліджень для контролю та гарантування безпеки продуктів харчування

Тетяна Бровенко, Поліна Трубіна
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Вступ. Використання готових поживних середовищ скорочує час і ресурси витрачені на проведення мікробіологічних досліджень. Враховуючи це, можна значно пришвидшити отримання результатів мікробіологічних досліджень, а також скоротити витрату ресурсів.

Матеріали і методи. Для мікробіологічних досліджень готової продукції, сировини, напоїв та моніторингу навколишнього середовища можна використовувати тест-пластини Petrifilm. Тест-пластини Petrifilm – це готові до використання тести, які не передбачають жодної підготовки, завдяки чому забезпечують сучасний підхід до визначення мікробіологічних показників.

Результати та обговорення. При використанні тест-пластин Petrifilm мікробіологічне дослідження починається безпосередньо з пробопідготовки. Виключаються етапи підготовки посуду та приготування поживних середовищ. Не потрібно проводити перевірку якості середовища в незалежних лабораторіях на активність і селективність. До кожної партії тест-пластин надається сертифікат якості незалежної лабораторії AFNOR. Тест-пластини Petrifilm валідовані згідно стандартних методик. Результати посівів на тест-пластинах стабільні, надійні і відтворювані практично на 100%.

У порівнянні з традиційними методами, при виконанні мікробіологічних досліджень за допомогою тест-пластин Petrifilm використовується на 76% менше енергії та на 79% менше води, на 75% менше утворюється парникових газів і майже на 66% менше відходів. Крім того, використання тест-пластин Petrifilm, дозволяють знизити витрати на робочу силу в середньому на 45% і підвищують ефективність роботи технічного персоналу на 80%.

Підвищується точність і швидкість аналізів, завдяки чому продукцію можна швидше пропонувати в реалізацію (на 3 доби).

Висновки. Використання сучасних валідованих методів мікробіологічних досліджень для контролю та гарантування безпеки продуктів харчування скорочують терміни виконання, підвищують точність та знижують енерговитрати таких досліджень.

Література

1. ISO/IEC 17025. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.

2. ISO 7218. Microbiology of food and animal feeding stuffs – General rules for microbiological examination.

3. ISO 6887 Microbiology of food and animal feeding stuffs – Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination.

4. ISO 16140-2. Microbiology of the food chain – Method validation – Protocol for the validation of alternative (proprietary) methods against a reference method.

Section 3

Technology of bread, pastry, pasta and food concentrates

Chairperson – professor Volodymyr Kovbasa
Secretary – Ivan Pogorielov

Секція 3

Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

Голова – професор Володимир Ковбаса
Секретар – Іван Погорєлов

1. Dynamics of gas formation in dough with lamium extract

Anastasiia Shevchenko
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. It is known that wild plants, namely lamium, have been used in the medical industry. But it is edible plant and due to high content of vitamins, minerals, polyphenols and other antioxidants it can be added to different food products, for example, bread to provide its high nutritional value and antioxidant activity [1].

Materials and methods. Lamium leaves were mixed with water in the ratio 1:30 in pressurized vessel of the periodic vibration extractor. Heating was performed through heating plate. Pressure was 35 bar, temperature 90 °C and extraction time 30 min. Prepared extracts were immediately filtered through a filter paper under the vacuum [2]. Dough samples were prepared from high grade wheat flour, pressed baker's yeast, salt, lamium extract to replace water in the amount 5%, 10% and 15%. Dynamics of gas formation was measured by the volume of carbon dioxide released during the fermentation process.

Results. It was established that gas formation occurred more intensively in the dough with lamium extract depending on its content (Fig. 1), as it contains nutrients that have a positive effect on yeast cells. This may be due to the content of sugars and other water-soluble substances in the extract. Both peaks of gas formation were observed after the same time intervals: the first peak after 50 min, the second after 150 min.

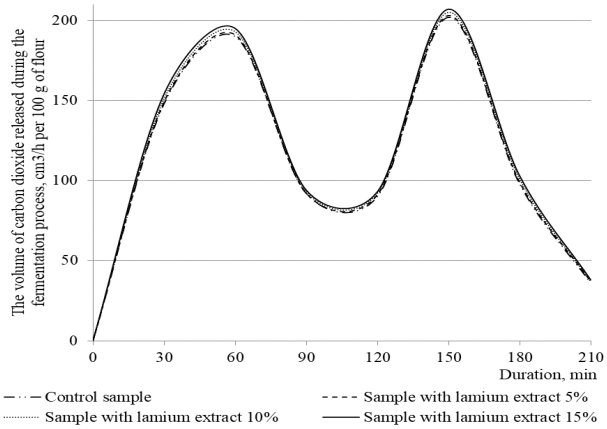


Fig. 1. Dynamics of gas formation in dough samples during fermentation and keeping

Conclusions. It is advisable to use lamium extract in the technology of bakery products in order not only to increase the nutritional value of the products, but also to have a beneficial effect on the dough fermentation process and on yeast cells, which in turn will provide better physico-chemical and organoleptic indicators of the products.

References

4. Ivanov V., Shevchenko O., Marynin A., Stabnikov V., Gubenia O., Stabnikova O., Shevchenko A., Gavva O., Saliuk A. (2021). Trends and expected benefits of the breaking edge food technologies in 2021–2030. Ukrainian Food Journal. Volume 10, Issue 1. – P.7-36.
5. Zeković, Z., Cvetanović, A., Švarc-Gajić, J., Gorjanović, S., Sužnjević, D., Mašković, P., Savić, S., Radojković, M., & Đurović, S. (2017). Chemical and biological screening of stinging nettle leaves extracts obtained by modern extraction techniques. Industrial Crops and Products, 108, 423–430. https://doi.org/10.1016/J.INDCROP.2017.06.055

2. Comparative assessment of the chemical, physical and sensory properties of fresh and frozen cake

Victoria Fiodor, Cristina Gavril, Anca Mihaela Gătlan, Amelia Buculei
Faculty of Food Engineering, University Ștefan cel Mare of Suceava

Introduction. The many benefits that frozen pastry offers will stimulate this segment in the coming years: The comfort offered to the consumer who has an intense lifestyle and is looking for a quick meal, but also manufacturers and traders who can immediately offer ready-made products and with a fairly large variety. The extension of the shelf life is an important factor because a baked product of several hours no longer has the same interest from the consumer. The research focused on the analysis of quality indicators for the cake product subjected to freezing to determine the shelf life and monitoring the parameters for setting the optimal freezing regime.

Materials and methods. In order to obtain quality frozen pastries, the flour must meet the quality standards. The quality of a product is a set of characteristics that can be determined based on methods of analysis. The quality characteristics of the products are set by international ISO standards as well as national ones. 4 Samples were performed: fresh, subjected to thermal shock, after 3 months of freezing after 6 months of freezing. For the characterization of qualitative indices were determined: sensory characteristics (outer and section appearance, product shape, color, properties of the core) were analyzed with the help of a team of tasters; physico-chemical, characteristics, acidity, humidity, insoluble ash, reported fat;. Porosity, elasticity;: Texture properties.

Results and discussion. The hedonic test was the basis of the sensory analysis of the cake. The purpose of the test was to monitor the influence of the freezing process on the organoleptic characteristics of the product. In order to keep under control the physico-chemical phenomena that occur from the moment of freezing of the cake, the rheological and textural characteristics must be analyzed, the phenomena that occur from the moment of freezing and the parameters on which it is possible to maintain, and especially to improve, the quality of the finished products. During the quick freezing process, the temperature inside the product drops to +5°C - 18°C, over the course of 4 hours. The biggest advantage of rapid freezing is maintaining freshness over a long shelf life (6 and 12 months respectively).

Conclusions. Conservation of food products is a process of keeping perishable products in a conditional state (food products, agricultural products, agri-food raw materials, inedible by-products, food adjuvants, pharmaceuticals, etc.) by which they maintain, for a period of time, unchanged or slightly modified, only within certain accepted limits, the initial qualities and qualities (nutritive value, innocence, organoleptic qualities, composition, composition, physical and chemical characteristics, microbial load, commercial value and so on).

References

1. Ansari S, Maftoon-Azad N, Farahnaky A, Hosseini E, Badii F. Effect of moisture content on textural attributes of dried figs. *Int Agrophys.* 2014;28:403–412. doi: 10.2478/intag-2014-0031.
2. Charoenrein S, Owcharoen K. Effect of freezing rates and freeze–thaw cycles on the texture, microstructure and pectic substances of mango. *Int Food Res J.* 2016;23(2):613–620.
3. Roman-Gutierrez A. D., Guilbert S., Cuq B., Frozen and unfrozen water contents of wheat flours and their components. Cereal Che

3. Nutritional and antioxidant characteristic of milk thistle seeds

Jakub Baloga[1], Eva Ivanišová[1,2], Ľuboš Harangozo[1]
1- Institute of Food Science, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak republic
2 - Food Incubator, AgroBioTech Research Centrum, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak republic

Introduction. Milk thistle (*Silybum marianum* L.) is herbaceous plant used mainly in the pharmaceutical industry. In recent years, interest in this plant has also increased in the food industry. The strong upward trend in the use of milk thistle is due to the fact that it is a valuable raw material in the production of cooking oil, while its by-products, such as oil cake and flours, are used as sources of silymarin and proteins. In this study, we focused on milk thistle seeds – nutritive and antioxidant properties.

Materials and methods. The analysis covered the total dry matter, crude protein and ash content; antioxidant activity (DPPH method), total polyphenols, flavonoids, phenolic acids and mineral compounds composition (AAS). The milk thistle seeds were purchased from locality Ovčie (480 m.a.s.l, Slovak republic). After drying at room temperature, the samples were stored in cold, dark place and subsequently used in powder form for analysis.

Results and discussion. The dry matter content was 92.21 %, ash content 3.53 % and crude protein content 19.85 %. According to these results milk thistle seeds had high crude protein content, so it can be state that this raw material can be used as an alternative protein especially for vegan and vegetarian products. In seeds from mineral compounds dominated calcium (3302.40 mg/kg) following by potassium (3236.41 mg/kg), magnesium (2123.80 mg/kg), phosphorus (1850 mg/kg), iron (106.10 mg/kg), sodium (84.30 mg/kg) zinc (34.80 mg/kg), manganese (33.10 mg/kg) and copper (17.10 mg/kg). The amount of risk mineral compounds (lead, chrome, nickel) was with accordance to the regulation for this kind of raw material. Antioxidant activity was 2.95 mg TEAC/g (TEAC – Trolox equivalent antioxidant capacity), total polyphenols 4.85 mg GAE/g, total flavonoids 1.11 mg QE/g and total phenolic acid content 3.57 mg CAE/g (GAE – gallic acid equivalent; QE – quercetin equivalent; CAE – caffeic acid equivalent).

Conclusions. The results indicate that milk thistle seeds are a very good source of natural bioactive and nutritional compounds that might found a potential use in food industry in production of foods with added value.

Acknowledgment: This work was supported by the projects: 06-GASPU-2021 within the operational program Research and Innovation for project: Support of research activities in VC ABT, 313011T465, co-financed from the European Regional Development Fund.

4. Kefir as a promising component of organic bread production

Sergii Grin, Valerii Makhynko
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. In the context of the global political crisis and military actions in Ukraine over the past two years, adequate nutrition and public health protection, prudent and rational use of natural resources, and environmental conservation and protection have also become an integral part of the national resilience and security system.

Materials and methods. When considering the production of bread products during the war, the following important factors were identified based on the results of summarizing the available information:

- small production areas
- rapid response to current demand;
- production distributed among several locations;
- use of local products in production;
- development of recipes based on organic products;
- increasing energy efficiency and autonomy of production;
- waste-free production.

Results and discussion. Bread production is the most resource-intensive branch of the food industry, which exceeds the production of meat and meat products in terms of energy consumption (and is almost twice as high as the production of milk and dairy products). At the same time, like any other food product, bread should be considered both as an object of application of ingredients and material resources for its production and as a subject of the subsequent nutrition process that transfers energy and nutrients and ensures human life. One of the areas for studying alternative bread product formulations in terms of their energy efficiency is the use of kefir, a lactic acid product containing live cultures of lactic acid bacteria of the genus Lactobacillus, as part of the liquid phase of the dough. Existing research on technologies and formulations using kefir confirms a positive impact on consumer qualities, organoleptic characteristics, and physicochemical properties, including the specialized bread products. And studies of functional bread products made with kefir demonstrate the resistance of probiotic substances to adverse production conditions and a positive impact on human health. The possible effect of synergy in bread production of combining kefir with traditional yeast to reduce the maturation time and reduce the use of baking resources requires further study. In terms of the above-mentioned special factors in wartime conditions, the use of kefir in small and even family bread production fully meets the requirements and can be recommended for use and implementation, in particular in organic production.

Conclusions. Kefir, as one of the products known to mankind for a long time, containing live lactic acid bacteria, is used in many traditional bread recipes. In today's crisis conditions, its use may be advisable both in terms of improving energy efficiency and the quality of small bakeries, and in terms of improving the consumer quality of the final product and its positive impact on the health and performance of various consumer groups. The positive impact of kefir on the consumer qualities of bread has been repeatedly confirmed by researchers, but its share and status in the integrated system of energy efficiency measures still requires to be researched and clarified.

5. Impact of kefir granules on rheological and sensory characteristics of bread

Butnaru Mariana, Fiodor Victoria, Dabija Adriana, Amelia Buculei
Faculty of Food Engineering, University Stefan cel Mare of Suceava

Introduction. The use of kefir in bakeries for bread production is expected to increase resistance to spoilage and the production of bread with improved taste and aroma. The use of mixed crops has a number of important advantages over the use of baking yeast, such as: improving taste and texture, prolonging the preservation time due to antimicrobial compounds.

Materials and methods. Three samples of bread were formed, by the partial and total substitution of the bakery yeast with kefir. P_1 - Witness bread made of flour, yeast, water and salt, P_2 - Bread made of flour, yeast, kefir, water and salt, P_3 - Bread made of flour, kefir, water and salt. The method of taking the evidence was the direct method. The three samples were tested in terms of specific qualities of a representative bakery product: porosity and elasticity of the core.

Results. Between sample p1 and sample p_2, there is a similarity of color and appearance of the shell, slightly more glossy at P_1 and approximately the same diameter.Of course, in terms of height, the, that of the P2 sample is less than that of the P_1 sample, due to the decrease in the amount of yeast that could not be supplemented with the same amount of kefir relative to volume, there is also a clear difference in height that is reduced to P3 by almost 50% compared to the P_2 sample. In the case of P_3, the core appears as non-ripe, due to the lack of development of a corresponding porosity. Probably, by direct method, the kneaded dough with kefir does not have enough time to properly leaven. That is why it is necessary to choose an indirect method of manufacture, either biphasic or three-phase. Analyzing the obtained data, it is noted that if the yeast is completely replaced with kefir, the rheological qualities of the dough obtained are worsened, decreasing in the first row the tenacity (P), which indicates that the bread obtained could have a volume well below normal. The extensibility (L) of the P_3 sample increased by 29.26% compared to the P_1 sample, so the dough will be much harder to process, recommending a baking in trays, to maintain shape and volume. In the case of the P_2 intermediate sample, where only half of the yeast has been substituted with kefir, the rheological qualities are influenced, decreasing the tenacity (P) by 29.07%, but also extensibility (L) by 10.34%, but without irrevocably influencing the bread capacity of the dough. The predicted results for the baking sample are close to those of the P_1 sample, with a possible decrease in volume.

Conclusions. To make a mixture of flours or flour with better rheological properties, to prolong the preservation time, to improve organoleptic and nutritional bread and to meet recent consumer demand for "natural technologies", the research has focused on the use of enzymes in bread production, using mixed starter cultures that contain lactic bacteria and yeast. Following the physico-chemical and technological analysis of the bread samples, the following conclusions can be drawn: the addition of kefir did not significantly influence the moisture of the finished products, instead, due to the high lactic acid content, the P_3 sample has an increased acidity compared to the P_1 blank sample. Regarding the mineral substances and the fatty substances content, quantifiable modalities are not observed, influencing the nutritional quality of finished products.

References

1. Carr, G.L., Rodas, A.B., Tadini, C.C., 2006, *Physical, textural and sensory characteristicsof 7 day frozen part – baked French bread* Food Science and Technology, volume 39, 540-547.
2. Carr, G.L., Tadini, C.C., 2003, *Influence of yeast and vegetable shortening on physical and textural parameters of frozen part baked French bread* Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie, 36: 609-614.
3. Chatterji, S., 2003, *Freezing of air-entrained cement based materials and specific actions ofair entraining agents.* Cem. Concr. Compos. 25:759-765.
4. Corsetti, A., Gobbetti, M., De marco, B., Balestreri, F., Rossi, J., 2000, *Combined effect of sourdough lactic acid bacteria and additives on bread firmness and stalling*. J. Agr. Food Chem., 48: 3044-3051
5. Zhang, Y., Zhang, H., Wang, L., Qian, H., & Qi, X. (2015). Extraction of oat (Avenasativa L.) antifreeze proteins and evaluation of their effects on frozen dough and steamed bread. Food and Bioprocess Technology, 8(10), 2066–2075.

6. Prospects of using complex protein supplements for enriching wheat bread

Ievgen Godunko, Vira Yurchak
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Bread is a vital food, widely accepted and consumed throughout the world. Wheat bread provides a relatively high protein content; however, it may lack certain indispensable amino acids as well as an inadequate amount of protein for consumers. This limitation could be tackled by enriching it with ingredients that contain high amounts of those nutrients [1]. High protein wheat bread, mainly enriched with high-protein flour from legumes [2]. Also, animal origin source looks attractive for wheat bread enrichment, especially collagen protein, derived from skin. Consumers are interested in healthier food products that prevent nutrition-related diseases and improve physical and mental well-being [3].

Materials and methods. The literary sources were analyzed to identify the possible amount of adding pea protein to enrich wheat bread. Bread volume, porosity, elasticity, and crumb color were investigated.

Results. The addition of pea protein caused significant changes in the basic properties of the resulting bread. With the increase of protein, bread moisture increased accordingly. It was also observed that bread with 5%, and 10% of pea protein had a lower baking loss, while at higher content of pea protein lead to increased it again. On bread volume, pea protein addition had a negative impact, a decrease was noticed. Color parameters analysis showed that the addition of pea protein up to 10% did not cause any significant change in the color of the crumb. Only a higher addition caused difference in color. Sensory evaluation showed that the control bread, and the bread with pea protein addition at the levels of 5, and 10% had the highest liking score. Bread with pea protein was the best assessed in case of structure, and porosity, and obtained the highest number of points for taste, and smell among the evaluated bread. The addition of higher levels of pea protein (above 15%) caused an unpleasant aroma, and bitter taste. Bread with 10% of pea protein increased the content of all analyzed amino acids. The chemical score for each essential amino acid has increased [2].

Conclusions. The selection of protein sources, the amount of addition, and the dough processing are factors to consider when producing protein-rich bread. The addition of different protein sources influences on structure. It also impact crumb characteristics and sponginess, so the texture and appearance of the bread. Depending on the protein source, it could interact with the other ingredients, impacting the color of the bread crust and the taste of bread, influencing consumer acceptance.

Incorporating protein sources with functional properties in bread could provide health benefits, such as antioxidant potential, lower glycemic index, and enrichment in micronutrients such as amino acids, vitamins and minerals.

References

1. Mafu, A., Ketnawa, S., Phongthai, S., Schönlechner, R., & Rawdkuen, S. (2022). Whole Wheat Bread Enriched with Cricket Powder as an Alternative Protein. Foods, 11(14), 2142.
2. Wójcik, M., Różyło, R., Schönlechner, R., & Berger, M. V. (2021). Physico-chemical properties of an innovative gluten-free, low-carbohydrate and high protein-bread enriched with pea protein powder. Scientific Reports, 11(1), 14498.
3. Prieto-Vázquez del Mercado, P., Mojica, L., & Morales-Hernández, N. (2022). Protein ingredients in bread: Technological, textural and health implications. Foods, 11(16), 2399.

7. Phytochemical composition of *Coffea canephora* Pierre ex a. Froehner from Ghana.

Emmanuel Duah Osei[1], Anthony Amotoe-Bondzie[1], Eva Ivanišová[1]
[1]Institute of Food Sciences, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak republic

Introduction. Regular coffee consumption has been associated with a healthy profile in consumers. Processing steps such as roasting has wide-ranging influence on the biologically active compounds and composition in coffee. This study aimed to determine the phytochemical and antioxidant activity of Robusta coffee (green and after roasting process) originating from Ghana to elucidate changes and differences between green and roasted coffee.

Materials and methods. Robusta coffee samples (green, light, medium, and dark roasted) grown and processed in Ghana by Kawa Moka Coffee Company Limited were purchased for this study. The green and roasted coffee beans were grounded to an average particle size (20 mesh). Standard protocols were used to prepare the samples and determine the phytochemical composition and antioxidant activity (1 – 2).

Results and discussion. There was a difference in the ash content of the samples which ranged from 3.27 % for green coffee to 4.11 % for dark roasted. Dry matter ranged from 90.19 % to 98.08 %. The high roasting temperature might account for the significantly higher ash content and dry matter content in dark roast coffee. Protein content was highest (20.70 %) in medium roast, representing 1.42, 1.11 and 1.11-fold higher than green, light, and dark roast coffee respectively. The highest protein content was observed among light and dark roast coffee. The results suggest that the coffee samples may be good sources of mineral compounds and protein. The samples had remarkable total polyphenol content with light roasted having the highest polyphenols of 99.21 mg GAE/g and the lowest 54.11 mg GAE/g (GAE – gallic acid equivalent) for green coffee. Phenolic acid content ranged from 37.51 mg CAE/g to 53.60 mg CAE/g (CAE – caffeic acid equivalent). The samples had high flavonoid content from 10.34 mg QE/g for green coffee to 35.77 mg QE/g for light roast coffee (QE – quercetin equivalent). Antioxidant activity of samples was high in light roast coffee 19.92 mg TEAC/g, followed by green coffee 16.85 mg TEAC/g, medium roast coffee 13.57 mg TEAC/g and dark roast coffee 12.34 mg TEAC/g (TEAC – Trolox equivalent antioxidant capacity). The results indicate that the coffee samples are high in phytochemicals that may positively impact consumer health. Oxidative stability ranged from 71.73 h for green coffee to 45.66 h (h – hours) for dark roast. This trend indicate that high roasting temperature easily predisposes coffee to oxidation.

Conclusions. The study indicates the Ghanaian Robusta samples is a good source of antioxidants and phytochemicals, especially polyphenols, phenolic acid, flavonoids which may confer health benefits to consumers.

Acknowledgment: This work was supported by the projects: 06-GASPU-2021 within the operational program Research and Innovation for project: Support of research activities in VC ABT, 313011T465, co-financed from the European Regional Development Fund.

References

1. AACC methods (1996) 8th, E.d., Methods 08-01, 44-05A, 46-13, 54-20. St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists. 200-210.
2. Jain, R., Rao, B., Tare, A.B. 2017. Comparative analysis of the spectrophotometry based total phenolic acid estimation methods. Journal of Analytical Chemistry, 72, 972-976.

8. Determination of nutritional properties and biological activity of some traditional Syrian sweets

Eva Ivanišová[1], Jawa Hassan[1]

[1]Institute of Food Sciences, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak republic

Introduction: The importance of confectionery lies in the quality of its ingredients, which are characterized by their high nutritional properties and their significance as antioxidants. Among these types, the most important are those with high nutritional value, particularly the protein-rich almonds. Carrots samples are rich in carotenoids. Damask rose is referred to as the queen of roses due to its ornamental, flavouring, and perfuming uses, along with its recognized use in therapy. Carrots are a multi-nutritional food source. They are an important root vegetable, rich in natural bioactive compounds, which are recognised for their nutraceutical effects and health benefits (1-2).

Materials and Methods: The sample – carrot sweet was prepared in the laboratory (carrots were obtained from the Botanical Garden of the Slovak University of Agriculture in Nitra) according to the traditional Syrian method of confectionery preparation, with the addition of some flavours such as cardamom, cloves, and nutmeg. Damascus rose jam, and almonds were obtained from the Syrian coast. Two replicates were prepared for each experiment from each sample. The ash content, dry matter content, protein content, antioxidant activity (DPPH method), total flavonoids, polyphenols, and phenolic acids were determined according to standard protocols (3-4).

Results: There was a slight variation in the ash content, ranging from 0.39 ±0.02 % for the carrot sweet to rose jam 0.28 ±0.06 %, with a slightly higher percentage of ash content 1.49 ±0.02 % for the almond sweet sample. The results indicated that the samples contain a decent percentage of crude protein, with almonds sweet recording the highest percentage 15.18 ±0.43 % and the rose jam the lowest 2.97 ±0.12 %. Meanwhile, the crude protein content for the carrot sweet 11.55 ±0.12 % was somewhat good. For polyphenols, the lowest rate was recorded for carrot sweet 0.47 mg GAE/g compared to the other samples, while the highest rate, which was very good, was for almond sweets 3.81 ±0.07 mg GAE/g, and the lowest was for damask rose jam 1.11 ±0.13 mg GAE/g (GAE – gallic acid equivalent). As for the phenolic acid content, the proportions were approximately similar among the three types. The value was 0.82 ±0.02 mg CAE/g for carrot sweets, 0.83 ±0.05mg CAE/g for almond sweets, and 0.87 ±0.02 mg CAE/g for damask rose jam (CAE – caffeic acid equivalent). The samples contained flavonoids ranging from 1.86 ±0.87mg QE/g for carrot sample to 1.56 ±0.12mg QE/g for almond sample, and 0.43 ±0.31 mg QE/g for damask rose jam sample (QE – quercetin equivalent). Whereas the antioxidant activity (by DPPH method) was high for all three samples, with the highest recorded for carrot sweet 38.50 ±2.75 mg TEAC/g, followed by rose jam 36.72 ± 4.29 mg TEAC/g and for almond sweet 35.42 ±2.94 mg TEAC/g (TEAC – Trolox equivalent antioxidant capacity).

Conclusions. The study indicates that traditional Syrian sweets can be a good source of phytochemicals which in addition to the caloric value may also confer health benefits to consumers.

References:

5. Chroho, M., Bouymajane, A., Majdoub, Y. O. E., Cacciola, F., Mondello, L., Aazza, M., Zair, T., Bouissane, L. 2022. Phenolic composition, antioxidant, and antibacterial

activities of extract from flowers of *Rosa damascena* from Morocco. *Separations*, *9*. 247.
6. Ahmad, T., Cawood, M., Iqbal, Q., Ariño, A., Batool, A., Tariq, A.M.S., Azam, M., Akhtar, S. 2019. Phytochemicals in Daucus Carota and Their Health Benefits—Review. *Foods*, 8, 1-10.
7. AACC methods (1996) 8th, E.d., Methods 08-01, 44-05A, 46-13, 54-20. St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists. 200-210.
8. Jain, R., Rao, B., Tare, A.B. 2017. Comparative analysis of the spectrophotometry based total phenolic acid estimation methods. *Journal of Analytical Chemistry*, 72, 972-976.

Acknowledgment: This work was supported by the projects: 06-GASPU-2021 within the operational program Research and Innovation for project: Support of research activities in VC ABT, 313011T465, co-financed from the European Regional Development Fund.

9. Конопляний протеїн у виробництві хліба

Марія Блаженко, Наталія Фалендиш
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Актуальність правильного харчування в сучасному світі набуває все більшої ваги. Одним зі способів покращення раціону є розширення асортименту хлібобулочних виробів з використанням природньої, натуральної сировини.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження даної наукової роботи були сировина (конопляний протеїн) та готові хлібобулочні вироби. Методи дослідження сировини: визначення органолептичних та фізико-хімічних показників, а саме, крупність, масова частка вологи, кислотність. Методи дослідження готових виробів: пробне лабораторне випікання та оцінка якості хліба за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Результати. Метою досліджень було визначення: показників якості сировини, а саме конопляного протеїну, а також його раціонального дозування при виробництві хліба із пшеничного сортового борошна та встановлення впливу на якість готових виробів.

Аналіз якості протеїну з насіння конопель показав, що: колір протеїну – зелений; запах – кислувато-трав'янистий; кислуватий присмак; мінеральні домішки відсутні; масова частка вологи – 7,6%; крупність – 96,4% (прохід крізь сито); кислотність – 9 град.

Рис.1 – Хліб з заміною 15% борошна пшеничного на протеїн з конопель

Під час аналізу готових виробів за органолептичними показниками встановлено, що зі збільшенням дозування протеїну з конопель колір скоринки стає більш інтенсивнішим та темнішим, пористість м'якушки добре розвинута товстостінна. Колір м'якушки набуває коричневого забарвлення інтенсивність якого зростає зі збільшенням дозування протеїну з конопель, запах також має відчутний присмак добавки. Питомий об'єм хліба у готових виробах із внесенням протеїну з конопель, по відношенню до контрольного зразка, знижується на 17% максимум і корелює із даними по розпливанню кульки тіста. Таким чином, збільшення дозування протеїну з конопель має помірний негативний вплив на цей показник і вимагає коригування технологічних параметрів. Дослідивши зразки хліба, було визначено раціональну рецептуру з заміною 15% борошна пшеничного конопляним протеїном; оскільки таке дозування має найкраще співвідношення органолептичних та фізико-хімічних показників до харчової цінності виробу.

Висновки. Результати проведених досліджень підтвердили можливість використання продуктів переробки насіння конопель, зокрема, конопляний протеїн у хлібопеченні для поліпшення якості готових продуктів та збільшення їх харчової та біологічної цінності.

Література

1. Блаженко М., Фалендиш Н. Використання продуктів переробки насіння конопель при виробництві хліба. Вісник Хмельницького національного університету. 2023. Т. 5, № 325. С. 35–39.

10. Способи запобігання мікробіологічного забруднення хлібобулочних виробів

Юрій Богачов, Олена Білик
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Під час зберігання хлібобулочних виробів поряд з процесом черствіння спостерігається мікробіологічне забруднення, а саме пліснявіння. У результаті цього забруднення виникає серйозна проблема, яка вартує хлібопекарській промисловості мільйони гривень на рік і загрожує життю споживачів через їх токсигенний вплив [1.]

Матеріали і методи. Матеріалами досліджень стали наукові публікації зарубіжних вчених у провідних періодичних і спеціалізованих світових виданнях.

Результати. Мікробіологічне забруднення хлібобулочних виробів плісенню відбувається в результаті зараження та розвитку мікроміцетів роду Aspergillus, Mucor, Penicillium, Rhizopus та Geotrichum. Міцелій гриба поширюється спочатку на поверхні хліба, потім по тріщинам і порам проникає всередину м'якушки виробів [2]. Плісняві гриби утворюють на поверхні виробів різні нальоти кольорів: Aspergillus candidas, Aspergillus fumigates – білувато-жовтого; Aspergillus flavus – жовто-зеленого; Aspergillus glaucum – сірозеленого; Aspergillus ochraceus – жовтооранжевого; Aspergillus niger – чорного; Penicillium olivaceum – коричнево-жовтого; Mucor mucedo - світло-сірого; Mucor plumbeus – сірувато-чорного; Rhizopus nigricans – білого із чорними головками; Geotrichum candidum – білого [3].

Невибагливість цвілевих грибів до джерел харчування та можливості розвитку при низькій вологості субстрату сприяє швидкому розвитку з утворенням нових спороутворень. Оптимальна температура розвитку 25…35 ^{0}C, відносна вологість повітря 70…80%, активна кислотність – 4,5..5,5 [3, 4].

Висновки. Способами запобіганню мікробіологічного забруднення хлібобулочних виробів, а саме пліснявінню є: дотримання санітарно-гігієнічного стану виробничих приміщень, забезпечення їх вентиляції, особливо у вистигальному відділенні; пастеризація упакованого хліба; застосування хімічних, фізичних чи біологічних способів інгібування зростання міцеліальних грибів – використання консервантів, вибір яких в основному регулюється законодавством окремих країн; використання нових інгредієнтів із властивостями запобігання цвілі [5, 6].

Література

1. Russo P. et al. Lactobacillus plantarum with broad antifungal activity: A promising approach to increase safety and shelf-life of cereal-based products //International journal of food microbiology. – 2017. – Т. 247. – С. 48-54.
2. Legan, J. D. and Voysey, P. A. (1991). Yeast spoilage of bakery products and ingredients. The Journal of Applied Bacteriology, 70(5): 361–371.
3. Грегірчак, Н.М. Мікробіологія харчових виробництв. Лабораторний практикум [Текст] / Н.М. Грегірчак. – К.: НУХТ, 2009. – 302 с.
4. Dagnas, S., Membré, J.-M., 2013. Predicting and preventing mold spoilage of food products. J. Food Prot. 76, 538–55
5. J.D. Legan Mould spoilage of bread: the problem and some solutions / International Biodeterioration & Biodegradation, Volume 32, Issues 1–3, 1993, Pages 33-53, ISSN 0964-8305, https://doi.org/10.1016/0964-8305(93)90038-4.
6. Mould spoilage of bread: the problem and some solutions / International Biodeterioration & Biodegradation, Volume 32, Issues 1–3, 1993, Pages 33-53, ISSN 0964-8305, https://doi.org/10.1016/0964-8305(93)90038-4.

11. **Види виробничого браку в технології цукерок з помадним корпусом та шляхи його переробки**

Олександр Дудзінський, Юлія Камбулова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У процесі виробництва кондитерських виробів на окремих стадіях технологічного процесу утворюються санітарно доброякісні відходи або виробничий брак. Це можуть бути кондитерські маси невідповідної в'язкості, що виготовлені із недотриманням технологічних режиму або рецептури (надто рідка або крута тощо), або ломані, деформовані вироби, крихта та інші. Санітарно доброякісні відходи перероблюються всередині виробництва шляхом використання їх на попередніх стадіях технологічного процесу або часткового внесення в рецептури інших сортів продукції. Неліквідні кондитерські маси, ломані та деформовані вироби, обрізки, крихта виробів попередньо подрібнюються або розминаються, або розчиняються і додаються при формуванні рецептурних сумішей для інших кондитерських мас.

Матеріали і методи. Із урахуванням наявного інформаційного простору, навчальної і наукової літератури проведено теоретичне дослідження, присвячене аналізу технології цукерок з помадним корпусом на предмет утворення різних видів доброякісного браку, зі встановленням основних причин його появи. Проведений аналіз дозволить виявити шляхи удосконалення технології з метою мінімізації появи санітарно-доброякісних відходів та запропонувати способи їх переробки.

Результати. Основою технології помадної маси є складний процес перетворення цукру з крупнокристалічного у дрібнокристалічний стан, завдяки якому набувається її легке розчинення при подальшому споживанні та відчуття «танення». Складність технологічної обробки спричиняє утворення досить значної частки доброякісних відходів, причинами чого будуть наступні. Насамперед, можна спостерігати невідповідність органолептичних показників помади вимогам ДСТУ 4135:2021 «Цукерки. Загальні технічні вимоги», що пов'язано із недотриманням технологічних інструкцій ведення процесу або порушенням затверджених рецептур. До такого виду браку відносять помаду з білими плямами цукру, що викристалізувався на поверхні; помаду грубу, не глянсувату; помаду із провалами в корпусі; помаду, що швидко відмокає. Головними причинами таких вад є перегрів помади на етапі темперування, завищені температури збивання помадного сиропу, недостатня або, навпаки, надмірна кількість патоки в рецептурі, нарощування значної кількості редукуючих цукрів у процесі уварювання сиропу і інші. Причини виникнення бракованих корпусів пов'язані із способом формування корпусів, специфікою і технічним станом формуючого обладнання. Поява ламаних, деформованих виробів може спостерігатись на етапі їх транспортування та загортання.

Підготовлені доброякісні відходи одного виду й сорту прийнято додавати при темперуванні помадної маси того ж сорту у кількості 5–7 % до загальної маси. Виробничий брак заглазурованих помадних корпусів вводять у ті сорти, що містять какао-продукти, або застосовують попереднє відокремлення глазурі, розтоплення маси та введення її у помадний сироп чи при темперуванні основної помадної маси. Проте, введення значної частки санітарно-доброякісних відходів не рекомендовано, оскільки відбувається збільшення масової частки редукувальних речовин в готовій продукції, що накладає відбиток на її зберігання.

Висновки. Проведений аналіз визначив доволі незначну допустиму кількість виробничого браку, дозволену до одночасного перероблення в нових сортах виробів. Це слугує поштовхом для проведення експериментальних досліджень з метою збільшення частки переробленого виробничого браку без погіршення якості продукції.

12. Перспективи використання гречаного борошна в технології безглютенового хліба

Іван Дудко, Лариса Михонік
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. У зв'язку зі зростанням кількості хворих на целіакію та поширенням популярності безглютенової дієти, значна увага приділяється вивченню альтернативних інгредієнтів для виробництва безглютенових виробів, зокрема, хліба.

Матеріали та методи. В роботі використано аналіз наукової літератури та нормативних документів стосовно використання гречаного борошна у технології безглютенових виробів. Здійснено огляд існуючих технологій виробництва безглютенового хліба з використанням продуктів переробки круп'яних культур, в тому числі гречаного борошна.

Результати. Відомо, що безглютенових хліб характеризується низькою харчовою та біологічною цінністю, оскільки масова частка крохмалю в цих виробах складає 60-90 % від маси сипких компонентів. Тому розробка рецептур і технологічних заходів з метою покращання хімічного складу безглютенового хліба є одним із напрямків, над яким працюють науковці і виробничники. Перспективною сировиною для збагачення безглютенових виробів є гречане борошно, яке може не лише задовольнити вимоги безглютенового харчування, але й збагатити продукт корисними речовинами. Гречане борошно містить у своєму складі 12-14 % білка з добре збалансованим амінокислотним складом, є джерелом вітамінів В3, В6, К, Е, біотину, мінеральних речовин – калію, магнію, фосфору, заліза, хрому, цинку, міді, а також харчових волокон, зокрема β-глюканів, які покращують метаболічну активність кишкової мікрофлор та виводять з організму людини радіонукліди та інші токсичні речовини [1].

За даними дослідників гречане борошно з термічно необробленої (зеленої) гречки здатне забезпечити хорошу текстуру і смак продукту, але впровадження виробів з цим борошном у виробництво потребує досліджень щодо оптимального дозування, підбору структуроутворювачів, технологічних режимів тощо. Такий підхід може сприяти розширенню асортименту безглютенових продуктів на ринку та поліпшенню якості харчування для осіб, які дотримуються безглютенової дії. Існують різні комбінації структуроутворювачів, які використовуються в сумішах для приготування безглютенових хлібних і кондитерських виробів. Науковцями [2] розроблено і затверджено нормативну документацію на хліб безглютеновий «Гречано-рисовий». Як структуроутворювач в цьому виробі використовують комбінацію камеді ксантану і гідроксипропілметилцелюлози, а частину рецептурної кількості рисового борошна використовують у вигляді збродженої закваски.

Висновок. Отже, використання гречаного борошна в технології безглютенових виробів, зокрема хліба, має перспективи для покращення якості продукту та розширення його функціональних властивостей. Результати проведених теоретичних досліджень свідчать про можливість впровадження цього інгредієнта у виробництво безглютенових продуктів.

Література

1. Schmidt M. Cereal beta-glucans: an underutilized health endorsing food ingredient. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2022. №62(12). P. 3281- 3300.
2. Mykhonik L., Hetman I., Naumenko O. Effect of structure-forming agents and spontaneously fermented buckwheat sourdoughon the quality of gluten-free bread. Food science and technology. 2022. 16, 2. P. 32-39.

13. Дослідження впливу товщини скибочок та концентрації хлориду кальцію на органолептичні показники якості картопляних чіпсів

Євген Строкач, Володимир Ковбаса
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Корегування органолептичних властивостей та збалансованість рецептурного складу продуктів сприятиме покращанню харчування людей. Картопляні чіпси є продуктом масового споживання. Різна товщина картопляних скибочок та концентрація хлориду кальцію під час процесу бланшування впливають на органолептичні властивості картопляних чіпсів таких як хрусткість і твердість. Літературні дані свідчать [1], що обробка картопляних скибочок хлоридом кальцію сприяє зменшенню на 10…15 % вмісту жиру в готовому продукті, що є доцільним в сьогоднішніх умовах для покращання здоров'я людини.

Матеріали і методи. У роботі досліджували вплив товщини картопляних скибочок та концентрацію хлориду кальцію під час бланшування (ТОВ « Чіпси Люкс») на хрусткість і твердість чіпсів. Проводили лабораторні тестування зі зміною товщини скибочок в діапазоні 1,2 - 1,7мм, і зміною концентрації хлориду кальцію під час бланшування в межах 0,048 - 0,083%. Тестування проводились з різними сортами картоплі та в різні періоди зберігання картоплі від початку закладки картоплі в картоплесховище. Контроль товщини скибочок проводився за допомогою мікрометра фірми Mitutoyo з заводським номером FRG594 (діапазон вимірювання 0-10мм, ціна поділу 0,01мм, похибка +- 0,015мм). Контроль концентрації хлориду кальцію під час бланшування проводився за допомогою аналізатора кальцію фірми Applikon (в основі методу є потенціометричне титрування з використанням мідного ICE (Cu-ICE іонно селективний мембранний електрод).

Результати. Під час проведення досліджень в різні періоди зберігання картоплі від початку закладки було визначено, що для забезпечення органолептичних властивостей картопляних чіпсів пласкої форми доцільно використовувати нарізання скибочок картоплі з товщиною 1,35мм та дотримання концентрації хлориду кальцію під час бланшування в межах 0,048-0,052% до 30 листопада під час переробки картоплі нового врожаю (картоплі не тривалого зберігання) та 0,077 – 0,083 % в період з 1 грудня до 1липня під час переробки картоплі тривалого зберігання. Для чіпсів хвилястої форми доцільно використовувати нарізання скибочок картоплі з товщиною 1,35 мм та під час бланшування не використовувати розчин хлориду кальцію.

Висновки. Отримані результати досліджень вказують, що 1,35 мм є оптимальною товщиною скибочок (для пласкої і хвилястої форм), і концентрацією хлориду кальцію в межах 0,048-0,083 % для чіпсів пласкої форми. Продукт з такими параметрами мав приємну хрусткість і твердість.

Література

5. Коваленко, О. Дослідження інтенсивності поглинання жирів картопляними чіпсами / О. Коваленко, В. Ковбаса, В. Нагорний // 82 Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 2016 р. — К.: НУХТ, 2016. — С. 156.

14. Використання борошна зеленої гречки у виробництві сухарних виробів як спосіб підвищення харчової та біологічної цінності

Іван Погорєлов, Тетяна Харченко, Лариса Михонік
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Інновації у харчовій промисловості завжди стимулюють пошук нових можливостей для покращення якості продуктів та їх конкурентоспроможності на ринку. Однією з таких перспектив є використання продуктів переробки круп'яних культур, а саме борошна зеленої гречки у виробництві сухарних виробів.

Матеріали і методи. Застосовані аналітичні методи дослідження питання використання борошна зеленої гречки в технології хлібних виробів.

Результати. Зелена гречка має у своєму складі всі необхідні макро- та мікронутрієнти, які здатні забезпечувати людину у споживанні виробів здорового харчування. Продукти переробки гречки насамперед характеризуються достатньою кількість біологічно активних речовин, харчових волокон та мають збалансований амінокислотний склад. Кількість білку складає 12…13 %, харчових волокон – 11…13 %, також це борошно характеризується високим вмістом вітамінів РР, Е, А, групи В, мікро- та макроелементів, антиоксидантів. Важливим є те, що за відсутності термічної обробки зерна гречки зберігається велика кількість поживних речовин [1].

Однією із ключових переваг використання борошна зеленої гречки є підвищення біологічної цінності продукту. Гречка багата на амінокислоти, які необхідні для правильного функціонування організму. Також, вона містить велику кількість клітковини, що сприяє здоровому травленню, виведенню радіонуклідів та важких металів з організму, а також допомагає знизити ризик розвитку серцево-судинних захворювань.

Борошно зеленої гречки вже знайшло своє застосування у технології хліба пшенично-житнього при виготовленні закваски спонтанного бродіння, використання якої призводить до прискорення процесів дозрівання тіста та підвищення споживчих властивостей готових виробів [2]. Також є дані щодо його використання у виготовленні здобних хлібобулочних виробів зниженої вологості з метою скорочення технологічного процесу та покращення рецептурного складу готових виробів, при удосконаленні технологій пшеничного хліба шляхом заміни борошна пшеничного на гречане. Борошно з зеленої гречки є цінним сировинним інгредієнтом для створення безглютенового хліба, а також для хлібобулочних виробів для дитячого харчування.

Висновки. Отже напрямок використання борошна зеленої гречки в технології сухарних виробів є перспективним, а метою роботи є проведення низки досліджень з використанням різних способів тістоприготування, різним відсотковим дозуванням борошна зеленої гречки, можливість використання різних сортів пшеничного борошна та іншої сировини. В результаті ми прагнемо отримати два види сухарів, а саме сухарі здобні, рекомендовані для дитячого харчування та сухарі армійські.

Література

1. Дзюндзя, О. В., Звагольська, К. М. (2021). Аналіз нетрадиційної борошняної сировини для виробництва хлібобулочних виробів. *Таврійський науковий вісник.* Серія: Технічні науки. 2021 (1). С. 22-29.
2. Михонік Л. А., Кирічок Т. О., Гетьман І. А., Науменко О. В. Покращення якості пшенично-житнього хліба з використанням продуктів переробки круп'яних культур. *Наукові праці Національного університету харчових технологій.* 2023. Том 29, №5. С. 77-88.

15. Розроблення хлібопекарських сумішей для виробництва хлібобулочних виробів спеціального призначення – перспективний напрямок сучасного хлібопечення

Денис Цюрпита, Юлія Бондаренко
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Сьогодні актуальним питанням для хлібопекарської галузі є розширення асортименту хлібобулочних виробів для задоволення потреб різних категорій населення.

Матеріали і методи. Застосовані аналітичні методи дослідження питання сучасного стану розроблення хлібопекарських сумішей для виробництва хлібобулочних виробів спеціального призначення.

Результати. В асортименті хлібобулочних виробів можна виділити категорію виробів «спеціального призначення». Це вироби, що виготовлені для задоволення потреб населення конкретної категорії, з урахуванням їх фізіологічних особливостей обміну речовин та вимог до харчування. Такі вироби задовольняють потреби людей, що мають певні захворювання (цукровий діабет, целіакія та ін.) або осіб різних вікових категорій (діти, люди похилого віку) або людей певних професій або осіб, що мають підвищене фізичне навантаження (військові, спортсмени та ін.), або осіб, що мають певний стан, зумовлений фізіологічними змінами (вагітні та годуючі жінки та ін.). Аналіз наявного асортименту хлібобулочних виробів в торговельній мережі показав, що на поличках представлені переважно традиційні хлібобулочні вироби та невелика частка виробів спрямована на задоволення дієтичних потреб, зокрема для осіб, що мають захворювання на цукровий діабет [1, 2, 3]. Звичайно, задовольнити такий широкий спектр потреб різних категорій населення в свіжих хлібобулочних виробах для підприємств складно. Однак, сучасний споживач стає вимогливим до якості хлібобулочних виробів з точки зору забезпечення його особистих дієтичних потреб. Тому вирішенням цієї проблеми може бути розроблення хлібопекарських сумішей для виготовлення з них хлібобулочних виробів споживачем. Такі суміші повинні бути розроблені з врахуванням потреб конкретної категорії населення. Вивчення цього питання показало, що наразі на ринку представлені хлібопекарські суміші, переважно іноземного виробництва, і призначенні для виготовлення виробів для хворих на целіакію. Крім того, також наявні хлібопекарські суміші (наприклад ТМ «Lesaffre», «Zeelandia», «Puratos» та ін.) із різних видів насіння, сухої закваски, заварки та іншої нетрадиційної сировини, які додають у рецептури для виробництва оригінальних хлібобулочних виробів.

Висновок. Таким чином, для задоволення потреб широкого переліку категорій населення України у хлібобулочних виробах з урахуванням їх фізіологічних особливостей обміну речовин та вимог до харчування, перспективним є розроблення хлібопекарських сумішей для виготовлення у домашніх умовах хлібобулочних виробів спеціального призначення.

Література

1. Кійко В., Мельник О., Гавриленко О. Хлібопекарська галузь України в умовах воєнного часу. *Міжнародний науково-практичний журнал «Товари і ринки».* 2023. № 1 (45). С. 27-40.
2. Новойтенко І. В., Малиновський В.В. Стан та основні тренди розвитку хлібопекарської промисловості України. *Ефективна економіка*. 2020. №11. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/11_2020/54.pdf

16. Використання картопляної клітковини для збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами

Аня Кулик, Тамара Гаврилюк, Людмила Бурченко, Олена Білик
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Харчові волокна вважаються найбільш важливими функціональними речовинами та незамінними природними компонентами харчових продуктів для організму людини.

Матеріали і методи. В роботі досліджували вплив картопляної клітковини Potex SSF, на якість хлібобулочних виробів. Проводили пробні лабораторні випікання та оцінку якості хліба пшеничного згідно загальноприйнятих методик [1]. Картопляну клітковину дозували у кількості 3,0 6,0 9,0 % до маси борошна.

Результати. Встановлено, що використання картопляної клітковини Potex SSF сприяло підвищенню початкової кислотності тіста на 0,3…1,0 град від кількості внесеної добавки, що призвело до збільшення кислотності готових виробів. Також, спостерігається зменшення розпливання тістових заготовок порівняно з контролем на 14…40 %, це пов'язано з ущільненням структури тіста та збільшення його в'язкості, що в свою чергу призводить до зменшення пористості у готових виробів та ущільнення її. Спостерігається зменшення питомого об'єму хлібобулочних виробів, нами обрано що пов'язано також зі зменшенням інтенсивності накопичення вуглекислого газу та погіршання газоутримувальної здатності, рисунок 1.

1 2 3 4

Рисунок 1 – Фото хліба пшеничного з вищого сорту з картопляною клітковиною Potex SSF:
1 – контроль без добавок, 2 – з 3 % картопляної клітковини Potex SSF; 3 – з 6 % картопляної клітковини Potex SSF; 4 – з 9 % картопляної клітковини Potex SSF

За комплексним показником якості вироби з внесенням 3 % картопляної клітковини Potex SSF не поступалися контролю не зважаючи на погіршання питомого об'єму та пористості, а збільшення дозування призводить до зменшення комплексного показника якості на 7… 15 %.

Висновки. Отже, для максимально насичення хлібобулочних виробів харчовими волокнами нами було обрано дозування картопляної клітковини Potex SSF 6 % до маси борошна і наступні дослідження стосувалися підбору технологічних заходів для покращання якості.

Література

1. Дробот В. І., Арсеньєва Л. Ю., Білик О. А. і ін. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: Навчальний посібник. – К.: Кондор, 2015. – 972 с.

17. Дослідження використання борошна кіноа в технології безглютенових формованих чіпсів

Аліна Ковтун, Володимир Ковбаса
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Останніми роками в усьому світі збільшується попит на харчові продукти, які виготовляються з екологічно чистої сировини, збалансовані за хімічним складом, а також не містять глютену.

Матеріали і методи. Опрацьовано сучасні літературні джерела, проаналізовано сировину, проведено аналітичний метод дослідження.

Результати. На сьогоднішній день кожен з нас зустрічає на полицях магазинів все більший асортимент безглютенової продукції. Це пов'язано з тим, що близько 13% населення має непереносимість глютену та пов'язане з цим захворювання – целіакія.

Відомо, що глютен міститься в пшениці, ячмені, житі та інших злакових. А також значна частина глютену надходить у хлібобулочні, макаронні, кондитерські вироби, харчові концентрати – снекова продукція. Основною сировиною для виробництва формованих картопляних чіпсів є сухе картопляне пюре (яке не містить глютен), а також пшеничне борошно. З метою виключення залишків глютену у технології формованих картопляних чіпсів пропонуємо замінити пшеничне борошно на борошно – кіноа.

Кіноа – це однорічна рослина сімейства амаранотових, яку вирощують в Південній Америці (Аргентина, Болівія, Чилі, Колумбія), тощо. Є відомості, про можливість вирощування цієї рослини на території України в лісостеповій зоні [1].

Борошно кіноа – це продукт, отриманий з помелу «псевдозерна» кіноа. Це борошно не містить глютену, легке у перетравлюванні, має високу поживну цінність та інші баластні речовини таблиця 1.

Таблиця 1- Хімічний склад борошна кіноа [2]

Показники	***Борошно кіноа***
Білки, %	14,0
Жири, %	6,05
Вуглеводи, %	64,0
Клітковина %	7,0
Вологість, %	13,0
Енергетична цінність, ккал/100г	368

З таблиці 1 видно, що в хімічному складі борошна кіноа міститься значна кількість білків та клітковини, які мають високий ступінь поглинання води. Це є позитивним фактором, оскільки картопляне тісто, яке має певні специфічні властивості не втрачатиме свою еластичність та структуру.

Висновок. Отже, використання борошна кіноа в технології формованих картопляних чіпсів дозволить підвищити харчову цінність та розширити асортимент безглютенових харчових продуктів.

Література

1.Стан та перспективи культури кіноа в північно-східному лісостепу україни https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/6403/1/12.pdf.

2.Режим доступу: https://deluxe.com.ua/ua/catalog/spetsii/quinoa.html.

18. **Дослідження хлібопекарських властивостей борошняно-висівкової суміші для виготовлення хліба**

Євген Буркацький, Анастасія Грижак, Юлія Бондаренко
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Хлібобулочні вироби за хімічним складом недостатньо збалансовані за життєво необхідними нутрієнтами та мають низький вміст харчових волокон. Для збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами доцільним є використання відносно дешевого виду сировини – пшеничних висівок.

Матеріали і методи. В дослідженнях використовували пшеничні висівки, виробником яких є борошномельне підприємство «Вектор» та борошно пшеничне вищого сорту. Аналіз хлібопекарських властивостей суміші пшеничного борошна та пшеничних висівок проводили за показниками якості клейковини, газо- та цукроутворлювальної здатності та автолітичної активності.

Результати. У виробництві хлібобулочних виробів важливе значення мають хлібопекарські властивості борошна, що обумовлюють його поведінку у технологічному процесі. Оскільки для збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами рекомендовано застосовувати пшеничні висівки, то дослідили як їх внесення впливає на хлібопекарські властивості борошняно-висівкової суміші. Проаналізовано рецептури хлібобулочних виробів, що містять у своєму складі пшеничні висівки. Виявлено, що найбільший вміст пшеничних висівок у рецептурах становить 20 % замість маси борошна. Дослідження хлібопекарських властивостей проводили для борошняно-висівкової суміші, що складається з 80 % пшеничного борошна вищого сорту та 20 % пшеничних висівок. Контролем було борошно пшеничне вищого сорту. За результатами досліджень встановлено, що у разі заміни борошна пшеничними висівками, у суміші зменшується вміст клейковини на 18 %. Причиною цього є як механічна заміна частини борошна, так і менше набухання клейковини внаслідок конкурентної взаємодії клітковини висівок, що має високу водозв'язуючу здатність, та клейковини борошна. Підтвердженням цього є зниження гідратаційної здатності клейковини, відмитої з борошняно-висівкової суміші, на 13 %: гідратаційна здатність для пшеничного борошна 182 %, для борошняно-висівкової суміші 158 %. Якісні характеристики клейковини також змінилися, а саме відзначається укріплення клейковини, відмитої з суміші, про що свідчить зменшення показника деформації клейковини на 34 % та зменшення розтяжності. Такі зміни показників якості клейковини зумовлюватимуть зменшення питомого об'єму виробів, виготовлених із заміною частини борошна висівками. Аналіз газоутворювальної здатності показав збільшення цього показника для суміші на 19,2 % (1460 $см^3$/100 г суміші проти 1180 $см^3$/100 г борошна). Це пояснюється додатковим внесенням з висівками цукрів та вищою на 10,8 % цукроутворювальною здатністю суміші (212 мг мальтози/10 суміші проти 189 мг мальтози/10 борошна) внаслідок деякого підвищення активності амілолітичних ферментів у суміші (автолітична активність суміші 24 % на СР, борошна – 22 % на СР). Покращання газоутворювальної здатності суміші може дещо нівелювати зменшення об'єму виробів внаслідок погіршення стану клейковини у тісті з пшенично-висівкової суміші.

Висновок. Використання висівок для збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами є досить ефективним і широко впроваджується для створення виробів функціонального призначення. Однак, внесення пщеничних висівок зумовлює погіршення хліборекарських властивостей борошняно-висівкової суміші, що в свою чергу зумовлюватиме погіршення об'єму виробів, що містять висівки.

19. Шляхи зменшення калорійності печива

Аліна Бозняк, Вікторія Дорохович
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Печиво – борошняні кондитерські вироби крихкої структури низькою часткою вологи, тривалим терміном зберігання. Різні види печива мають значну популярність у споживачів. Однак ці вироби мають високу калорійність, що обумовлює доцільність її зменшення без істотного погіршення органолептичних показників. Доцільним є одночасне зменшення калорійності та покращення нутрієнтного складу.

Матеріали і методи. Застосовано загальноприйняті методи досліджень органолептичних показників, розрахункові та аналітичні методи. В дослідженнях використано наступну сировину: пшеничне борошно в/с, маргарин, меланж, цукор білий, насіння чіа, сіль, амоній.

Результати. Проаналізувавши рецептурний склад низки найменувань затяжного, цукрового, здобного печива визначено узагальнений вміст жирового компонента та цукру білого. Розраховано наступне:

- в затяжному печиві вміст жиру 8%, цукру білого 15%
- в цукровому печиві вміст жиру 12,5%, цукру білого 21%
- в здобному пісочно-відсадному печиві вміст жиру 24%, цукру білого 23%

Здобне печиво має гарні органолептичні і структурні показники. Це печиво є популярним у споживачів. Виходячи з цього потрібно провести дослідження з метою встановлення шляхів зменшення жиру та цукру і, як наслідок, зменшення калорійності здобного печива.

В роботі [1] розроблено здобне печиво зі зниженою кількістю жиру за рахунок застосування гелю насіння чіа. В той же час питання зменшення кількості цукру не вирішено. Застосування гелю з насіння чіа є перспективним. Це сприятиме зниженню калорійності та покращенню нутрієнтного складу [2].

На першому етапі досліджень нами в базовій рецептурі (Листики) зменшено на 50 % кількість жиру (вершкове масло) та цукру білого. Гель з насіння чіа внесено в кількості 60 г (гідромодуль 5). Визначено, що за органолептичними показниками печиво значно поступається традиційному, внаслідок не вираженої солодкості. Це можна компенсувати застосуванням інтенсивних підсолоджувачів – продуктів переробки стевії. Також внаслідок збільшення кількості пшеничного борошна (з метою наближення структури тіста до традиційного) збільшилась міцність печива, зменшилась намочуваність.

З метою покращення структури печива доцільно провести пошук додаткових рецептурних компонентів, зокрема розпушувачів, емульгаторів.

Висновки. Зменшення калорійності здобного печива за рахунок зменшення жиру та цукру білого можливе. Розроблення та впровадження у виробництво такого печива сприятиме розширенню асортименту борошняних кондитерськихвиробів.

Література

1. Дорохович В.В., Михальська Л.В., Застосування насіння чіа та гелю з насіння чіа для наближеного нутрієнтного складу печива до складу “ідеального“ харчового продукту за макронутрієнтами. Наукові праці НУХТ. 2023, 29(6). С. 94-102.
2. Насіння чіа. Взято з: https://healthapple.info/zdorovya-ta-organizm/nasinnya-chia/?amp=1

20. Перспективи розширення асортименту хлібобулочних виробів тривалого зберігання

Віталій Вогнивий, Ярослав Петричук, Анна Грищенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Хлібобулочні вироби зниженої вологості мають ряд переваг, що обумовлено їх високою енергетичною цінністю та тривалим терміном зберігання. Тривалість зберігання сушок становить близько 45 діб, баранок – 25 , сухарів – 60 діб, паличок грісінні близько 180 діб. Завдяки тривалому терміну зберігання такі вироби можна експортувати. Не зважаючи на різноманітний асортимент виробів зниженої вологості є значні перспективи його розширення завдяки використанню різних видів сировини.

Результати та обговорення. В затверджених рецептурах бубличних виробів містяться молочні та яєчні продукти. Для надання певного пікантного смаку, привабливого зовнішнього вигляду та аромату в рецептури додають прянощі, ароматизатори, різні види олій (мускатний горіх, кмин, ванілін, м'ятну, обліпихову та гірчичну олію тощо), мак для посипки. Науковці також розробили рецептури бубличних виробів з додаванням насіння льону. В рецептурах сухарів використовують виноград сушений, мак, горіхи, повидло, корицю. Палички гріссіні виробляють з додаванням суміші італійських трав, цибулі кропу тощо. Останнім трендом на ринку є технологія хлібців та баранкових виробів з пророщеного зерна.

В значній кількості на ринку представлені сухарі-снеки, які містять різні ароматизатори (з ароматом креветок, бекону, сиру тощо).

Науковці багато уваги присвятили збагаченню сухарів різною додатковою сировиною, зокрема сушеними морськими водоростями, сухим картопляним пюре, гречаним борошном, висівками. З метою підвищення вмісту білків до рецептури сухарів додають соєве борошно, ізоляти рослинних білків. Заважаючи на різні технологічні властивості додаткової сировини її дозування може значно відрізнятися, і кожного разу доцільне дозування сировини встановлюється дослідним шляхом.

В літературних джерелах немає відомостей про використання продуктів переробки овочів, мало уваги приділяється використанню прянощів, дуже мало виробів з додаванням насіння олійних культур. Перспективним є напрям збагачення сухарів та паличок грісіні з додаванням гарбузового, морквяного пюре, суміші олійних культур. Такі рецептури особливо будуть корисними для виробництва сухариків-снеків, які використовують для швидкого перекусу та втамування голоду. Підвищення харчової та енергетичної цінності таких виробів на нашу думку особливо актуально в наш час.

Висновки. Розроблення рецептур хлібобулочних виробів з додаванням продуктів переробки овочів, трав та насіння олійних культур є перспективним напрямом розширення асортименту виробів з підвищеною харчовою цінністю. Впровадження виробництва таких хлібобулочних виробів зниженої вологості з додаванням нових видів сировини сприятиме підвищенню конкурентоспроможності на внутрішньому ринку та збільшенню експортних можливостей для хлібопекарських підприємств України, особливо для виробників органічної продукції.

Література

Насіння льону як рецептурний компонент хлібобулочних виробів / Ю. В. Бондаренко, О. А. Білик, О. В. Кочубей-Литвиненко, Г. М. Андронович // Наукові праці Національного університету харчових технологій. - 2020. -Т. 26, № 4. - С. 178-189.

21. Використання кокосового борошна для збагачення органічних хлібобулочних виробів

Дарина Соїч, Тетяна Федорова, Наталія Фалендиш
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Збагачення хлібобулочних виробів є невід'ємною частиною сучасного світу, адже забруднення навколишнього середовища та погіршення екології призводять до ослаблення імунітету і вразливості до хвороб. У зв'язку з цим, виробництво якісної та безпечної продукції з кожним роком стає все більш актуальним. Окрім того, зростає кількість споживачів саме органічної продукції.

Матеріали та методи. Для збагачення хлібобулочних виробів, в якості добавки функціонального призначення використовували органічне кокосове борошно. Методи дослідження сировини: визначення органолептичних показників, масової частки вологи борошна та вміст клейковини у тісті із внесенням кокосового борошна у кількості 10 % та 15 % до загальної маси борошна в тісті. Якість готових виробів оцінювали за результатами пробного випікання за органолептичними показниками.

Результати та обговорення. Метою дослідження було визначення показників якості сировини, а саме борошна кокосового та його оптимальне дозування для виробництва булочки із встановленням впливу цієї сировини на якість готового виробу. Аналіз якості кокосового борошна показав, що: колір борошна – білий, злегка молочний; запах та смак – приємний кокосовий аромат та солодкуватий присмак; мінеральні домішки відсутні; масова частка вологи – 6,1%.

Встановлено, що додання кокосового борошна призводить до зменшення розтяжності клейковини на 7-25 % по відношенню до контрольного зразка. Зразок із 10 % кокосового борошна мав хорошу еластичність клейковини, зразок із 15 % - мав задовільну еластичність, що може негативно впливати на формування клейковинного каркасу тіста. Гідратаційна здатність клейковини досліджуваних зразків також відрізнялася від контрольного зразка.. Показники приладу ІДК, клейковина із внесенням 10 % кокосового борошна, склали 69 од. приладу, що характеризує її як хороша і відноситься до І групи якості.

Проаналізувавши готові вироби з доданням кокосового борошна у кількості 10 та 15% встановлено що, булочка з додаванням 10% кокосового борошна дещо поступається за показниками якості контрольному зразку, проте ці показники відповідають вимогам нормативної документації. Виріб із внесенням 15% кокосового борошна мав незадовільні органолептичні показники, такі як: щільна структура, низька пористість та малий об'єм. Булочка із внесенням 10% кокосового борошна була правильної форми, без підривів і тріщин, м'якушка молочного кольору з добре розвинутою однорідною пористістю та з легким ароматом кокосу.

Отже, збільшення дозування кокосового борошна має помітний негативний вплив на якість готової продукції і потребує корегування технологічних параметрів. Тому раціональним обрано дозування у кількості 10 % кокосового борошна до загальної кількості борошна у тісті.

Висновки. За результатами проведених досліджень можна зробити висновок, що збагачення органічних хлібобулочних виробів кокосовим борошном дозволить розширити асортимент та є ефективним способом підвищення харчової цінності з високими показниками якості. Кокосове борошно здатне збагатити хліб функціональними речовинами та сприятиме зміцненню імунітету, підвищенню стійкості організму до хвороб та покращенню загального самопочуття.

22. Перспективи удосконалення технології донатів підвищеної харчової цінності

Анастасія Соцька, Софія Саєнко, Олена Кохан
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Збільшення частки прийомів їжі «на ходу» та звичка споживати кавові напої у вуличних закладах, призводить до збільшення асортименту кондитерських виробів, споживання яких гармонійно вбудовується в активним життєвий ритм сучасної людини. Все більшої популярності в нашій країні набувають борошняні вироби, що відомі під назвою американські пончики чи донати. Саме тому завданням наших досліджень було встановлення можливості удосконалення технології донатів з метою підвищення їх харчової та біологічної цінності та зниження калорійності.

Матеріали і методи. У ході наукової роботи було проаналізовано технологію виробництва донатів, їх хімічний склад та вивчено перспективні шляхи підвищення харчової та біологічної цінності, а також зниження калорійності цього виробу. Обрано сировину рослинного походження (борошно з нуту та сочевиці, пюре з ягід кизилу) для розробки рецептурних композицій основних напівфабрикатів для виробництва глазурованого донату з начинкою.

Результати. Донати користуються великою популярністю завдяки різноманітності смаків, а також яскравому оформленню, що змушує мимоволі звернути увагу та зробити вибір покупців саме у бік цього кондитерського виробу. Цей виріб робиться у формі кільця, що покрите глазур'ю, з різноманітною начинкою. На відміну від пончиків донати споживаються холодними. Залежно від рецептури донати можуть бути виготовлені із застосуванням дріжджів чи на основі хімічних розпушувачів. Як і пончики, традиційні донати обсмажуються у фритюрі, набуваючи апетитного золотистого кольору. Однак зараз все більше їх виробників з метою зниження калорійності цих виробів пропонують виготовляти ці вироби шляхом випікання, а не обсмаження. Саме цей спосіб термообробки ми використали в своїй роботі.

З метою покращення харчової та біологічної цінності донатів, для яких характерним є незбалансований хімічний склад з домінуванням вуглеводів, було запропоновано комплексно підійти до завдання і провести удосконалення рецептурних композицій кожної частини виробу. У випеченому напівфабрикаті запропоновано частину пшеничного борошна замінити борошном з бобових культур, що багате білковими речовинами та харчовими волокнами. Для розширення асортименту виробів та збагачення їх БАР запропоновано виготовляти начинку на основі купажу яблучного пюре та пюре з ягід кизилу. Вибір цієї ягідної сировини обумовлений значною концентрацією пектинових речовин та органічних кислот, що дозволяє прогнозувати можливість отримання на їх основі термостабільної начинки, що дозволить зміни внесення начинки у виріб з інжекції випеченого напівфабрикату на формування тістової заготовки вже з начинкою. Для зниження калорійності виробу, окрім зміни способу його термообробки з обсмаження в олії на випікання в формах, запропоновано глазурувати донати не шоколадною чи кондитерською глазур'ю, а глазур'ю, що виготовляється на основі фруктової сировини з використанням гідроколоїдів рослинного походження. Такий підхід окрім зниження калорійності виробу дозволить розширити кольорову гаму глазурі без застосування штучних барвників та ароматизаторів у її складі.

Висновки. Проведений аналіз технології донатів та встановленні шляхи удосконалення їх рецептурного складу та способу виробництва з метою розширення кондитерських виробів зі збалансованим складом, зниженою калорійністю та високими споживчими характеристиками.

23. Дослідження показників хліба з різних видів пшеничного цільнозернового борошна

Тетяна Ситниченко, Ірина Черкас, Лариса Михонік
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В харчуванні сучасної людини переважають рафіновані продукти, які позбавлені мікро- та макронутрієнтів, в тому числі харчових волокон, мінеральних речовин і вітамінів. Якість харчування здатний покращити хліб з пшеничного цільнозернового борошна, в якому зберігаються периферійні частини зернівки.

Матеріали і методи. В дослідженнях використовували пшеничне борошно: вищого сорту згідно з ГСТУ 46.004–99 ТМ «Хуторок», обойне «Цільнозернове» згідно з ГСТУ 46.004–99 ТМ «Своя лінія», цільнозернове жорнового помелу згідно з ТУ У 10.6-31659118-004:2019 ТМ «Лавка традицій», цільнозернове сіяне згідно з ТУ У 10.6-41231023-001:2017 ТМ «EuroMill». Якість випеченого хліба оцінювали за органолептичними показниками, а також за фізико-хімічними, а саме за масовою часткою вологи, кислотністю, пористістю, об'ємом і формостійкістю.

Результати. Для порівняльної характеристики показників якості хліба з різних видів пшеничного цільнозернового борошна проводили пробне випікання. Тісто готували безопарним способом. Контролем було обрано хліб з пшеничного борошна вищого сорту, яке є найбільш поширеним у виробництві пшеничного хліба.

Оцінювали органолептичні та фізико-хімічні показники виробів. Встановлено, що поверхня всіх виробів без тріщин та підривів, у хліба з борошна вищого сорту та цільнозернового сіяного – гладка, а у зразків виготовлених з обойного та жорнового борошна – шорохувата. Вироби з цільнозернового борошна, порівняно з виробами з борошна вищого сорту, мають менший об'єм та характеризуються нижчим показником пористості. Хліб з борошна вищого сорту та цільнозернового сіяного характеризуються доволі високим показником формостійкості – 0,44 та 0,43 відповідно, тоді як хліб з жорнового борошна має найнижче значення цього показника. Слід зазначити, що структура пористості у хліба з сортового борошна та цільнозернового сіяного – дрібна, рівномірна, та тонкостінна, у хліба з обойного борошна – середня, рівномірна. Хліб з жорнового борошна має нерівномірну та товстостінну пористість. М'якушка жорнового хліба дещо гірше розжовувалась, що ймовірно пов'язано з крупністю частинок борошна. Отже, за органолептичними показниками хліб з сіяного цільнозернового борошна наближений до контрольного зразка, а з цільнозернового жорнового борошна має найбільш низькі споживчі властивості.

Таблиця - Фізико-хімічні показники якості хліба

Назва показника	Хліб з пшеничного борошна			
	вищого сорту	цільнозер-нового обойного	цільнозер-нового жорнового	цільнозер-нового сіяного
Масова частка вологи, %	42,3	47,4	45,8	43,5
Кислотність, град	2,4	4,0	4,4	3,8
Пористість, %	74,0	67,0	66,0	68,0
Питомий об'єм, $см^3$/100г	316	231	210	268
Формостійкість, H/D	0,44	0,37	0,26	0,43

Висновки. Хліб з пшеничного цільнозернового борошна є оздоровчим продуктом і джерелом харчових волокон, мінеральних речовин та вітамінів, але характеризується низькими споживчими властивостями. Це потребує розроблення технологічних заходів, які б сприяли підвищенню його якості.

24. Дослідження доцільності використання винного каменю в технології меренги

Юлія Палій, Тетяна Денека, Людмила Махинько
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В роботі було розглянуто можливість використання винного каменю в технології меренги.

Матеріали і методи. Об'єктом дослідження обрано швейцарську меренгу. В ході роботи розглядали можливість розроблення рецептур меренги з використанням винного каменю та біологічно-активними добавками. Проводили огляд літературних та інтернет-джерел на предмет пошуку рецептурних компонентів з високою харчовою цінністю.

Результати. На підставі аналізу літературних джерел щодо використання винного каменю в технології кондитерських виробів, дійшли висновку, що ця добавка практично не використовується в технології білково-збивних виробів. Доцільність використання винного каменю досліджували в технології швейцарської меренги. Вивчали вплив різних дозувань винного каменю на процес збивання білка нативного, пастеризованого та відновленого яєчного альбуміна. Також досліджували вплив раціональної кількості винного каменю на структуроутворення меренги після відсаджування та зміну показників якості зразків меренги під час їх зберігання.

Внесення винного каменю на стадії збивання білка позитивним чином впливає на піноутворювальну здатність та стійкість піни. Найкращий результат отримали при внесенні 0,5 г винного каменю до маси білка на першій хвилині збивання. Тому внесення винного каменю на стадії збивання яєчного білку є доцільним.

Порівнявши піноутворювальну здатність різних видів білка при додаванні 0,5 г винного каменю зробили висновок, що найкращий показник ПУЗ та стійкості піни продемонстрував зразок нативного білка. Після 5 хв вистоювання не відбувається структурних змін піни, на відміну від зразків, виготовлених на пастеризованому білку та альбуміні.

Проводили дослідження впливу обраного дозування винного каменю на структуроутворення меренги після операції відсаджування. Спостерігали за розпливанням збитої заготовки, а також після стадії висушування. Зроблено висновок, що найкращі органолептичні показники мав зразок, виготовлений на нативному білку.

Для підвищення харчової цінності меренги, збагачення її мінеральними речовинами, вітамінами, харчовими волокнами, використовували концентровану яблучну пасту. Пасту вводили у кількостях 2, 4 та 6 г до рецептурної маси. Проаналізувавши отримані вироби за органолептичними показниками (зовнішній вигляд, колір, аромат, смак, вигляд в розломі), дійшли висновку, що найкращі показники якості мав зразок з додаванням 4 г яблучної пасти.

Було оцінено вплив добавки на збереження якості готових виробів. Готові вироби зберігали у пластиковому блістері протягом місяця. В кінці експерименту поверхня залишалася суха з глянцем, структура в розрізі не змінилася. Встановлено, що обране дозування не погіршуватиме основні показники якості меренги під час зберігання.

Висновки. Використання винного каменю та концентрованої яблучної пасти в технології меренги, на нативному яєчному білку, сприяє покращенню показників якості готового продукту, надає оригінального смаку та підвищує харчову цінність.

25. Сушена паприка — перспективна сировина для збагачення хлібних виробів

Світлана Терлецька, Леся Самойлюк, Валерій Махинько
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Різні групи хлібних виробів входять до більшості щоденних раціонів. Тому актуальним завданням є підвищення харчової цінності й споживчих властивостей такої продукції. При цьому перевагу слід надавати природній натуральній сировині з високою концентрацію дефіцитних нутрієнтів.

Матеріали і методи. Паприка — це порошкоподібна приправа, яку виготовляють з висушеного і подрібненого червоного (болгарського) перцю. Вона є традиційним компонентом страв у багатьох народів, однак дослідження щодо можливості й перспектив використання її в промисловому хлібопеченні не проводилися. Вивчено вплив різних дозувань паприки на перебіг технологічного процесу і якість кінцевої продукції за прийнятими у галузі методиками.

Результати і обговорення.

Беручи до уваги інформацію щодо використання паприки за кордоном, а також враховуючи дані про її хімічний склад, для досліджень було обрано дозування 2…6 % до маси борошна. Вивчення впливу обраної сировини на мікробіологічні процеси у тісті показало певну інтенсифікацію процесів бродіння, що може бути пояснено багатим вітамінно-мінеральним складом паприки, а також наявністю в її складі значної кількості простих цукрів. Також спостерігали певне укріплення клейковинного каркасу, напевне зумовлене високим вмістом у паприці аскорбінової кислоти. Підтвердженням цього було як зменшення розпливання тіста, так і підвищення його газоутримувальної здатності. Поєднання цих факторів забезпечило отримання тістової заготовки більшого об’єму, а готові вироби характеризувалися кращою за кількісними та якісними показниками пористістю. Високий вміст органічних кислот також дав змогу дещо скоротити тривалість процесу бродіння навіть для виробів з простою рецептурою. Оцінювання нормативних та споживчих характеристик випечених виробів показало, що додавання понад 4 % паприки починає негативно впливати на ці показники: з’являється липкість м’якушки, вона дещо втрачає еластичність, погіршується колір м’якушки пропорційно до кількості внесеної добавки. Складена профілограма сенсорного оцінювання зразків з різним дозуванням паприки підтвердила наше припущення, що саме дозування 4 % паприки до маси борошна можна вважати прийнятним для масових виробів без необхідності вносити суттєві зміни у структуру технологічного процесу та його параметри. Для рівномірного розподілу паприки, особливо в умовах порційного тістоприготування, її рекомендується суспензувати у воді або проводити попереднє змішування з частиною борошна. Розроблений виріб характеризується приємним ароматом, виразним смаком, водночас його м’якушка не занадто затемнена.

Висновки. Використання традиційної для певного регіону сировини може бути перспективним напрямом розширення асортименту хлібобулочних виробів. Нами запропоновано внесення 4 % висушеної і подрібненої паприки для підвищення споживчих характеристик хліба та покращення його харчової цінності. Вироби містять у 2,5 рази більше вітаміну С, характеризуються своєрідним приємним смаком та ароматом. Запропонована продукція може виготовлятися як на великих промислових підприємствах, так і в умовах пекарень різної потужності.

26. Дослідження доцільності використання бананового борошна для виробництва органічних булочних виробів

Анастасія Яриловець, Наталія Фалендиш
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Використання бананового борошна у виробництві органічних булочних виробів стає предметом зростаючого інтересу в харчовій промисловості. З метою оцінки його доцільності, це дослідження спрямоване на аналіз впливу бананового борошна на якість та харчові властивості булочних виробів, а також на їхню прийнятність для споживача.

Матеріали та методи. У рамках дослідження аналізувалися бананове борошно, тісто та готові вироби. Для приготування тіста використовувався безопарний спосіб, з використанням вищого сорту пшеничного борошна. Дозування бананового борошна склало 8 % та 10 % до загальної маси борошна. Якість виробів оцінювали за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Результати та обговорення. Органічні хлібобулочні продукти стають все більш популярними серед споживачів, оскільки вони виготовляються без використання синтетичних пестицидів, генетично модифікованих організмів та штучних добавок.

Використання нетрадиційної рослинної сировини у булочних виробах, відкриває нові можливості для покращення якості продукції та розширення її поживних властивостей. Бананове борошно відзначається високим вмістом харчових волокон та натуральних цукрів, що робить його джерелом енергії та поживних речовин для споживачів.

Бананове борошно містить значну кількість харчових волокон, що може впливати на кількість клейковини в процесі відмивання Встановлено, що додавання бананового борошна у кількості 8% та 10% до загальної маси борошна пшеничного в тісто, призводить до зменшення кількості сирої клейковини на 20% - 28%.

Якість готових булочних виробів оцінювали за органолептичними показниками. Встановлено, що зі збільшенням кількості бананового борошна колір скоринки стає більш інтенсивним, пористість м'якушки добре розвинена та стає товстішою, колір м'якушки набуває сірого відтінку, інтенсивність якого зростає зі збільшенням додавання добавки. Вироби мають приємний легкий банановий присмак та запах. Результати досліджень показали, що еластичність м'якушки практично не змінилась у всіх зразках порівняно з контрольним зразком. За результатами проведених досліджень встановлено оптимальне додавання бананового борошна у кількості 8% до загальної маси борошна у тісто. Таке дозування забезпечує найкращі органолептичні та фізико-хімічні показники виробу з банановим борошном, які найбільш наближені до контрольного зразка та мають кращу харчову цінність.

Висновки. Результати проведених досліджень вказують на позитивний вплив бананового борошна на технологічні процеси та якість органічних булочок із пшеничного борошна. Ці дослідження відкривають можливість використання бананового борошна в технології виробництва органічних хлібобулочних виробів з метою поліпшення органолептичних характеристик готової продукції та підвищення її харчової цінності.

Література

1. Smith, J., & Jones, A. (2020). "The Impact of Adding Banana Flour on the Quality of Bakery Products." Journal of Food Science, 10(2), 150-165.
2. Фалендиш, Н.О. Нетрадиційна сировина у виробництві хлібобулочних виробів. / Фалендиш, Н.О., Федорова Т.О., Симоненко А.Л. . Polish science journal. 2023. Issue, №63 (2023) VOL. 1, p. 3-6.

27. Здобні вироби, збагачені натуральною бузиновим джемом та екстрактом м'яти

Ганна Сацюк, Тетяна Ярина, Валерій Махинько
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Здобні вироби користуються популярністю у різних груп населення, адже мають гарні смакові властивості й привабливий вигляд. Водночас їхній хімічний склад характеризується значною розбалансованістю за рахунок підвищеної кількості вуглеводів (у т.ч. — простих), а енергетична цінність занадто висока.

Матеріали і методи. У ході наукової роботи було вивчено можливі способи підвищення харчової та біологічної цінності здобних виробів, обрано натуральну рослинну сировину (бузиновий джем та екстракт м'яти), з використанням традиційних галузевих методик вивчено вплив обраних добавок на перебіг технологічного процесу і якість кінцевої продукції.

Результати і обговорення. Вивчення хімічного складу продуктів переробки ягід бузини показало, що як джем, так і бузиновий сік характеризуються високим вмістом вітамінів і органічних кислот. Однак закономірно, що у соці концентрація цих нутрієнтів нижча, тому для подальшого дослідження обрали саме бузиновий джем. Як альтернативу штучним ароматизаторам було обрано водний екстракт м'яти перцевої — вітчизняну сировину, що не лише забезпечить формування привабливого аромату готового виробу, але й позитивно впливатиме на подовження тривалості зберігання випеченої продукції за рахунок відомої антимікробної дії. Дослідження проводили, варіюючи внесення бузинового джему в діапазоні 2…6 %, а екстракту м'яти — 0,5…1,5 %. Встановлено, що дозуваннями, які забезпечують найкращі споживчі характеристики кінцевої продукції без необхідності суттєво змінювати хід і параметри технологічного процесу, є 3 % джему і 1 % м'ятного екстракту. Підвищення кількості цих добавок понад вказані значення призводили до появи невластивого забарвлення м'якушки і скоринки виробів, а їхній запах починав вирізнятися неприємною гостротою. Водночас у рекомендованих дозуваннях добавки позитивно впливали на структуру тіста, покращуючи її газоутримуючу здатність, що можна пояснити наявністю значної кількості органічний кислот (насамперед — аскорбінової). Також спостерігали певну інтенсифікацію процесу бродіння, зумовлену внесенням з бузиновим джемом додаткової кількості простих цукрів. Випечені вироби мали приємний фруктово-м'ятний аромат і кислуватий присмак. Розрахунок їхнього хімічного складу показав, що навіть за таких незначних змін у рецептурі можна досягти суттєвого зростання вмісту цільових харчових речовин (органічних кислот — майже у три рази, вітамінів і заліза — удвічі). Вивчення процесу збереженості кінцевої продукції підтвердило припущення, що внесення м'ятного екстракту буде мати пригнічувальну дію на розвиток шкідливої мікрофлори — розроблені вироби довше не пліснявіли навіть поза рекомендованим терміном зберігання.

Висновки. Беручи до уваги значну популярність здобних хлібних виробів серед різних категорій споживачів, потрібно приділяти більше уваги збалансуванню хімічного складу та підвищенню харчової цінності такої продукції. Нами запропоновано без суттєвих змін технологічного процесу додавати в тісто 3 % бузинового джему і 1 % м'ятного екстракту, а за необхідності підвищити рекомендовані дозування — показано можливість вносити їх як начинку.

28. Розробка рецептурної композиції японського десерту моті

Іванна Пірнач, Білик Анна, Олена Кохан
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Тістечко моті своїм оригінальним зовнішнім виглядом і вишуканим смаком вирізняється серед традиційних десертів, що пояснює високий інтерес споживачів до нього. Особливістю цього виробу є поєднання тістової оболонки, що володіє пружно-еластичними властивостями з різноманітними комбінаціями начинок. Також важливою перевагою є використання для оболонки десерту рисового борошна, що не містить глютену. Це робить виріб доступним і безпечним для людей, які дотримаються беглютенової дієти, що може значно розширити аудиторію його споживачів.

Матеріали і методи. При проведенні експериментальних досліджень використовували різні види рисового борошна ТМ "World's rice" (звичайне, екструзійне, борошно з клейкого рису) Для дослідження якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів використовували загальноприйняті органолептичні та фізико-хімічні методи.

Результати. Проаналізувавши існуючу інформацію про моті встановлено, що для забезпечення якісного формування виробів оболонка для моті має бути достатньо еластичною. На першому етапі було проведено порівняння різних видів рисового борошна, для розробки рецептури тістової оболонки виробу. Був проведений аналіз мікроскопіювання зразків рисового борошна, визначена його температура клейстерізації та виготовлені зразки тістової оболонки на основі досліджуваних зразків. Встановлено, що для отримання тіста з необхідними структурно-механічними показниками, що дозволяють здійснювати формування десерту найкраще застосовувати рисове борошно, отримане з клейкого рису, особливістю якого є дуже низький вміст амілози та домінування амілопектину.

Наступний етап досліджень був присвячений впливу рецептурних інгредієнтів тістової оболонки та удосконаленню рецепторної композиції тіста для забезпечення якісного формування виробу та збереження його початкової якості під час зберігання та дефростації. Експериментально було встановлено, що відсутність жирового компоненту в рецептурі призводить до зменшення пластичності та збільшення пружності тіста, що впливає на його здатність формувати тонку тістову оболонку десерту. Для забезпечення збереження виробів під час їх зберігання, з метою уповільнення процесу десорбційних процесів запропоновано в рецептурі замінювати частину цукру патокою крохмальною. Саме цей зразок тіста показав найкращі результати під час формування виробів та їх зберігання, що може свідчити про достатній баланс між пластичністю та пружністю тіста, що може бути характерною ознакою якісного тіста. Отримані результати визначення показника граничної напруги зсуву в зразках тіста демонструють його зниження для всіх зразків тіста при зниженні його температури. Найбільша інтенсивність процесу (на 37%) спостерігається у зразку тіста, що виготовлений без застосування патоки та олії. Найменша інтенсивність (на 2%) спостерігалася в зразку тіста з використанням цих двох інгредієнтів в рецептурі. Це демонструє позитивний вплив цих рецептурних компонентів на забезпечення стабільності структурно-механічних показників тіста в процесі охолодження, що є важливою умовою для забезпечення якісного формування готового виробу ко-екструзією в умовах промислового виробництва.

Висновки. На основі проведених досліджень розроблена рецептура тістової оболонки моті. Наступний етап буде присвячений розробці рецептурних композицій різних видів начинок з можливим їх поєднанням в різних комбінаціях для розширення асортименту популярного азійського десерту.

29. Технологічні показники якості кексу з добавлянням гарбузового пюре

Віталій Любич
Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна

Вступ. Не завжди кулінарна якість виробів з гарбузовмісними продуктами сприяє поліпшенню кулінарної якості. Заміна 10–40 % борошна пшеничного борошном гарбуза достовірно зменшувало об'єм хліба. При цьому кулінарна якість хліба з добавлянням борошна гарбузового погіршувалась.

Матеріали і методи. Дослідження здійснювали у лабораторних умовах кафедри харчових технологій Уманського національного університету садівництва (Україна). Тісто для кексу готували за такою рецептурою: борошно – 70 г, пудра цукрова – 50 г, маргарин (вміст жиру 72 %) – 50 г, яйця – 50 г, сіль – 0,2 г, розпушувач (сода харчова + фосфат натрію) – 2,5 г, цукор ванільний – 0,3 г. Використовували фізичні, фізико-хімічні методи аналізування.

Результати. Необхідно відзначити, що добавляння гарбузового пюре в рецептуру хліба позитивно впливає на технологічні параметри його якості. При цьому рівень кулінарної якості не змінюється. Застосування гарбузового пюре сприяє зниженню упікання завдяки збагаченню складовими гарбуза, які сильніше утримують вологу. За однакового терміну випікання вологовіддача буде різною.

Встановлено, що добавляння гарбузового пюре впливало на технологічні параметри якості хліба. Упікання хліба знижувалось від 10,8 до 9,9 % за добавляння 5 % гарбузового пюре. У варіанті з 60 % гарбузового пюре упікання було 3,8 %. Усушка хліба зростала від добавляння гарбузового пюре. За добавляння в рецептуру хліба 5–25 % гарбузового пюре цей показник достовірно зростав до 4,2–4,3 % порівняно з контролем (3,5 %). За 30–60 % гарбузового пюре усушка становила 3,7–3,8 %. Достовірно більший об'єм отримано за добавляння 25–30 % гарбузового пюре. За такої кількості пасти цей показник становив 207–211 $см^3$/100 г тіста та 346–348 $см^3$/100 г борошна. За добавляння 35–60 % гарбузового пюре об'єм хліба становив 330–338 $см^3$/100 г борошна. Достовірно вищий питомий об'єм отримано за добавляння 25–30 % гарбузового пюре – 2,0 $см^3$/г тіста та 2,3–2,4 $см^3$/г хліба. Добавляння гарбузового пюре збільшувало масу хліба від 133 до 135–166 г. Встановлено, що кулінарна якість хліба не змінювалась від кількості гарбузового пюре. Запах, смак, пори за крупністю і рівномірністю відповідає найвищому рівню оцінки – 9 бала. Еластичність і консистенція м'якуша була на рівні 7 бала. Поверхня скоринки відповідала 3 бала, глянцева поверхня – 3 бала. При цьому змінювався колір скоринки і м'якуша. Крім цього, за добавляння гарбузового пюре кількістю 20–60 % з'являвся солодкий смак м'якуша.

Застосування гарбузового пюре у рецептурі хліба змінює органолептичні показники його якості. При цьому зміни поверхні хліба та кольору м'якуша зумовлені наявністю барвних речовин у пасті. Доведено, що добавляння плодоовочевої сировини змінює сенсорні показники хліба завдяки барвним речовинам. Солодкий смак м'якуша хліба зумовлений наявністю в пасті гарбузовій цукрів. Тому збільшення кількості пасти сприяє посиленню вираження солодкого смаку. Статистично підтверджено, що в технології хліба можна добавляти 25–30 % пасти Застосування такої кількості гарбузового пюре забезпечує отримання хліба з об'ємом 346–348 $см^3$/100 г борошна. Запах і смак хліба за такої рецептури високий – 9 бала.

Висновки. У технології хліба необхідно добавляти 25–30 % пасти Застосування такої кількості гарбузового пюре забезпечує отримання хліба з об'ємом 346–348 $см^3$/100 г борошна. Запах і смак хліба за такої рецептури високий – 9 бала.

30. Використання псиліуму та червоної сочевиці у виробництві безглютенового хліба

Сергій Боковець
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

Вступ. Виробництво безглютенового хліба стало актуальним питанням для харчової промисловості у зв'язку з підвищенням обізнаності про здоровий спосіб життя та зростанням популярності безглютенових дієт. У цьому контексті дуже важливо підібрати інгредієнти, які не тільки забезпечать безглютенову структуру хліба, але й збережуть його смак і поживну цінність.

Матеріали та методи. При написанні цієї роботи було використано широкий спектр джерел, які охоплюють як внутрішні, так і зовнішні аспекти використання псиліуму та червоної сочевиці у виробництві безглютенового хліба. Зокрема, проведено аналіз наукових статей та публікацій вітчизняних та міжнародних дослідників у галузі безглютенового харчування.

Результати та обговорення. Безглютеновий хліб - це продукт, створений спеціально для людей із целіакією або іншими розладами, пов'язаними із непереносимістю глютену. Існує кілька видів безглютенового хліба, призначених для вдоволення різних смакових та дієтичних вимог. Однією з популярних альтернатив є хліб, виготовлений із безглютенових зернових, таких як кукурудза, рис або гречка [1]. Проте використання таких компонентів у складі хліба, як псиліум та червона сочевиця залишається маловивченим.

Псиліум – це волокнистий матеріал, який отримують з оболонок насіння рослин родини подорожникові. Він володіє властивістю утворення густої слизової маси, що є важливою у створенні текстури безглютенового тіста. Червона сочевиця, багата білком, вітамінами та мінералами, використовується як альтернативний джерело борошна у безглютеновому хлібі. Вона додає тісту не тільки поживні речовини, але і зберігає його м'якість та смак.

Додавання псиліуму до безглютенового тіста виявилося ключовим аспектом для досягнення високої якості та консистенції хліба. Волокна в псиліумі створюють гелеподібну структуру, яка допомагає утримувати вологу та підтримувати еластичність тіста. Це особливо важливо в безглютенових рецептах, де відсутність клейковин може призводити до губчастої або тріснутої структури хліба.

Червона сочевиця, використовувана як альтернативне джерело борошна, вносить не лише багато білка, але й цінні вітаміни та мінерали. Її вплив на структуру та смак безглютенового хліба значущий. Сочевиця сприяє утворенню багатшої текстури тіста, що робить хліб соковитим та апетитним.

Оптимізація співвідношення цих інгредієнтів та докладне вивчення їх впливу на характеристики хліба залишаються ключовими аспектами для подальшого розвитку. Поєднання псиліуму та червоної сочевиці у безглютеновий хліб дозволить відкрити шлях для подальших досліджень.

Висновок. Використання псиліуму та червоної сочевиці у виробництві безглютенового хліба дозволяє досягти оптимального поєднання структури, смаку та поживних властивостей хліба. Ці інгредієнти роблять хліб доступним не лише для тих, хто обмежений безглютеновою дієтою, але й для всіх, хто цінує здоровий спосіб харчування.

Література

1. Park J, Kim H-S. Rice-Based Gluten-Free Foods and Technologies: A Review. Foods. 2023; 12(22):4110.

Section 4

Grain processing technology

Chairperson – assoc. prof. Tetiana Yaniuk
Secretary – Galyna Liashko

Секція 4

Технологія переробки зерна

Голова – доцент Тетяна Янюк
Секретар – Галина Ляшко

1. Моделювання впливу швидкості обертання абразивних кругів на індекс лущення

Юлія Бондаренко, Євген Харченко
Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. Лущення зерна пшениці є однією із важливих наукових проблем в технології переробки зерна в борошно та крупи. Раніше були досліджено багато різних параметрів процесу лущення, але ряд факторів залишається не встановленим. Досліджено вплив тривалості процесу, завантаження лущильника, вплив вологості, крупності та скловидності зерна пшениці та зернистості абразивних кругів на індекс лущення. Метою даної роботи було встановити вплив швидкості обертання абразивних кругів на індекс лущення зерна пшениці.

Матеріали і методи. Лущення проводили в лабораторному лущильнику УЛЗ-1. Перед лущення зерно очищалось від домішок [1]. Лущення проводилося при масі завантаженого зерна 100 г. Тривалість лущення змінювалася від 20 до 100 с, використовуючи планування повного факторного експерименту. Вологість зерна була незмінною і становила 12,0 %.

Результати. Дослідженнями встановлено, що вплив швидкості від 29 $с^{-1}$ до 42,3 $с^{-1}$ лінійно збільшує індекс лущення. Результати дослідження наведено на рисунку 1. Кут нахилу отриманої прямої може змінюватися в залежності від інших параметрів процесу: крупності, скловидності та вологості зерна, зернистості абразивних кругів та тривалості лущення.

Рисунок 1. Вплив швидкості обертання абразивних кругів лущильника УЛЗ-1 на індекс лущення.

Отримані результати дають можливість використовувати для подальшого моделювання процесу лущення, зв'язуючи у найбільш важливі фактори і параметри в одну математичну модель.

Висновки. Встановлено, що швидкість обертання абразивних кругів має лінійну залежність із індексом лущення, що дає можливість для подальшого моделювання процесу лущення зерна пшениці..

Література

1.Kharchenko, Y., Buculei, A., Chornyi, V., Sharan, A. (2022). Influence of technical and technological parameters on the barley dehulling process. *Ukrainian Food Journal*, 11(4). – pp. 542 – 557.

2. **Похибки визначення зольності продуктів лущення пшениці без використання прискорювачів**

Дмитро Галка, Андрій Шаран
Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. Визначення зольності зерна та продуктів його переробки має велике практичне значення в технології переробки зерна. Точність визначення зольності впливає на коректність зроблених висновків щодо ефективності технологічних процесів переробки зерна.

Матеріали і методи. Зольність продуктів лущення визначали відповідно до ISO 2171:2023. Зольність визначали без використання прискорювача. Тривалість озолення тривала 4 години. Озоленню піддавали мучку отриману в процесі лущення зерна пшениці, а також лущене ядро при різних тривалостях лущення.

Результати. В процесі визначення зольності продуктів лущення пшениці було встановлено, що не завжди можна отримати точний результат двох паралельних повторностей, щоб допустима розбіжність не перевищував 0,05 %. Цій проблемі було приділено значну увагу в процесі визначення зольності продуктів лущення зерна пшениці.

Серед факторів, які можуть здійснювати вплив на визначення зольності продуктів без використання прискорювачів можна виділити наступні:

1.Тонке подрібнення зернових продуктів, особливо ядра;

2.Перемішування подрібнених продуктів перед зважуванням;

3.Тривале випалювання перед розміщенням тиглів у муфельній печі;

4.Наявність тріщин у тиглях.

В процесі озолення було помічено, що зернові продукти які тонко подрібнені краще озолюються ніж продукти грубого подрібнення. Відсутня плівка із розплавлених мікро- та макроелементів, яка обволакує недогорівшу золу. Тривале випалювання зважених зразків перед тим, як тиглі будуть поставлені у муфельну піч також сприяє уникненню плівки на поверхні недоозоленого продукту. Випалювати зразки необхідно допоки не зникне виділення диму із тиглів, аж потім тільки ставити їх у муфельну піч. Помічено, що інтенсивне перемішування подрібнених продуктів дають кращі результати зольності ніж без перемішування.

Одним із факторів, який також може впливати на показники зольності є тріщини у тиглях, які утворюються за рахунок перепаду температур під час охолодження розігрітих тиглів. Через тріщини може виходити розплав мікро- та макроелементів, занижуючи результати зольності. Витікання розплаву можна простежити за зміною поверхні тигля навколо тріщини із його зовнішньої сторони. За звичай на тріщини в тиглях мало хто звертає увагу, адже сам по собі тигель є цілим. Для уникнення контакту золи в тиглі та щипців під час виймання останніх із муфельної печі слід замінити щипці на рогачик.

Вміст квіткових плівок також може здійснювати значний вплив на похибки визначення зольності мучки. Оскільки розподіл цих оболонок є нерівномірний в об’ємі досліджуваного зразку мучки.

Висновки. Для отримання точного результату зольності необхідно враховувати усі наведені фактори

3. Технологічна оцінка борошна з зерна селекційних зразків пшениці м'якої озимої

Катерина Костецька
Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна

Вступ. Вивчення особливостей сорту пшениці через оцінювання технологічних показників борошна дає можливість обґрунтовано встановити рекомендації щодо використання зерна.

Матеріали і методи. Дослідження проводили впродовж 2021–2023 рр. на кафедрі харчових технологій УНУС. Здійснювали технологічне оцінювання борошна з зерна пшениці м'якої озимої сортів української селекції: Дарунок Поділля (контроль) і Аліот, а також європейські сорти: Скаген, Нордіка, Авеню, які є, відповідно, німецького, чеського і французького походження.

Результати. Зразки, що вивчали мали смак властивий борошну пшеничному. Зафіксовано найбільше значення кислотності у зразку з зерна пшениці сорту Авеню за значення 2,7 град. У контрольному зразку показник числа падання становив 212 с, що є проміжним значенням у порівнянні з борошном інших дослідних сортів. Зольність та білість борошна відповідає нормам для вищого сорту (0,50–0,53 % та 56–60 ум. од. відповідно). Клейковина борошна з зерна пшениці сортів, що вивчали, відповідає ІІ-й групі якості та характеризуються як задовільна слабка клейковина, за значення 77–100 од.

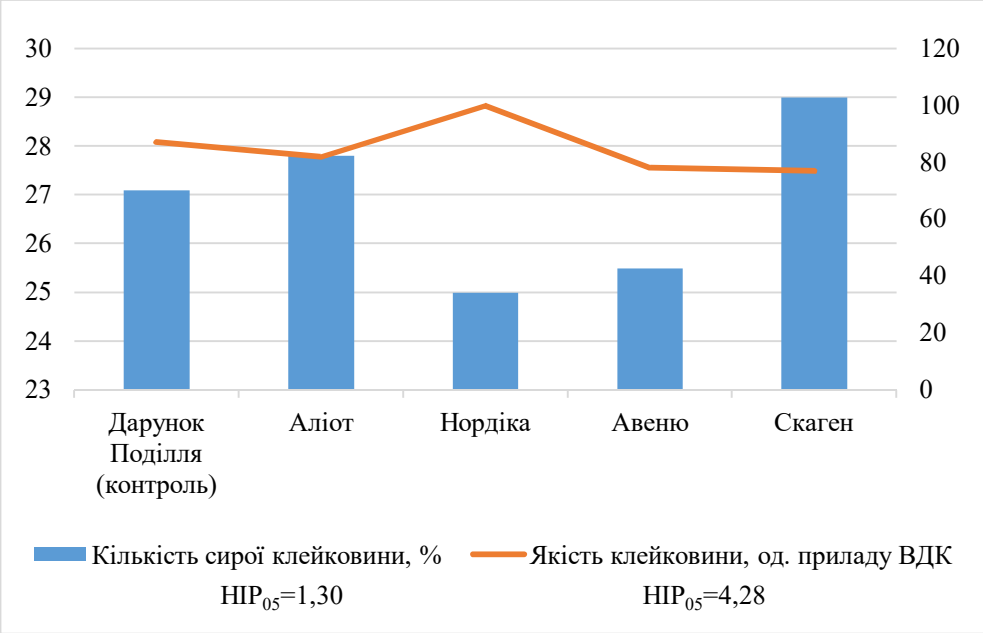


Рис. **Характеристика клейковини борошна пшеничного**

Висновки. Таким чином, використання в хлібопекарському виробництві борошна з зерна пшениці сортів Дарунок Поділля, Аліот, Авеню, Нордіка і Скаген є перспективним.

4. Дослідження зольності продуктів лущення пшениці

Дмитро Галка, Андрій Шаран, Євген Харченко
Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. Дослідження зольності продуктів лущення пшениці є важливою науковою проблемою, оскільки характеризує якісну сторону процесу лущення. Верещинський О.П. показав, що зольність ядра лінійно зменшується зі збільшенням індекса лущення. Проте зольність мучки має нелінійний характер. Lochte-Watson K.R. із співавторами для зерна сорго наводять лінійний характер зольності мучки при збільшенні тривалості лущення. Ці дані вказують на те, що питання зольності потребує подальших досліджень і підтвердження отриманих залежностей. Змін зольності мучки в процесі лущення в закордонній літературі не виявлено.

Матеріали і методи. Лущення зерна пшениці здійснювали за методикою, яку наведено в джерелі [2]. Зольність продуктів лущення визначали відповідно до ISO 2171:2023 [1].

Результати. Дослідженнями встановлено, що зі збільшенням тривалості лущення зольність і ядра і мучки лінійно зменшується за умови, що швидкість абразивних кругів лущильника становить 25 $с^{-1}$, зернистість кругів – 40 од, маса завантаженого зерна в лущильник 100 г.

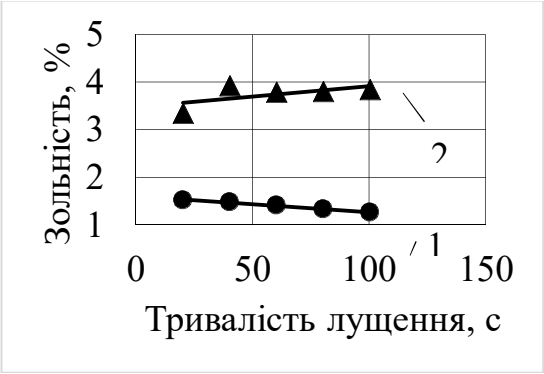


Рисунок 1 – Вплив тривалості лущення на зольність продуктів лущення пшениці.

Як видно із даних рис. 1, пряма зольності мучки має близький кутовий коефіцієнт, як і у прямої зольності ядра пшениці. Ці прямі зольності ядра та мучки майже паралельні. Ці результати вказують на те, що низькозольний ендосперм, який відколюється від ядра переходить у мучку рівномірно, що викликає поступове зниження зольності мучки.

Висновки. Дослідженнями встановлено, що Зольність мучки та ядра лінійно зменшуються зі збільшенням тривалості лущення. Представляє практичну цінність вплив зернистості абразивних кругів на зміну зольності ядра та мучки.

Література

1.ISO 2171:2023 Cereals, pulses and by-products. Determination of ashyield by incineration.

2.Kharchenko, Y., Buculei, A., Chornyi, V., Sharan, A. (2022). Influence of technical and technological parameters on the barley dehulling process. *Ukrainian Food Journal*, 11(4). – pp. 542 – 557.

3.Lochte-Watson K.R., Weller C.L., Jackson D.S. (2000). Fractionation of Grain Sorgum Using Abrasive Decortication. J. Agric. Engng res., 77 (2), pp. 203-208.

5. Дослідження температури зерна кукурудзи під час зберігання

Ганна Єфімова, Євген Харченко
Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. Дослідження температури зерна в процесі його зберігання є однією із важливих наукових проблем технології зберігання зерна, оскільки температура зерна є єдиним параметром, який можна визначити в зерновій масі у будь-яким момент часу. Подібні дослідження зроблені для зерна, яке зберігалося у залізобетонних силосах. Із розвитком металевих елеваторів, дане питання набуває важливого значення.

Матеріали і методи. Температуру зерна кукурудзи визначали в металевому силосі місткістю 9,4 тис. т за допомогою встановлених термоштанг. Показники температури від кожної термоштанги передавалися на пульт керування. За фактичне значення температури зерна кукурудзи приймалося середнє значення з усіх отриманих значень. Температуру навколишнього середовища визначали за допомогою стаціонарного термометра, який розташовувався ззовні силоса. Дослідження здійснювалися в з кінця жовтня і до середини грудня 2023 року. Перед закладанням зерна кукурудзи на зберігання, воно проходило очищення, сушіння та охолодження. Під час досліджень, металевий силос завантажувався повністю.

Результати. Дослідженнями було встановлено, що від початку закладення кукурудзи на зберігання і до його відвантаження температура зерна нелінійно знижувалася, як показано на рисунку 1.

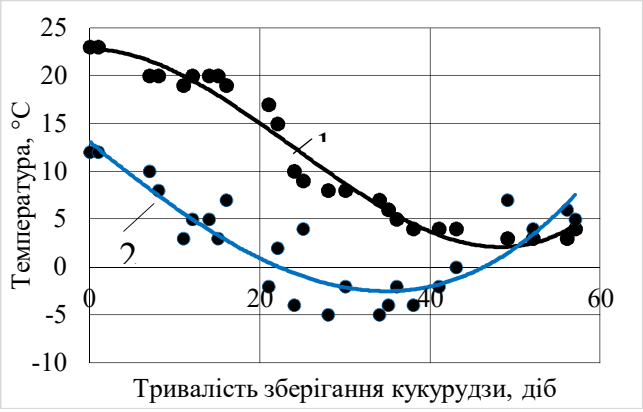


Рисунок 1 – Зміни температури кукурудзи та навколишнього середовища в процесі зберігання: 1 – температура кукурудзи; 2 – температура навколишнього середовища.

На початку зберігання температура зерна кукурудзи становила 23,0 °С, а через 50 діб зберігання температура зерна кукурудзи зменшилась до 3,0 °С, тобто на 20 °С. Температура зерна знижувалася у відповідності до зниження температури навколишнього середовища, незважаючи на низьку теплопровідність зерна. Незважаючи на деякі коливання температури навколишнього середовища протягом періоду досліджень , загальний тренд температури зерна такий, що вона знижувалася в процесі зберігання відповідно до зниження температури навколишнього середовища.

Висновки. Зниження температури зерна кукурудзи є результатом впливу температури навколишнього середовища, не зважаючи на значну масу зерна, яка зберігалася в елеваторному силосі.

6. Дослідження впливу добавок на якість олійних культур при зберіганні

Роман Лукашенко, Євген Харченко
Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. Збільшення тривалості зберігання зерна без погіршення його показників якості є важливою та актуальною науковою проблемою технології зберігання і переробки зерна. З метою збільшення тривалості зберігання зерна можуть вноситися у зернову масу різні консервуючі добавки та речовини.

Матеріали і методи. Для з'ясуваня впливу на зміну показників якості олійних культур (соняник, соя, ріпак) вносилися у зернову масу α-токоферол, лецитин, сорбінова кислота та парагвайський чай. В зерновій масі визначаликислотне та перекисне число за загальновідомими методиками. Тривалість зберігання зерна була від 4 до 6 місяців.

Результати. Для подовження термінів зберігання насіння олійних культур було досліджено ефективність застосування антиоксидантів та консервуючих речовин, які гальмують небажані процеси при зберіганні.

Таблиця 1 - Результати впливу антиоксидантів та консервантів

Показник	Насіння соняшнику			Насіння сої			Насіння ріпаку		
	Без обробки	Обробка антиоксидантами	Обробка консервантами	Без обробки	Обробка антиоксидантами	Обробка консервантами	Без обробки	Обробка антиоксидантами	Обробка консервантами
Тривалість зберігання, міс	5	6	6	4	5	5	4	6	5
Кислотне число після зберігання, мг КОН/г	1,02± 0,08	0,86± 0,06	0,81± 0,05	1,62± 0,12	1,21± 0,09	1,32± 0,07	1,05± 0,03	0,91± 0,04	0,97± 0,05
Перекисне число після зберігання, ммоль активного кисню/кг олії	8,7± 1,2	6,1± 0,9	5,8± 0,7	11,2± 1,5	8,9± 1,2	9,7± 1,3	7,2± 0,6	5,8± 0,5	6,5± 0,9

Встановлено, що оброблені антиоксидантами та консервантами зразки насіння олійних культур зберігали характерний колір, однорідну консистенцію олії без ознак розшарування, відсутність сторонніх присмаків та запахів. Поверхня насіння лишалась рівною, без слідів плісняви.

Висновки. Дослідженнями встановлено, що досліджувані консерванти мали позитивний вплив на гальмування процесів окислення ліпідів та накопичення продуктів окиснення, про що свідчить зниження кислотного та перекисного чисел на 20…25 % в порівнянні із контрольним зразком.

7. Помел кукурудзи солодкого сорту Турбін

Андрій Собачко, Андрій Шаран, Євген Харченко
Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. Подрібнення зерна є однією із важливих і складних наукових проблем технології переробки зерна в борошно. Зі створенням нових сортів зерна кукурудзи зявляється необхідність вивчення поведінки цих сортів в процесі їх переробки. Суперсолодкі сорти кукурудзи володіють не тільки підвищеним вмістом цукрів на певних етапах вирощування зерна кукурудзи, але й іншими хімічними та технологічними властивостями.

Матеріали і методи. Кукурудзу суперсолодкого сорту Турбін очищали на лабораторному сепараторі та аспіраційному каналі. Зерно кукурудзи подрібнювалося в лабораторній установці ЛМ-2. Отримані потоки зважувалися і розраховувався вихід по кожній системі. Натура зерна кукурудзи становила 400,9±1,78 г/л, вологість зерна кукурудзи становила 9,2±0,15 %.

Результати. Дослідженнями встановлено, що при помелі сухої кукурудзи суперсолодкого сорту Турбін отримано 14,25 %. Такий малий вихід був отриманий за рахунок наявності жировмісного зародку. Вміст жиру не дозволив ефективно просіюватись продуктам подрібнення на ситах. Тільки вміст жиру є причиною низького виходу борошна. Лабораторна установка ЛМ-2 мала 3 драних і 3 розмелювальних систем. Як видно із даних таблиці 1, великий вихід кукурудзяної мучки вказує на те, що мучки не подрібнені достатньо, тому кількість розмелювальних систем необхідно збільшувати.

Таблиця 1 – Результати помелу кукурудзи сорту Турбін в лабораторній установці ЛМ-2.

Система	Вихід продуктів помелу, %
I драна система	1,12
II драна система	0,42
III драна система	0,37
1 розмелювальна система	5,14
2 розмелювальна система	2,2
3 розмелювальна система	2,2
Сортувальна система	Вищий сорт 2,13
	Перший сорт 0,67
Вихід мучки	40,7
Вихід крупних висівок	36,04
Аспіраційні відноси	1,12
Всього	92,11

Висновки. Дослідженнями встановлено, що низький вихід борошна викликаний наявністю жирів в борошні. Для збільшення ефективності процесу подрібнення і підвищення виходу борошна необхідно здійснювати дежермінацію зерна кукурудзи із виділенням зародка.

Література

1. Єремеєва, О. А. Технологічні процеси переробки зерна пшениці в борошно : монографія / О. А. Єремеєва, Є. І. Харченко, В. В. Любич. – К. : ТОВ «ТРОПЕА», 2021. – 160 с.

8. Кінетика сушіння кукурудзи в сушарках Stela

Андрій Януш, Євген Харченко
Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. Ефективне сушіння зерна є однією із важливих наукових проблем, якій присвячено значну кількість наукових робіт. Сушіння зерна є однією із найбільш енерговитратних операцій в елеваторній галузі. Швидке сушіння зерна призводить до розтріскування зерна, особливо кукурудзи. В свою чергу утворені тріщини знижують якість зерна.

Більшість наукових досліджень вивчали процес сушіння зернових культур в елементарному шарі. Вивчення процесу сушіння у виробничих умовах із використанням промислових зерносушарок має складність із-за безперервного процесу виробництва і відсутності можливості регулювати режими сушіння в широкому діапазоні показників. Крім того, режими сушіння зерна на обладнанні закордонного виробництва взагалі не досліджувалися.

Матеріали і методи. Дослідження кінетики сушіння кукурудзи здійснювалося у виробничих умовах в зерносушарці компанії Stela. Вологість зерна визначалася в потоці за допомогою поточного вологоміра протягом 300 хв. Фіксація показників здійснювалася із кроком 60 хв. Загальна тривалість дослідження становила 5 годин.

Початкова вологість зерна кукурудзи становила 35,0 %.

Результати. Дослідженнями встановлено, що крива сушіння має спадний характер і за формою не відрізняється від аналітичних кривих сушіння, які наводяться в багатьох дослідженнях. Найбільше випаровування вологи здійснюється в перший період часу. І зі збільшенням тривалості перебування зерна в зерносушарці, швидкість випаровування зменшується.

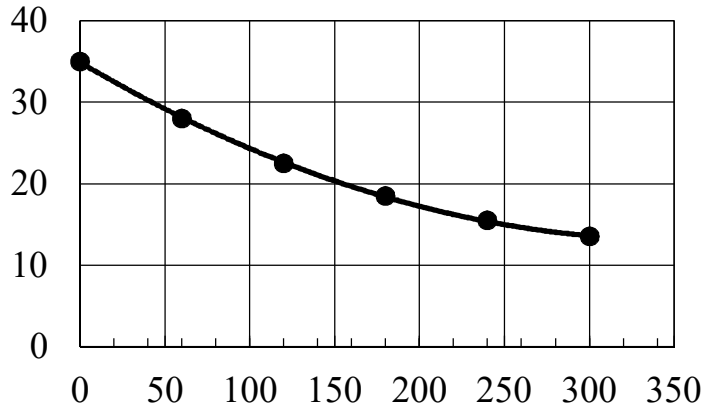


Рисунок 1. Кінетика сушіння зерна кукурудзи в сушарці Stela.

Дослідженнями було встановлено, що лише за 300 хв. (5 год.) процесу сушіння зерно кукурудзи із початковою вологістю 35,0 % можна досушити до 13,5 %, що відповідає встановленим кондиціям для подальшого його зберігання. При такій тривалості лущення

Висновки. Встановлено, що при сушінні зерна кукурудзи протягом 5 год. можна висушити зерно кукурудзи до визначених кондицій без впливу на якість зерна, а саме на кількість зерен із утвореними тріщинами.

9. **Борошняна композиційна суміш з насінням льону**

Олександр Івашина, Олена Супрун-Крестова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. При виробництві різних продуктів харчування на зерновій основі підвищеної харчової та біологічної цінності використовується в основному лляне борошно з макухи або шроту. Використання як цілого насіння льону, що має унікальний склад білкового та ліпідного комплексів, так і продуктів його переробки, дозволяє значною мірою збагатити та збалансувати склад одержуваних зернових продуктів.

Матеріали і методи. Для проведення експерименту щодо одержання борошняної композиційної суміші використовували бінарну зерносуміш при співвідношенні компонентів: зразок №1 – композиційна суміш зі складом - 95% пшениці + 5% льону; зразок №2 – композиційна суміш зі складом – 92,5% пшениці + 7,5% льону; зразок №3 – композицій на суміш зі складом - 90% пшениці + 10% льону; зразок №4 – контроль – пшеничне борошно.

Результати. За результатами проведених досліджень визначено хімічних склад та технологічні показники якості зразків борошняних сумішей, які наведено в таблиці.

Таблиця 1 - Хімічний склад та технологічні показники якості борошняних композиційних сумішей

Зразок композиційної суміші	Вологість, %	Масова частка білка,%	Масова частка жиру,%	Білість, од.пр	Клейковина,%	ІДК, од.пр.	Зольність, %	Число падіння, с
Зразок №1	10,0	13,55	3,68	47,4	26,0	53	0,60	473
Зразок №2	10,3	13,88	4,55	43,6	26,0	50	0,64	441
Зразок №3	10,2	14,60	5,31	40,2	25,0	50	0,71	463
Зразок №4	10,9	12,65	1,15	52,4	27,0	43	0,56	485

В отриманий зразках зростає масова частка білка та жиру, що обумовлено додаванням льону. Встановлено, що введення до складу суміші подрібненого насіння льону призвело до зниження показника білості та до збільшення зольності зразків. Якість клейковини та її пружні властивості, показник «числа падіння» практично не змінилися. При дослідженні дисперсного складу борошняних композиційних сумішей було відзначено зниження сівкості сит, що обумовлено збільшенням вмісту жиру у зразках. З метою оцінювання хлібопекарських властивостей розроблених борошняних композиційних сумішей та визначення їх оптимального складу наступним етапом досліджень заплановано проведення пробного лабораторного випікання хліба.

Висновок. Використання полікомпонентних зернових сумішей, що забезпечують одержання продуктів збалансованого складу є принципово іншим підходом до одержання продуктів борошномельного виробництва.

10.**Оптимізація складу сумішей житнього та пшеничного цільнозернового борошна жорнового помелу**

Вікторія Ревун, Тамара Корж,
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Борошняні суміші дозволяють розширити асортимент борошномельних підприємств. Вони мають, як правило, вищу харчову цінність, порівняно із їх складовими. Особливо цінними є суміші із жорнового борошна.

Матеріали і методи . У якості об'єкта досліджень використовували (за власною назвою виробника) борошно пшеничне цільнозернове жорнового помелу та житнє цільнозернове жорнового помелу, контрольний зразок – борошно пшеничне хлібопекарське ІІ сорту. Оптимізацію складу суміші проводили з використанням математичного способу планування експерименту – ПФЕ.

Результати Головна відмінність цільнозернового борошна від борошна вищого ґатунку – наявність у складі оболонки та зародків (найкорисніших частин зерна!), а отже воно цінніше й поживніше. Пшеничне цільнозернове борошно характеризується ніжно-кремовим кольором і хлібним ароматом. Вважається мало не найкориснішим злаковим борошном, оскільки містить більшість позицій зі списку корисних речовин. Оптимізацію складу суміші проводили з використанням математичного планування експерименту ПФЕ. В якості оптимізувальних факторів було вибрано два фактори - дозування житнього жорнового борошна (X_1) та вологості тіста (X_2). Інтервали варіювання факторів складали відповідно 20-40 % та 44-49%. В якості критерію оптимальності було вибрано два параметри – газоутримуюча здатність тіста та об'ємний вихід хліба. Таким чином, вивчали залежність газоутримуючої здатності тіста (об'ємного виходу хліба) (Y) від дозування борошна (X_1) та вологості тіста (X_2).

За результатами цих досліджень проведено статистичну обробку: оцінку однорідності дисперсії за критерієм Кохрена, проведено розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії, Рівняння, яке пов'язує критерій оптимальності та оптимізувальні фактори має вигляд:

$$y = 305{,}9 - 53{,}25\, x_1 + 22{,}9\, x_2 - 3{,}3\, x_1\, x_2 \qquad (1)$$

За оцінкою суттєвості коефіцієнтів рівняння регресії встановлено, що для коефіцієнта парної взаємодії факторів умова значимості не здійснюється. Тому адекватне рівняння регресії має вигляд:

$$y = 305{,}9 - 53{,}3\, x_1 + 22{,}9\, x_2 \qquad (2)$$

Адекватне рівняння регресії показує, що із збільшенням дозування житнього жорнового борошна газоутримувальна здатність знижується, а із збільшенням вологості тіста вона зростає. Сила впливу дозування житнього жорнового борошна приблизно в два рази більша ніж вплив вологості тіста. На основі адекватності рівняння регресії проведено вибір оптимальних умов процесу, формування композиційної суміші із жорнового борошна за планом оптимізації експерименту «крутого сходження».

Висновки. Із збільшенням вологості тіста і одночасно зменшення дозування житнього жорнового борошна тривалість вистоювання тістових заготовок зменшується, кислотність тіста залежить більше від дозування житнього жорнового борошна і вона зростає у всіх зразках тіста, пористість хліба досить висока і становить 66-70%.

11. Нове життя жорнових технологій помелу зерна у виробництві борошна

Ольга Орендарчук, Тамара Корж
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В епоху всебічного розвитку різних технологій, їх інтенсифікації актуальним став новий стиль життя, який також включає і здорове харчування.

Матеріали і методи. У якості об'єкта досліджень використовували сучасні жорнові технології.

Дослідження проводились за літературними джерелами щодо виникнення та удосконалення жорнових помелів, їх значення, а також за продукцією торговельних підприємств.

Результати За сучасною класифікацією помели бувають разові й повторювані (багаторазові). Останні, у свою чергу, поділяють на прості і складні.

Разові помели -це найпростіший спосіб подрібнення зерна на борошно. Такий спосіб отримання борошна людство освоїло дуже давно.

Одним із найважливіших завдань протягом тривалого часу історії для людства було виготовлення хліба. Але вирощене зерно потрібно було ще переробити. Початок використання примітивних жорнових каменів на наших землях сягає ранньослов'янської та давньоруської доби, а їх більш раннього аналога – зернотерок – ще часів неоліту. Значного поширення жорна набули в давньоруський час, коли вони стали основним млинарським знаряддям у домашньому господарстві. Найдавніша писемна згадка про жорновий помел є в літописі «Повість временних літ»: «Крупяще жито и своима руками измълъ».

Жорна відігравали важливу роль у системі життєзабезпечення та господарському укладі селян впродовж багатьох століть. Багатьох людей врятували жорна від голодної смерті у часи голодоморів ХХ ст.

При жорновому помелі у борошно потрапляють разом з ендоспермом всі частини зернівки, що надає йому темного кольору. Поступово розвивалась техніка і технологія помелу і почали з'являтись технології більш інтенсивні, які сприяють якісному розділенню ендосперму і оболонок. Якість борошна змінюється, її можна уже диференціювати у широких межах. Попит населення та переробної промисловості на більш очищене від оболонок та зародка продукт стимулює розвиток борошномельного виробництва на вальцевих верстатах. Жорнові млини поступово витісняються новими технологіями. Якість борошна разового (жорнового) помелу вважається низькою. Згідно сучасного розуміння якість борошна, вища, коли в ньому менший вміст оболонкових продуктів, воно має світліший колір. Таке борошно добре задовільняє вимоги щодо широкого асортименту продуктів із ряду рафінованих, звільнених від баластних речовин, а разом з ними і спектра біологічно-активних речовин. З кінця 20 століття стає зрозумілим, що рафіновані продукти мають високу енергетичну цінність, мало харчових волокон і біологічноактивних речовин. Такі раціони харчування негативно впливають на здоров'я населення. І тут стає зрозумілим те, що виникає певне протиріччя – якість рафінованого борошна висока, а його фізіологічна роль і харчова цінність - низька. І тепер знову виникає потреба в жорновому помелі і їх впроваджують найчастіше невеликі, приватні крафтові виробництва.

Висновки. Жорнові помели завойовують ринки збуту, сприяють розширенню асортименту борошна збагаченого біологічно-активними речовинами природного походження для забезпечення запитів і потреб різних груп населення.

12. Дослідження фізичних властивостей гранульованих кормових сумішей

Тетяна Янюк, Маргарита Кожевнікова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У сучасних умовах саме система годівлі відіграє головну роль для створення конкурентоспроможної, здорової, безпечної до вживання та корисною за вмістом поживних речовин продукції [1]. Одним із основних показників якості комбікормів для риб є їх водостійкість, яка характеризується набуханням та руйнуванням гранул. Покращення цих показників залишається пріоритетним завданням для виробників кормової продукції для риби.

Матеріали та методи. Для створення кормових сумішей для риби використовували насіння соняшнику та льону й зерна кукурудзи. За допомогою лабораторного гранулятора проводили гранулювання суміші з різним співвідношенням компонентів. В Суміш 1 (льон:соняшник:кукурудза 27:72:1% + 0,42 г 0,1 н гідроксиду натрію) та Суміш 2 (льон:соняшник:кукурудза 27:72:1% + 0,34 г 0,1 н гідроксиду калію) додавали гідроксиди натрію та калію на 100 г суміші. Оскільки, при взаємодії лугів з жирами утворюються їх розчинні солі. Проведення реакції омилення жирів лугами уповільнює процес окиснення жирів та подовжує їх термін зберігання..

Результати. За своїми фізичними властивостями корм повинен відповідати анатомо-фізіологічним особливостям травного апарату тварин, бути смачним та корисним. Об'єктивну характеристику корму можна дати лише при дослідженні хімічного складу та фізико-хімічних властивостей. Дані експериментальних визначень хімічного складу та фізико-хімічних показників наведені в таблиці.

Таблиця – Фізико-хімічні властивості гранульованих кормових сумішей

Показники	Зразок	Суміш 1	Суміш 2
1	2	3	4
Масова частка вологи,%	8,9	15,7	15,2
Масова частка сирого протеїну,%	19,8	19,8	20
Масова частка сирого жиру,%	45,87	45,7	45,8
Масова частка сирої клітковини,%	13,7	13,6	13,7
Енергетична цінність, кДж	2243,7	2243,6	2243,7
Обмінна енергія ккал/100 г	133,3	133,3	133,9
Крихкість, %	2,8	2,7	2,6
Водостійкість, хв	30	185	180

Результати проведених досліджень свідчать про те, що гранульовані кормові сумішей 1 та 2 порівняно з зразком без додавання гідроксидів натрію та калію мають вищий показник обмінної енергії на 0,6 ккал/100 г, та вищу водостійкість на 150 хв і меншу крихкість.

Висновок. Дослідження процесу гранулювання кормових сумішей з додаванням розчину гідроксиду калію та натрію свідчать про доцільність застосування даних компонентів. Так як їх наявність суттєво не змінює хімічний склад суміші, а лише дозволяє отримати гранули з заданими фізичними властивостями: дозволяє збільшити водостійкість корму та імовірно продовжити термін зберігання.

Література

1. Sharylo Ya., Vdovenko N., Boyarchuk S., Gerasimchuk V., Konovalov R. Toolkit for regulating the feed market in in the context of ensuring competitiveness and development of rural areas. Economic analysis. 2022. Volume 32.

13. Подрібнення насіння гороху

Галина Ляшко, Тетяна Янюк
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Однією із проблем у харчуванні людства є дефіцит повноцінного білка, нестачу якого можна частково компенсувати за рахунок білка рослинного походження. Таким продуктом може бути горохове борошно, яке має багатий хімічний склад, у ньому в два рази більше білка, ніж у пшеничному, і складає 23–27%. [1]

Матеріали і методи. Використовувались методи текстуального аналізу літературних джерел.

Результати. Для зерна гороху застосовуються різні технології обробки, що дає можливість розширити їх застосування в харчовій промисловості.[1] Один із методів покращення функціональних властивостей є подрібнення, що дозволяє отримати крупну та дрібну фракцію, які використовують для виготовлення борошна для наступної обробки або споживання. Зменшення розмірів сит в ультрацентрифужному млині може спричинити помітну руйнацію крохмалю продукті. Горохове борошно що отримане просівання через отвори 500 мкм має стабільні термічні властивості в порівнянні з іншими розмірам сит, при використанні ультрацентрифужного млина, розміром сит 500 мкм та швидкістю обертання ротора 16 000 об/хв, утворення летких речовин, що пов'язані з бобовими не відбувається. [2]

Процес подрібнення жовтого гороху за допомогою молоткової дробарки відбувався при двох швидкостях ротора 34 та 102 м/с з ситами від 0,84 до 9,53 мм. В результаті проведеного експерименту було виявлено, що під час помелу спостерігалося зниження вмісту вологи та білка в борошні, відмінності в складі борошна, як видається, пов'язані з процесом сушіння, а не з помелом. Горох, подрібнений за допомогою молоткової дробарки, мав кращі властивості гідратації та перетравлення, ніж горох, отриманий на дисковому млині, що може бути пов'язано з різницею в силах подрібнення, утворення тепла тертям і здатністю розкладати крохмаль і білкові молекули. Крім того, встановлено, що вихід білка гороху, обробленого сухим помелом, збільшився з 59,5% до 67,1%. [3]

Висновки. Процес подрібнення гороху дозволяє отримати можливість для розширення застосування продуктів переробки в харчовій галузі. Завдяки різним способам та умовам помелу гороху можна вплинути на хімічні та фізико-хімічні властивості отриманого продукту.

Література

1.Zhou, J.J.; Li, M.H.; Bai, Q.; de Souza, T.S.P.; Barrow, C.; Dunshea, F.; Suleria, H.A.R. (2023). Effects of Different Processing Methods on Pulses Phytochemicals: An Overview. *Food Rev. Int.*

2.Gu, Z.X.; Jiang, H.Y.; Zha, F.C.; Manthey, F.; Rao, J.J.; Chen, B.C. (2021) Toward a Comprehensive Understanding of Ultracentrifugal Milling on the Physicochemical Properties and Aromatic Profile of Yellow Pea Flour. *Food Chem.*

3.Schmidt, F.; Blankart, M.; Wanger, J.; Scharfe, M.; Scheuerer, T.; Hinrichs, J. (2022) Upscaling of Alkaline Pea Protein Extraction from Dry Milled and Pre-Treated Peas from Laboratory to Pilot Scale: Optimization of Process Parameters for Higher Protein Yields. *J. Food Meas. Charact.*

14. Включення альтернативної форми вітаміну D в комбікорми

Віктор Шпакович, Тетяна Янюк
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Проведено дослідження з метою визначення ефективності включення альтернативної форми вітаміну D в комбікорми.

Матеріали і методи. Матеріалом для досліджень стали класичний рецепт комбікорму для дорослої курки-несучки та комбікорм збагачений вітамінним препаратом вітаміну D

Результати і обговорення. Традиційно вітамін D додається у комбікорм в його кристалічній формі у вигляді холекальциферолу, який є неактивним попередником форми, яку організм здатний утилізувати. Ця форма вітаміну D всмоктується в травному тракті, а в печінці він перетворюється в проміжну форму - 25-гідроксихолекальциферол (25-OH вітамін D3 або 25-OHD). Цей природний метаболіт вітаміну D є основним джерелом активності вітаміну D в організмі навіть у споживачів, які отримали з раціоном тільки вітамін D.

Активною формою вітаміну D є 1,25 $(OH)_2$ вітамін D. Перетворення 25- OHD в активну форму відбувається в багатьох органах, але в основному в нирках. 25-OHD всмоктується в кишечнику ефективніше, ніж вітамін D.

Досліджено збагачення комбікорму комерційно доступним на ринку України дієтичною добавко Ровімікс Ну-D®. Дозування склало 0,5 кг на 1т комбікорму.

Опрацьовано технологію введення препарату через модуль мікродозування або ручне введення. Досліджено ефективність змішування комбікорму та механічну взаємодію із іншими компонентами корму.

Для дослідження ефективності удосконаленого корму була проведена годівля 2х груп курей-несучок протягом 3х місяців. Контрольна група отримувала звичайний корм, а дослідна група отримувала комбікорм збагачений 0,5кг/т Ровімікс Ну-D®.

В результаті отримано кращі показники по дослідному стаду, а саме:

	Дослідна група	Контрольна група	Зміна показника,%
Яйце неринкової якості, %	20,06%	26,04%	-5,975%
Продуктивність, %	78,19%	76,59%	1,594%
Смертність. %	0,0231%	0,0285%	-0,0054%

Висновки. Комбікорм збагачений вітамінним препаратом не зазнає погіршення якісних показників у виробництві комбікорму. Для споживачів комбікорму спостерігається значне покращення виробничих показників курки-несучки порівняно із контрольним стадом

Література

1.D. Korver, C. Lozano. Improving calcium & phosphorous utilization in broilers. URL: https://www.dsm.com/anh/news/feed-talks/articles/improving-calcium-and-phosphorous-utilization-in-broilers.html (дата звернення 8.02.2024).

15. Аналіз якості зерна кукурудзи, вирощеного у Полтавській області у 2023 році

Владислава Кокуріна, Олена Супрун-Крестова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Зернова галузь в Україні є перспективним сектором аграрного ринку, що має потенціал як на внутрішньому, так і на світовому ринках. Вона визнана стратегічною галуззю, що забезпечує продовольчу безпеку, добробут та конкурентоспроможність країни. У глобалізованому світі зернові продукти є пріоритетним напрямком зовнішньої торгівлі, сприяючи збільшенню валютних надходжень до національних фінансів та розвитку сільських територій.

Матеріали і методи. Дослідження проводилися на базі СТОВ «Придніпровський край» Лубенського району, Полтавської області. Використано загально прийняті методи дослідження якості [1] зерна кукурудзи відповідно до ДСТУ 4525:2006. Кукурудза. Технічні умови.

Результати. Якість партій зерна оцінювали за допомогою органолептичної оцінки зовнішнього вигляду, запаху та смаку. Середні зерна всіх сортів кукурудзи були відсортовані та органолептично оцінені і мали свіжий і здоровий вигляд, гладку поверхню, природний блиск і колір, характерний для цієї культури. Запах був слабкий, ледь відчутний, без сторонніх присмаків. Смак був ледь відчутним, без солодкого, гіркого чи кислого присмаку. За результатами досліджень встановлено, що вологість однієї партії кукурудзи - 23%, тоді як другої – 25,1%. Це було пов'язано з тим, що періоди збирання та дозрівання характеризувалися різними погодними умовами, що також призвело до різних умов зрілості зерна.

Наступним етапом дослідження було визначення ступеня засміченості зерна. Вміст бур'янів та зернової домішки визначався із середніх зразків без попереднього миття. Аналіз середнього зразка зерна кукурудзи починали з визначення вмісту великої домішки. Аналіз смітної домішки показав, що вони включали насіння бур'янів, пісок, ґрунт, частини стебел і полову. Не було виявлено зерен інших культур, які б суттєво відрізнялися від основного зерна за хімічним складом або фізичними властивостями (наприклад, горох, овес) і які б погіршували якість основного зерна або продуктів його переробки. Встановлено, що у другій партії спостерігається підвищений вміст пошкоджених та зіпсованих зерен 5,4 % та 1,75% відповідно.

Стандарт розрізняє вміст фузаріозу в насінні та шкідливі домішки в домішках бур'янів. Вживання в їжу зерна ураженого фузаріозом може призвести до отруєння. Шкідливі домішки включають поширення сажки та ріжків, а також наявність токсичного насіння, такого як триходесма сіра та кукіль. Результати дослідження показали, що відсоток зерен, уражених Fusarium, коливався від 0,05% до 0,1%, а це не є критичним показником токсичності.

Висновок. Результати дослідження якості зерна кукурудзи врожаю 2023 року, вирощеного у Полтавській області показали, що одна партія зерна відповідає вимогам до 3 класу за вологістю зерна, зернової домішки й вмістом бур'янів, та фізичними властивостями, тоді як другу партію можна класифікувати як «некласифіковану» кукурудзу.

Література

1. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості : ДСТУ 4138:2002. – Чинний від 2004.01.01. – К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 148 с. – (Національний стандарт України).

16. Різдвяна кутя: історія та традиції

Вероніка Мельниченко, Юлія Меркулова, Олена Супрун-Крестова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Кутя – це традиційна різдвяна обрядова страва, яка обов'язково повинна бути на столі у Святий вечір та Різдво. Вона супроводжувала нас – українців крізь тисячоліття та була на святковому столі у найважчі часи, допомогаючи відчувати зв'язок поколінь й залишається з нами і зараз, як символ нескореності.

Матеріали і методи. Опитування, аналіз та систематизація інформації.

Результати. Кутя – це головна страва різдвяного столу. У період Різдвяних свят кутя має символічне значення, головне її завдання – вшанування предків. Як обрядова страва – є поминальною, коштуючи кутя, ми долучаємося до поминання всіх наших померлих предків. Вважалося, що вони на Різдво приходять до нас у дім, щоб скуштувати цю страву. Саме тому кутю не прибирають зі столу на Різдво та не ховають у холодильник. Особливість куті в тому, що вона обов'язково має бути солодкою. До XIX століття господиня могла застосовувати із солодкого лише мед та фрукти, поки не почали вирощувати цукрові буряки. Тому за відсутності меду кутю підсолоджували узваром, ця традиція зберіглася і до нині.

Традиційно кутю готують із пшениці, хоча вже можна зустріти рецепти приготування з рисом, перловкою, пшоном, булгуром – все залежить від особистих уподобань та регіональних особливостей.

Кутю під час різдвяно-новорічних свят готували тричі, перший раз на Святвечір та Різдво, потім на Щедрий вечір та втретє – на Водохреще.

Багату кутю готували напередодні Різдва – на Святий вечір. Оскільки у цей час ще триває піст, то кутю готували пісну, тобто без додавання вершкового масла. Багатою ж називали, бо страви на Святвечір були хоч і пісними та все ж святковими, слід було подати аж 12 страв.

Щедру кутю готували на Старий Новий рік або Василя. У цей час піст вже був завершеним, тож можна було щедро додавати в страву молоко та вершкове масло.

Пісною або голодною кутею завершується цикл різдвяно-новорічних свят. Готували її на останню вечерю перед Водохрещем зазвичай з пшениці звареної на воді та меду. Святковий стіл мав складатися виключно з пісних страв та загалом був біднішим.

З кутею на Різдво було пов'язано багато обрядів, наприклад, по ній передбачали наступний рік. Зерно на столі завжди було ознакою достатку, а в поєднанні з солодким медом символізувало безтурботне солодке життя протягом року. В деяких регіонах господині стежили за тим, як вариться кутя. Якщо кутя добре готується, розварилась, не підгоріла – наступний рік буде хорошим та успішним. Також два обряди з кутею, які проводилися майже у всіх областях – підкидання куті на ложці та до стелі. Перш ніж їсти кутю, її тричі підкидали на ложці – так визначали, як буде поводитися худоба в наступному році. А також дивилися як кутя прилипла до стелі, якщо більше зернят – то буде врожай, а якщо маку – роїтимуться бджоли.

Висновок. Традиційними інгредієнтами куті є крупа, зазвичай, пшенична, мед, мак та горіхи. Проте різдвяна кутя має багато варіацій, тому в кожному українському регіоні ця страва різниться. Вона може бути різноманітною за інгредієнтами, смаком та консистенцією. Єдине, що залишається незмінним – це значення куті на різдвяному столі.

Кутя на Різдво – це символ та традиція.

17. **Вплив дисмембратора есм-1,5 та машини типу а1-бвг на вимелювання оболонкових продуктів**

Олена Єремеєва
Уманський національний університет садівництва

Вступ. У країні стрімко почали впроваджуватися і впроваджуються нині борошномельні заводи, що будуються на основі скорочених структур процесу переробки. Такі виробництва, хоч і переробляють біля 30 % обсягів зерна пшениці, але лише частково задовольняють вимоги до якості та виходу борошна.

Матеріали і методи. Для досягнення сформульованої мети роботи і вирішення поставлених завдань, з урахуванням висунених наукових гіпотез, розроблено програму комплексних досліджень. Для реалізації прийнятої програми досліджень визначені об'єкти, експериментальна база і методи досліджень, а також вибрані і наведені загальноприйняті методики

Результати. Аналіз сучасних технологій і результати проведених досліджень показують, що розвинені структури помелів не завжди є економічно ефективними. Впровадження в практику скорочених структур дозволяє не лише підвищити ефективність технологічного процесу виробництва борошна, але і значно його спростити та зробити більш зрозумілим для широкого кола фахівців з проектування і експлуатації борошномельних заводів. Найбільш прийнятним рішенням розробки скорочених структур помелів, являється створення універсальних типових технологічних модулів, як бази для проектування борошномельних заводів будь-якої продуктивності.

Максимальне значення добутку борошна, яке забезпечується дисмембратором значно вище за значення, що зазвичай забезпечується ентолейтором типу Р3-БЕР при роботі у складі комплектного борошномельного заводу. При збільшенні частоти обертання ротора дисмембратора з 2000 до 3500 об/хв добуток борошна, що забезпечується цією машиною, пропорційно збільшується при усіх встановлюваних режимах роботи верстата. Зі зменшенням добутку на верстаті, добуток на дисмембраторі також знижується. Величина сумарного добутку значно вища при більш високих показниках добутку на вальцьовому верстаті. При зниженні сумарного добутку за рахунок зниження добутку на верстаті якість борошна знижується. Вказане пояснюється, тим, що при низькому добутку знижується ступінь подрібнення, а отже, і надходження у борошно внутрішніх шарів частинок проміжних продуктів, тобто чистого ендосперму. Особливо значимий приріст підвищення зольності і зниження білості борошна є за відсутності добутку на вальцьовому верстаті. У такому разі, в дисмембраторі переважно відділяються поверхневі шари частинок проміжних продуктів з високим вмістом оболонок.

Застосування лущення, як основного засобу підготовки зерна до розмелу, в порівнянні з типовою технологією, дозволяє скоротити структуру підготовки на 7…9 операцій. Кількісно-якісні показники круподунстових продуктів, утворених при подрібненні лущеного зерна, обумовлюють відповідну зміну структури розмельного етапу, що також характеризується суттєвим скороченням.

Висновки. Створені структури, визначені режими і розроблені технологічні схеми універсальних типових технологічних модулів без збагачення проміжних продуктів і з ситовіяльним їх збагаченням, як база для синтезу технологічних схем борошномельних заводів різної продуктивності.

18. **Дослідження впливу гречаного борошна на вміст сирої клейковини в борошняній суміші**

Анна Бунецька, Євген Харченко
Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. Створення борошняних сумішей з покращеним складом є важливою науковою проблемою з метою створення альтернативних виробів та розширення асортименту хлібобулочних виробів на основі пшеничного борошна. Особливим попитом такі суміші користуються серед людей, які потребують дієтичних продуктів. Зерно гречки є дієтичним продуктом, володіє приємним специфічним запахом і рядом важливих поживних речовин. Передбачається, що борошно, яке збагачене гречаним борошном також буде надавати готовим виробам ряду органолептичних та фізико-хімічних властивостей. Поживна цінність на 100 г продукту становить: білки - 10.60 г, жири - 2.30 г, вуглеводи - 63.50 г. Енергетична цінність (калорійність) на 100 г продукту: 295.00 кКал (1234.28 кДж). При додаванні гречаного борошна до борошна пшеничного можлива взаємодія білків клейковин пшениці та білків гречаного борошна.

Метою даної роботи було розроблення нового продукту на основі гречаного борошна і дослідження його властивостей. Одним із питань є дослідження впливу борошна гречаного на вміст клейковини у борошняній суміші.

Матеріали і методи. Вміст клейковини в борошняній суміші визначали стандартним способом відповідно до ISO 21415-2:2015 «Wheat and wheat flour. Gluten content». Відсоток введення гречаного борошна в борошняну суміш приймався від 0 до 90 %. Після додавання борошна гречаного, суміш інтенсивно перемішувалася після чого визначався вміст клейковини. Для створення борошняної суміші використовувалося борошно пшеничне вищого сорту із вмістом клейковини 26 %.

Результати. Досліджуване гречане борошно - це однорідний сипкий продукт, який виготовлений шляхом подрібнення крупів гречаних. Борошно мало молочно-бежевий, сірий або коричневий кольори, запах характерний для крупів гречаних.

Дослідженнями суміші борошна пшеничного та гречаного борошна встановлено, що зі збільшенням борошна гречаного в суміші, вміст клейковини в суміші пропорційно зменшувався. Це може пояснюватися тим, що в зерні гречки клейковина відсутня і додавання гречаного борошна здійснює «розбавлення» клейковини в отриманій суміші. Результати досліджень наведено в таблиці 1. Ймовірно, що між білками пшениці та білками гречки відбувається взаємодія. Такий висновок можна зробити з того, що зниження клейковини в суміші зменшується набагато інтенсивніше ніж можна передбачити. При співвідношенні 50:50 в суміші мало би бути клейковини 13 %

Таблиця 1- Вплив гречаного борошна на вміст сирої клейковини в борошняній суміші

	Відсоток введення гречаного борошна, %											
Гречане борошно	0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	90
Вміст сирої клейковини в суміші, %	26	23	15	12	6	6	5	4	2	1	0	0

Висновки. Дослідженнями встановлено, що додавання гречаного борошна до пшеничного призводить до зниження клейковини в суміші.

19. Вплив дисмембратора ЕСМ-1,5 та машини типу а1-бвг на вимелювання оболонкових продуктів

Олена Єремеєва

Уманський національний університет садівництва

Вступ. У країні стрімко почали впроваджуватися і впроваджуються нині борошномельні заводи, що будуються на основі скорочених структур процесу переробки. Такі виробництва, хоч і переробляють біля 30 % обсягів зерна пшениці, але лише частково задовольняють вимоги до якості та виходу борошна. Низький рівень використання сировини і невисока якість продукції, що виробляється, у більшості випадків є непереборною проблемою цих виробництв.

Матеріали і методи. Для досягнення сформульованої мети роботи і вирішення поставлених завдань, з урахуванням висунених наукових гіпотез, розроблено програму комплексних досліджень. Для реалізації прийнятої програми досліджень визначені об'єкти, експериментальна база і методи досліджень, а також вибрані і наведені загальноприйняті методики

Результати. Аналіз сучасних технологій і результати проведених досліджень показують, що розвинені структури помелів не завжди є економічно ефективними. Впровадження в практику скорочених структур дозволяє не лише підвищити ефективність технологічного процесу виробництва борошна, але і значно його спростити та зробити більш зрозумілим для широкого кола фахівців з проектування і експлуатації борошномельних заводів. Найбільш прийнятним рішенням розробки скорочених структур помелів, являється створення універсальних типових технологічних модулів, як бази для проектування борошномельних заводів будь-якої продуктивності.

Аналіз досліджень доводить можливість ефективного подрібнення суміші крупок, дунстів і борошна на вальцьовому верстаті з мікрошорсткими вальцями і дисмембраторі. Максимальне значення добутку борошна, яке забезпечується дисмембратором значно вище за значення, що зазвичай забезпечується ентолейтором типу Р3-БЕР при роботі у складі комплектного борошномельного заводу. При збільшенні частоти обертання ротора дисмембратора з 2000 до 3500 об/хв добуток борошна, що забезпечується цією машиною, пропорційно збільшується при усіх встановлюваних режимах роботи верстата. Зі зменшенням добутку на верстаті, добуток на дисмембраторі також знижується. Величина сумарного добутку значно вища при більш високих показниках добутку на вальцьовому верстаті. При зниженні сумарного добутку за рахунок зниження добутку на верстаті якість борошна знижується. Вказане пояснюється, тим, що при низькому добутку знижується ступінь подрібнення, а отже, і надходження у борошно внутрішніх шарів частинок проміжних продуктів, тобто чистого ендосперму. Особливо значимий приріст підвищення зольності і зниження білості борошна є за відсутності добутку на вальцьовому верстаті. У такому разі, в дисмембраторі переважно відділяються поверхневі шари частинок проміжних продуктів з високим вмістом оболонок. При збільшенні частоти обертання ротора дисмембратора якість борошна дещо знижується, що є закономірним результатом підвищення ударного навантаження, яке призводить до деякого подрібнення оболонок.

Застосування лущення, як основного засобу підготовки зерна до розмелу, в порівнянні з типовою технологією, дозволяє скоротити структуру підготовки на 7…9 операцій. Кількісно-якісні показники круподунстових продуктів, утворених при подрібненні лущеного зерна, обумовлюють відповідну зміну структури розмельного етапу, що також характеризується суттєвим скороченням.

Висновки. Створені структури, визначені режими і розроблені технологічні схеми універсальних типових технологічних модулів без збагачення проміжних продуктів і з ситовіяльним їх збагаченням, як база для синтезу технологічних схем борошномельних заводів різної продуктивності.

Література

1. Мерко І.Т. Наукові основи і технологія переробки зерна [Текст] / І.Т. Мерко, В.О. Моргун. – Одеса: Друк, 2001. – 348с.
2. Нетребський А.А Наукові основи і практика інтенсифікації ізмельчення зерна [Текст] : дис. … д-ра. техн. наук / А.А. Нетребський. – Одеса, 2006. – 395с.
3. Верещинський А.П. Вдосконалення млинових виробництв із використанням нового технологічного обладнання / Прогрессивна техніка та технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі. Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг: міжнарод. наук.-практ. конф., 18 жовтня 2012р.: тези доп. – ч. 1. – Х.: ХДУХТ. - 2012. – С.311-312.

Section 5

Technology of sugars, polysaccharides and water treatment

Chairperson – professor Inna Karpovych
Secretary – associate professor Nataliya Chernova

Секція 5

Технології цукру, полісахаридів і підготовки води

Голова – професор Інна Карпович
Секретар – доцент Наталія Чернова

1. Інтенсифікація процесу пресування жому

Алла Босак, Наталія Гусятинська
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Метою пресування жому є зменшення втрат сахарози в жомі; витрат тепла на висушування жому; витрат на транспортування жому; забезпечення дифузійно-пресового способу вилучення сахарози з бурякової стружки.

Методи досліджень. Масову частку **с**ухих речовин в жомі визначали методом висушування на вагах-вологомірах марки MA 50/C/P, вміст цукру у пресованому жомі визначали методом гарячої водної дигестії з використанням поляриметру Propol.

Результати досліджень. Зв'язок води з м'якоттю жому можна розглядати як фізико-хімічний (адсорбційна та внутріклітинна вода) і фізико-механічний (капілярна і вода змочування). Під час пресування жому виділяється капілярна вода і вода змочування, що становить 80 % від загальної кількості вологи. Підвищення вмісту сухих речовин при пресуванні жому може бути досягнута шляхом застосування хімічних реагентів для обробки живильної води та бурякової стружки в процесі екстрагування, зокрема коагулянту сульфату алюмінію.

Дослідження проводили в промислових умовах на ТОВ «Цукроагропром» філії «Жданівський цукровий завод». Результати досліджень представлені у таблиці.

Таблиця 1. Результати досліджень

№	СР дифузійного соку	Чистота бурякового соку	Втрати цукру у віджатому жомі	СР пресованого жому	Гіпс г/т	Сульфат алюмінію г/т
1	16,5	89,7	2,11	23,3	0	0
2	16,5	89,3	2,51	23,6	350	0
3	16,21	88,94	2,56	24,39	400	200
4	17,14	89,47	2,6	25,8	600	250
5	17,45	89,7	2,62	27,21	300	300
6	17,49	89,78	2,46	27,16	200	300
7	17,35	89,03	2,4	26,8	130	340
8	17,21	88,02	2,37	25,3	0	200
9	17,37	88,95	2,27	26,5	0	260
10	17,35	89,7	1,98	25,97	0	200

Як видно з отриманих даних вміст сухих речовин у жомі після пресування становив порядку 23,3-23.6 %. Відповідно такі значення не забезпечують ефективний процес дифузійно-пресового вилучення сахарози, тому в подальшому використовували додаткові реагенти для обробки живильної води. При цьому слід зазначити, що підвищення вмісту СР у жомі до 27-27,2 % досягалося за дозування гіпсу 200-300 г/т спільно з сульфатом алюмінію 300 г/т буряків. Слід зазначити, що ефективність застосування сульфату алюмінію вища порівняно з застосуванням гіпсу.

Висновки. Інтенсифікація процесу глибокого пресування жому дозволить зменшити величини втрат сахарози в жомі, зменшити величини втрат тепла на висушування жому та витрат на транспортування жому.

2. Дослідження процесу виробництва інвертного цукру

Олексій Заболотній, Ілля Стороженко, Інна Карпович
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Виробництво інвертного цукру відіграє важливу роль у харчовій промисловості, а також у біологічних та фармацевтичних галузях. Цей процес полягає у гідролізі цукрози на глюкозу та фруктозу, що має широке застосування як підсолоджувач у різноманітних продуктах.

Матеріали і методи. Основними методами дослідження є ретельне вивчення літературних джерел пов'язаних із процесом виробництва інвертного цукру, його оптимальних умов та впливу різних факторів на якість та вихід продукту.

Результати. Інвертний цукор – це продукт розщеплення цукрози на суміш глюкози і фруктози, які призвели до зміни напрямку обертання площини поляризації світла (інверсії), що проходить через розчин. Гідроліз цукрози отримав назву інверсії, а суміш утворюваних глюкози і фруктози – інвертим цукром.

Для отримання інвертного цукру в промислових умовах застосовують два способи: кислотний та ферментативний.

Кислотний спосіб. До цукрового сиропу 80 % концентрації для прискорення процесу інверсії додають соляну кислоту (0,015–0,03 % від маси цукру).Процес проводять при температурі 80–90ºС. По закінченні інверсії соляну кислоту нейтралізують 10 % розчином двовуглекислої соди (при температурі 70ºС). Готовий інвертний цукор фільтрують, охолоджують, розфасовують.

Ферментний спосіб. Приготування інвертного цукру ферментним шляхом полягає в попередній обробці сиропу за допомогою ферменту сахарази (інвертази), в результаті чого сахароза розщеплюється на прості швидко засвоювані вуглеводи — фруктозу і глюкозу. Охолоджений до + 40 ° С цукровий сироп додають препарат «інвертазу», для інвертування необхідно витримати сироп 24 години при температурі 40–50 ° С.

Інвертний цукор використовують, як вуглеводний корм для бджіл, що за корисністю і поживністю подібний до справжнього меду. Він стимулює ріст і розвиток бджолиних сімей, а також підвищує їх продуктивність. Інвертний сироп для бджіл за допомогою кислот рекомендують готувати лише у виняткових випадках, оскільки кислотний гідроліз цукрози призводить до утворення гідрооксіметилфурфурола (ГМФ), що істотно знижує тривалість життя комах.

Отриманий ферментним способом інвертний сироп не містить ГМФ і є високоякісним. Інвертний сироп, який отримали за допомогою ферменту, має явні переваги: дає можливість підгодівлі бджіл, дозволяє бджолам зберегти енергію, що витрачається ними на переробку цукрового сиропу; використання інвертази дозволить отримати інверт стерильним і вільним від шкідливих домішок.

Висновки. У кондитерському виробництві інвертний цукор використовують як антикристалізатор при приготуванні помадок, для покращення смаку і для уповільнення процесу черствіння кондитерських виробів, при виготовленні м'яких цукерок, помад, зефірів, жувальних гумок.

3. Характеристика видів сировини для виробництва цукру та полісахаридів

Вероніка Шпіліна, Світлана Шульга
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Сировина для виробництва цукру та полісахаридів відіграє ключову роль у харчовій промисловості. Характетистика різних видів даної сировини дозволить нам глибше зрозуміти їхнє значення, використання та вплив на здоров'я людини.

Матеріали і методи. Для дослідження різних видів та властивостей сировини для виробництва кристалічного цукру та полісахаридів (пектину, крохмалю) використано систематичний підхід, який базується на огляді сучасної літератури.

Результати. Дослідження різних видів цукровмісної та крохмалевмісної сировини розкриває широкий спектр їхніх характеристик та можливостей у багатьох сферах виробництва. Цукрові буряки – основна сировина для цукрового виробництва в Україні. При аналізі властивостей хімічних складових цукрових буряків спостерігається великий потенціал застосування їх в першу чергу у харчовій промисловості, а також у фармацевтичній, косметичній та енергетичній галузях.

Основною промисловою сировиною для виробництва пектину є буряковий жом, а також цитрусові, яблучні вижимки (з них виробляють майже 75...80% пектину у світі). Одним із найважливіших напрямків збільшення об'ємів виробництва пектиновмісних харчових виробів є розширення сировинної бази за рахунок нетрадиційних джерел рослинної сировини з високим вмістом пектину: кісточкових і сім'ячкових плодів ягід, овочів.

Для перероблення на крохмаль у різних країнах використовують різноманітні сировинні ресурси: картоплю, пшеницю, кукурудзу, маніоку, батат, сагову пальму, сорго, рис, кукурудзу. В Україні сировиною для виробництва крохмалю є кукурудза та картопля. Серед крохмаленосіїв найвигіднішою для промислового перероблення є кукурудза, що зумовлено її високою крохмалистістю (до 75 %) та наявністю цінних компонентів – глютену, олії. Кукурудза добре транспортується та зберігається, з неї отримують ряд цінних побічних продуктів, можливе перероблення її впродовж року (на відміну від картоплі). Ці чинники зумовлюють високу техніко-економічну ефективність кукурудзопереробного виробництва, яке вигідно відрізняється від картоплекрохмального та бурякоцукрового виробництв.

Аналіз основних сировинних джерел для перероблення у крохмалепродукти показує, що кукурудза як сировина для виробництва крохмалю домінує – 83 %, на пшеницю і картоплю припадає по 6, тапіоку – 4 %.

Вивчення різних видів сировини для виробництва цукру та полісахаридів підкреслює їхню важливість у сучасному світі та розмаїття можливостей їх використання.

Висновки. Результати аналізу хімічного складу, фізичних характеристик та потенційних застосувань вказують на широкий спектр можливостей в галузі харчової промисловості, фармацевтики, енергетики та інших сфер.

Література

1. I. Krapivnytska, V. Ladyka, M. Ianchyk, S. Omelchenko, O. Melnyk, F. Pertsevyi (2022). Scientific and practical aspects of pectin and pectin products. Sumy-Kharkiv, Kyiv, Dissa+, 2022, 228 p.
2. Nataliia Hryhorenko, Nataliia Husiatynska, Olha Kalenyk (2021). Substantiation of a rational method of purification of sugar sorghum juice in the technology of food syrup production. Ukrainian Food Journal Volume 10, Issue 2, 263-276. DOI: 10.24263/2304-974X-2021-10-2-5

4. Аналіз сучасних напрямків переробки жому бурякоцукрового виробництва

Наталія Коломійченко, Наталія Гусятинська
Національний університет харчових технологій, Київ,Україна

Вступ. Жом як побічну продукцію бурякоцукрового виробництва використовували, в більшій мірі, для відгодівлі ВРХ, в той же час, сучасні технології дозволяють перетворювати його на цінний ресурс з великим потенціалом використання.

Матеріали та методи. Об'єктом досліджень є сучасні технології переробки жому бурякоцукрового виробництва.

Результати. Насьогодні спостерігається розвиток кількох основних напрямків використання жому. Перш за все, жом є перспективною сировиною для виробництва біогазу, що дозволяє зменшити витрати природного газу і відповідно знизити собівартість готової продукції. Буряковий жом може застосовуватися як сировина для виробництва гранульованих концентрованих кормів для худоби, пектинового концентрату та клею. Буряковий жом відповідає всім вимогам для використання його у промисловому виробництві пектину. Пектин, одержаний з бурякового жому характеризуються невисокою гелеутворювальною здатністю, в той же час є більш ефективним сорбентом, ніж пектини, одержані з іншої сировини.

Слід відзначити, що жом представляє науково-практичний інтерес у якості сировини для одержання природних флокулянтів. Науковцями кафедри технології цукру і підготовки води д.т.н., проф. Гусятинською Н.А., к.т.н., доц. Крапивницькою І.О. та ін. [1] було запропоновано спосіб одержання флокулянту з бурякового жому, який передбачає гідроліз бурякового жому за температури 60-90 ºС, що здійснюють в роторно-пульсаційному апараті за pH 1,5-2,5 і гідромодуля 1:16–20 при дискретно-імпульсному введенні енергії за частоти пульсації 3-5 кГц. При такій обробці утворюється гетерогенна система з частинками 80-120 мкм, при цьому основним компонентом твердої фази є целюлоза, що також володіє сорбційною здатністю внаслідок наявності розвиненої системи капілярів. Також був запропонований спосіб очищення транспортерно-мийної води бурякоцукрового виробництва з використанням пектинового флокулянту [2]. Відповідно до запропонованого способу, ТМВ обробляють гідроксидом кальцію до pH 9-12, після чого вводять пектиновий флокулянт - гідролізований буряковий жом з вмістом сухих речовин 3-7 % у кількості 1-3,0 % до маси води. Осад після відстоювання може бути використаний для одержання біогазу.

Висновок. Розглянуті напрямки використання бурякового жому відкривають нові можливості для розвитку відновлювальних джерел енергії, зменшення екологічного навантаження та створення додаткових джерел доходу для сільськогосподарських підприємств і промислових підприємств.

Література

1.Гусятинська Н. А., Ободович О.М., Крапивницька І.О., Сидоренко В.В. *Дрижак К.А.; Тарасенко А.Е.* Спосіб одержання флокулянту з бурякового жому: патент на корисну модель 136707U, C13K 1/00; C13K 1/10 №201903048; заявл. 28.03.19; опубл. 27.08.2019, бюл. № 16.

2.Гусятинська Н. А., Ободович О.М., Крапивницька І.О., Сидоренко В.В., Гусятинський М.В., Дрижак К.А. Спосіб очищення транспортерно-мийної води бурякоцукрового виробництва: патент на корисну модель 143120 U, C13K 1/00; C02F 1/24 № 202000878; заявл. 12.02.20; опубл. 10.07.2020, бюл. № 13.

5. Вплив мікробіологічних факторів на якість цукру та цукровмісних продуктів

Віктор Салата, Світлана Шульга
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Цукор належить до основних продуктів харчування людини і є сировиною для багатьох промислових підприємств. Мікробіологічні фактори суттєво впливають на його якість та безпечність, тому контроль цих факторів є дуже важливим завданням.

Матеріали і методи.Матеріалом дослідження є цукор та цукровмісні продукти. У дослідженні використано загальнонаукові та спеціальні методи: аналізу та узагальнення.

Результати..В Україні на сьогодні вимоги до цукру, що виробляється вітчизняними цукровими заводами, встановлюються ДСТУ 4623:2023 «Цукор білий. Технічні умови». Це вимоги щодо органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників і вмісту токсичних елементів. За мікробіологічними показниками цукор для окремих споживачів (виробництво продуктів дитячого харчування, молочних консервів і біофармацевтичної промисловості) повинен відповідати вимогам, які встановлені МБВ № 5061 (Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини і продуктів харчування), зокрема за кількістю мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, плісеневих грибів, дріжджів, бактерій групи кишкових паличок (колі форми), патогенних мікроорганізмів, в тому числі бактерій роду Salmonella.

Вплив різних мікроорганівзмів на якість цукру і цукровмісних продуктів полягає в наступному.Дріжджі перетворюють цукор на спирт та вуглекислий газ, що може призвести до псування продукту, а також до неприємного запаху та смаку. Розвиток піснявих грибів спричиняє утворення на продукті пліснявого нальоту. Деякі плісняві гриби продукують токсини, небезпечні для здоров'я людини, а саме Aspergillus flavus, Aspergillus parasiticus, Fusarium, Cladosporium.До факторів, що впливають на ріст мікроорганізмів, відноситься вологість (підвищена вологість, що стимулює ріст мікроорганізмів), температура, pH, наявність поживних речовин (цукор, як джерело поживних речовин, сприятливо впливає на ріст мікроорганізмів).

Для контролю мікробіологічних факторів в цукрі необхідно здійснювати регулярний контроль його якості цукру на наявність мікроорганізмів, оскільки це дозволить вчасно виявити проблеми. Впровадження системи HACCP дає можливість ідентифікувати та контролювати критичні точки процесу виробництва цукру, які впливають на його мікробіологічну безпечність. Важливим моментом є використання комплексного підходу, який включає профілактичні заходи, методи обробки, моніторинг та контроль, є найефективнішим способом контролю мікробіологічних факторів в цукрі. Використання герметичних контейнерів дозволить запобігти проникненню вологи та мікроорганізмів в цукор. Також необхідно застосовувати метод термічної обробки цукру, що дозволить ефективно знищувати мікроорганізми.

Висновки.Мікробіологічні аспекти значно впливають на якість та безпечність цукру. Вжиття заходів щодо контролю цих факторів є невід'ємною частиною забезпечення його відповідності нормативним вимогам та безпечності для вживання.

Література

1. Чорна, Т. М., Гусятинська Н.А. (2022). Аналіз нормативних документів ЄС щодо якості та безпечності цукрів у контексті розширення експортного потенціалу галузі. Наукові праці НУХТ, Т. 28. № 3, 154-176 (DOI: 10.24263/2225-2924-2022-28-3-15).

6. Виробництво та застосування харчових сиропів з цукрового сорго

Дар'я Сидорчук, Наталія Гусятинська
Національний університет харчових технологій, Київ,Україна

Вступ. В Україні, на сьогоднішній день, промислове виробництво цукровмісного продукту із сорго цукрового ще не є поширеним, в той же час зацікавленість виробників сільськогосподарського сектору щодо вирощування та переробки цієї культури відображає потенційні перспективи та потребує подальших наукових досліджень у цьому напрямку.

Матеріали та методи. В процесі дослідження використано загальнонаукові методи – збір інформації, її аналітичне опрацювання, теоретичне узагальнення та співставлення.

Результати. Сорго цукрове, як цінна культура для отримання цукровмісних сиропів, біоетанолу, біогазу та інших продуктів, привертає увагу науковців та підприємців завдяки своїм властивостям та можливостям для розвитку виробництва в Україні. Традиційні технології виробництва сиропів з цукрового сорго передбачають використання ряду технологічних процесів, таких як одержання соку та його очищення, згущення. Насьогодні науковцями запропоновано використання сучасних методів обробки: методів мембранного фільтрування (ультрафільтрація), застосування природного сорбенту цеоліту для очищення соку, методів іонообміну, що відкриває перспективи для зменшення енерговитрат, збереження корисних властивостей харчових сиропів [1].

Основними напрямами застосування харчових сиропів з цукрового сорго в харчовій промисловості та кулінарії є такі:

- солодкі добавки в продукти харчування: може використовуватися як натуральна солодка добавка для підсолоджування різноманітних продуктів харчування, таких як хліб, кекси, печиво, снеки, солодкі соуси, кисломолочні продукти, морозиво, джеми, желе та ін.;
- заміна цукру в напоях: лимонад, чай, кава та інші безалкогольні напої;
- виробництво кондитерських виробів: карамелі, мармеладу, марципану та інших солодких кондитерських виробів;
- випічка: цукровий сироп з цукрового сорго може бути доданий до рецептів випічки, таких як пироги, торти, мафіни, щоб підвищити їх солодкість та покращити текстуру;
- маринади та соуси: для приготування солодких маринадів та соусів для м'яса, риби або овочів;
- в крафтовому виробництві та кулінарії: для приготування десертів, сирників, пудингів та інших солодких страв.

Висновок. Слід відзначити, що виробництво харчових сиропів з цукрового сорго може стати перспективним напрямом для розвитку аграрного сектору в Україні. Наукові дослідження в цьому напрямку підтверджують великий потенціал культури для виробництва цукровмісних сиропів, які можуть бути використані в різних галузях харчової промисловості.

Література

1. Гусятинська, Н.А., Каленик, О.С., Григоренко, Н.О. Виробництво харчових сиропів із сорго цукрового. *Наукові праці НУХТ*. 2023. Вип. 29, №3. С. 128-138.

7. Забезпечення контролю якості та безпечності продукції бурякоцукрового виробництва

Єва Сокол, Світлана Шульга
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Цукрова промисловість — це одна з найдавніших галузей харчової промисловості. Цукор є важливою складовою харчового раціону людей і використовується у виробництві багатьох продуктів харчування. Його якість і безпечність цукру визначаються відсутністю шкідливих домішок.

Матеріали і методи. У дослідженні використано загальнонаукові методи, а також проаналізовано новітні праці науковців у сфері безпечності харчових продуктів у цукровій промисловості. Матеріалом дослідження є кристалічний цукор.

Результати. Цукор, завдяки своїм цінним поживним та смаковим якостям є одним з найважливіших і обов'язкових продуктів масового споживання, а розвинена, стабільно функціонуюча цукрова промисловість нарівні з іншими галузями, що виробляють продукти харчування, є фундаментом економічної безпеки будь якої держави. В сучасних умовах виробничі потужності вітчизняної бурякоцукрової галузі дають змогу повністю забезпечити покриття внутрішніх потреб нашої країни у цукрі. Безпечність цукрової продукції залежить від усіх етапів її виробництва, включаючи вирощування сировини, виробництво цукру та його подальшу переробку.

Найперспективнішим методом забезпечення якості та безпечності харчової продукції у світі визнано систему НАССР. Це науково обґрунтована, раціональна система, підхід до ідентифікації продуктів, оцінювання та контролю ризиків, які можуть виникнути під час виготовлення, перероблення, зберігання та використання харчової продукції.

Запровадження НАССР на цукровому заводі дозволяє розробити систему контролю більш жорсткішою та систематичною, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності продукції на ринку цукру України і за кордоном. Система сприяє попередженню виникнення небезпеки в ході цілого технологічного процесу виготовлення кристалічного цукру. У порівнянні із звичайними перевірками та методами контролю за якістю, НАССР дає змогу створити на підприємстві систему безпечності з проведенням коригувальних дій, які можуть гарантувати безпеку та якість харчової продукції.

Високий рівень інформування про міжнародні вимоги харчової безпеки є важливою передумовою успішного виведення вітчизняної продукції на зовнішній ринок. Затвердження в Україні «Вимог до видів цукрів, призначених для споживання людиною» дасть змогу удосконалити нормативно-правове регулювання питань щодо виробництва цукру. Це сприятиме забезпеченню внутрішнього ринку продукцією високої якості та створить передумови для розширення експортних можливостей бурякоцукрової галузі.

Висновки. Виробництво та реалізація цукру на внутрішньому ринку регулюється технічною документацією суб'єктів господарювання та спирається на чинні національні вимоги щодо безпечності харчових продуктів. Виконання встановлених стандартів безпеки та якості є обов'язковим для виробників цукру.

Література

1. Чорна, Т. М., Гусятинська Н.А. (2022). Аналіз нормативних документів ЄС щодо якості та безпечності цукрів у контексті розширення експортного потенціалу галузі. Наукові праці НУХТ, Т. 28. № 3, 154-176 (DOI: 10.24263/2225-2924-2022-28-3-15)

8. **Використання глюкозно-фруктозних сиропів як натуральних цукрозамінників у виробництві харчової продукції**

Вероніка Мельниченко, Ірина Крапивницька
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Інтенсивний розвиток функціональних продуктів харчування вимагає створення цукрозамінників нового покоління, які повинні мати чистий солодкий смак, високі технологічні характеристики та бути безпечними.

Матеріали і методи. Матеріалом дослідження є глюкозно-фруктозні сиропи, що отримують із кукурудзяного крохмалю та іншої нетрадиційної сировини (сорго, топінамбуру та інш.). Основними методами дослідження є комплексний огляд та аналіз літературних джерел.

Результати. Внаслідок розвитку біотехнології розроблений багатостадійний процес одержання з крохмалю глюкозно-фруктозного сиропу (ГФС). У 2005 р. в Україні був введений в експлуатацію новий завод з комплексного перероблення зерна кукурудзи – ЗАТ "ІнтерКорн Корн Процессінг Індастрі", який виробляє не тільки крохмальну патоку, але й сиропи з різним вуглеводним складом. Завдяки схемі подвійного ферментативного гідролізу гарантується широкий асортимент і висока якість глюкозних, мальтозних і глюкозно-фруктозних сиропів. Ці сиропи не містять цукрози, підсилюють смак і аромат натуральних компонентів. Ізомеризацію глюкози здійснюють пропусканням сиропу крізь шар закріпленої на носії глюкозоізомерази. Носіями є желатин у гранулах, полістирол, модифікована целюлоза, діоксид титану. Завдяки цьому кількість фруктози у глюкозно-фруктозному сиропі досягає 42 %. Таким чином отримують сироп 1 покоління. Також виробляють збагачений сироп, що включає 55...60 % фруктози (2 покоління) і високофруктозний з вмістом 90...95 % фруктози (3 покоління). Такі сиропи дозволяють довго зберігати свіжість цукерок, зефіру та інших виробів. Глюкозно-фруктозні сиропи виробляють марок ГФС-5, ГФС-10, ГФС-20, ГФС-30, ГФС-42, де зазначається вміст фруктози..

Більшість ГФС підсилюють фруктові, цитрусові і пряні аромати, сприяють попередженню черствіння борошняних кондитерських виробів. Такі сиропи особливо ефективно використовують у виробництві варення, джему і цукатів. Також їх застосовують у виробництві желейних виробів на пектині. ГФС обмежує процес набухання колоїдів борошна, тому з підвищенням кількості сиропу зменшується потреба в цукрі. Завдяки гігроскопічності фруктози, додавання ГФС підвищує гігроскопічність і здатність до набухання готових виробів, вони стають м'якими і розсипчастими, їх якість підвищується. Глюкозно-фруктозні та високофруктозні сиропи отримують з сорго, цикорію, топінамбуру та іншої нетрадиційної сировини.

Висновки. ГФС – високоякісний рідкий натуральний замінник цукру, який може замінити в кондитерських виробах близько 20 % цукру, а також має широке застосування в інших галузях харчової промисловості..

Література

1. Грабовська О, Деменюк О. – etc. (2023). Теоретичні та експериментальні дослідження ферментативного гідролізу крохмалю. Technical and agricultural sciences in modern realities: problems, prospects and solutions: collective monograph. International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 461 p.

2. F. V. Pertsevoy, P. V. Gurskyi, V. I. Ladyka, M. V. Ianchyk, I. Krapivnytska, S. Omelchenko, Z. Garntsarek (2021). Food technology using structurants. – Dissa+, 252 p.

9. Innovative Directions in the Development of the Sugar Industry

Supereka Eleonora, Nataliia Husiatynska
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. The sugar industry is a vital sector of the global economy, providing essential food and industrial products. Modern technologies have contributed to innovative modernization, focusing on quality, safety, and environmental friendliness.

Materials and methods. The research aims to explore modern approaches in the sugar industry's development.

Results. Ukrainian sugar producers are making efforts to improve production, expand the product range, and enhance the quality of their products to meet the needs of the market and consumers. In the last decade, there has been a notable increase in the variety of sugar types. The primary objective is to create a range of products that aligns with global trends, meet the demand of customers, and generate financial success for the industry [1].

The following are considered the latest areas of innovative development in the industry:

1. Genomic selection methods are utilized to breed sugar beet varieties that are resistant to microbiological infections and have high sugar content.
2. GPS technologies, sensors, and automated systems are used for the precise application of fertilizers, pesticides, and irrigation in sugar beet farming. Robotics are also utilized for weeding, harvesting, and other fieldwork to improve the quality of sugar beets.
3. Implementation of new and improved methods to intensify technological processes (membrane technologies, new materials for juice purification).
4. Application of energy-saving technologies [2].
5. The processing of by-products of production is done to obtain bioproducts. This includes:

- using beet pulp and molasses to produce bioethanol, biogas, and other bioproducts;
- developing new methods to process beet tops and obtain feed additives, bioplastics, and other products;
- using renewable energy sources like solar and wind to power enterprise facilities.

6. Automation and control systems should be implemented at all stages of production.
7. Utilization of artificial intelligence opportunities to optimize technological processes.

Currently, innovative technologies are actively being implemented in sugar production worldwide by various companies, including Cargill, Tate & Lyle, Bunge Limited, Südzucker AG, and EID Parry (India) Limited.

Conclusion. These innovations hold tremendous potential to catalyze a radical transformation of the sugar industry, driving up productivity, cutting costs, enhancing the quality of products, and promoting a sustainable future for our planet.

References

1. Chorna T., HusiatynskaN. (2023) Sugar Consumption: Global Trends. The International Scientific And Practical Journal: Commodities And Markets, 47(3), 33-52
2. García, E. M.(2022) Efficiency Improvement in Sugar Production Through Diffusion Method: A Case Study. International Journal of Food Engineering, 8(3), 154-167.

10. Дослідження процесів отримання морквяного пектинового екстракту та його фізико-хімічних показників

Юрій Муллєр, Ірина Крапивницька
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Пектин широко застосовуються у виробництві продуктів харчування як харчова та біологічно-активна добавка [1]. Перспективним є використання морквяного пектинового екстракту для створення функціональних продуктів.

Матеріали та методи. Для проведення досліджень використовували морквяні вичавки, морквяний пектиновий екстракт. Вміст пектину, ступінь етерифікації визначали титрометричним методом, розчинних сухих речовин – рефрактометричним; дослідження динамічної в'язкості проводили за допомогою віскозиметра Геплера, визначення pH, густини та інших показників загальноприйнятими методами.

Результати та обговорення. Дослідження процесів гідролізу і екстрагування пектинових речовин з морквяних вичавок проводились за таких параметрів: температурі 70...85° С, pH середовища 2,1–2,6 та тривалості 90 - 120 хв. Такі умови забезпечували ступінь гідролізу протопектину до 90%, ступінь екстрагування розчиненого пектину від 50 % до 80 % з модулем екстрагування 1:25.

Пектиновий морквяний екстракт – це однорідна в'язка рідина, що має кислуватий, властивий вихідній сировині смак та запах, від світло - жовтого до помаранчевого кольору. До хімічного складу екстракту входять пектин, цукри, органічні кислоти, β-каротин. Визначено ступінь етерифікації морквяного пектину, що становить 42 -47 %. Такий пектин відноситься до низькоетерифікованих пектинів.

Дослідження процесу концентрування морквяного пектинового екстракту проводили на лабораторному вакуумному ротаційному випарнику. Концентрування здійснювали протягом 2...4 год. за температури 60...70° С до вмісту пектинових речовин 3,5 %. Під час концентрування пектинового екстракту відбирали проби з різною концентрацією сухих і пектинових речовин. За температури 20° С визначали густину і динамічну в'язкість екстрактів.

Досліджували здатність до комплексоутворення морквяних пектинових екстрактів залежно від вмісту пектину. Вивчення здатності до комплексоутворення пектинових екстрактів показало, що вона зростає пропорційно збільшенню вмісту пектинових речовин в екстракті і досягає значення від 3,5 до 9,5 мг Pb2+/мл. Значення здатності до комплексоутворення морквяних пектинових екстрактів порівнювали з комплексоутворювальною здатністю морквяного пектину, який виділяли з отриманих екстрактів, і яка становила – 345 мг Pb2+/г.

Визначені фізико-хімічні показники морквяних пектинових екстрактів: в'язкість, густину,, значення яких дозволяє віднести отримані пектинопродукти до ефективних згущувачів та емульгаторів.

Висновки. На підставі проведених досліджень визначені параметри отримання морквяного пектинового екстракту та його фізико-хімічні та технологічні властивості.

Література

1. Krapivnytska I. Scientific and practical aspects of pectin and pectin products/ I. Krapivnytska, V. Ladyka, M. Ianchik, S. Omelchenko, O. Melnyk F.Pertsevoy. Kharkiv: Dissa +, 2022.-228 p.

11. **Сучасні напрями розвитку крохмале-патокового виробництва**

Богдан Демченко, Інна Карпович
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Крохмаль і крохмалепродукти набувають все більшого поширення в світі як самостійні продукти та сировина для інших виробництв. Збільшення їх виробництва є важливим елементом відновлення і піднесення економіки країни.

Матеріали і методи. Матеріалом дослідження є крохмаль та продукти його перероблення. Основними методами дослідження є комплексний огляд та аналіз літературних джерел.

Результати. Сучасне крохмале-патокове підприємство – це складний механізований комплекс з виробництва крохмалю, його перероблення на крохмалепродукти, з утилізації побічних продуктів і виготовлення з них олії, кормів, екстракту, клейковини та ін.

Останнім часом у виробництві цукристих крохмалепродуктів почали застосовуватись ферменти, іонообмінні смоли, нові адсорбенти. Впровадження ферментних препаратів для розрідження та оцукрювання крохмалю потребувало значних змін у схемі виробництва патоки та глюкози. З'явилась потреба у створенні нових модифікованих видів крохмалю із заданими властивостями. Ферментативна ізомеризація глюкози у фруктозу є основою створення нової сучасної технології глюкозо-фруктозних сиропів, які є повноцінними замінниками цукру у виробництві харчових продуктів. При цьому вартість вироблення глюкозно-фруктозного сиропу з кукурудзи значно нижча, ніж виробництво цукру з буряків. Завдяки використанню ферментів можна виробляти такі нові крохмалепродукти, до яких відносяться глюкозно-фруктозні та високофруктозні сиропи, мальтозна і глюкозо-мальтозна патоки, мальтодекстрини, гранульована і порошкоподібна глюкоза, зернові сиропи,. Також це дозволяє регулювати співвідношення глюкози, мальтози, оліго- та полісахаридів, що зумовлюють різнобічні споживчі властивості готової продукції. Мальтозна та глюкозо-мальтозна патоки не кристалізуються у процесі зберігання і мають низьку в'язкість. Мальтозна патока малогігроскопічна і завдяки своєму складу може бути використана у виробництві продуктів дитячого харчування.

До основних напрямів розвитку крохмале-патокового виробництва відносяться: освоєння технологій перероблення альтернативних видів крохмалевмісної сировини, комплексне перероблення сировини та товарне виробництво цінних побічних продуктів, створення систем керування якістю та атестація підприємств відповідно до вимог міжнародних стандартів, нарощування виробництва модифікованих видів крохмалю, розширення асортименту глюкозних, мальтозних і глюкозно-фруктозних сиропів та їх застосування у різних галузях харчової промисловості, політика держави спрямована на підтримку вітчизняного виробника.

Висновки. Крохмаль і продукти крохмале-патокового виробництва набувають все більшого поширення в світі. Завдяки хімічним взаємодіям і термічній деструкції природного крохмалю крохмалепродукти набувають властивостей, корисних для застосування у різних галузях промисловості.

Література

1. Грабовська О, Деменюк О. – etc. (2023). Теоретичні та експериментальні дослідження ферментативного гідролізу крохмалю. Technical and agricultural sciences in modern realities: problems, prospects and solutions: collective monograph. International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 461 p.

12. Цукристі крохмалепродукти та їх застосування у харчовій промисловості

Аріна Пастухова, Світлана Шульга
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У світі виробляється близько 20 найменувань різних крохмалів, більше 60 сортів модифікованих крохмалів, 20 видів патоки, близько 10 сортів крохмального цукру, 15 видів глюкозних продуктів.

Матеріали і методи. Матеріалом дослідження є цукристі крохмалепродукти. Основними методами дослідження є комплексний огляд та аналіз літературних джерел.

Результати. Ринок крохмалепродуктів включає в себе: нативні і модифіковані крохмалі, глюкозні та глюкозно-фруктозні сиропи, крохмальну патоку, глюкозу кристалічну гідратну.

Однією з основних технологічних операцій у виробництві цукристих крохмалепродуктів є гідроліз крохмалю. Гідроліз крохмалю здійснюється з використанням як каталізаторів кислот, ферментів або й тих та інших.

Модифіковані крохмалі – це крохмалі зі зміненими властивостями внаслідок фізичної, хімічної, біохімічної або комбінованої обробки.

Крохмальна патока (як продукт неповного гідролізу крохмалю) відіграє важливу роль сучасній харчовій промисловості, оскільки використовується у виробництві багатьох продуктів харчування. На сьогоднішній день згідно нормативної документації виробляють патоку різного вуглеводного складу залежно від потреб споживача: низькооцукрену, карамельну, глюкозну високооцукурену та мальтозну. Ці види патоки відрізняються між собою різним вмістом редукувальних речовин.

Саго – калорійний продукт харчування, який добре засвоюється організмом людини. Його виробляють з картопляного і кукурудзяного крохмалю і використовують у дієтичному харчуванні для приготування перших, других страв, начинок для пирогів.

Глюкоза – кінцевий продукт гідролізу крохмалю. Її використовують в медичній, харчовій та інших галузях промисловості.

Одним із видів цукристих крохмалепродуктів є мальтодекстрин, який отримують шляхом ферментативного гідролізу суспензії крохмалю концентрацією 25–30 % СР за умов pH 6,3–6,5 і температури 55–60 °С бактеріальною α-амілазою.

Мальтодекстрини – продукти без смаку та запаху, які використовуються як наповнювачі та формуючі агенти. Вони мають багаточисленні області застосування в харчовій промисловості:

- як компоненти, які забезпечують максимальне збереження органолептичних властивостей продуктів;
- як компоненти, які забезпечують збереження біологічно активних речовин при різних термічних процесах в харчовій промисловості;
- як компоненти, які забезпечують певні реологічні властивості харчових продуктів на різних стадіях технологічної обробки;
- як компоненти дитячого харчування, і т.п.

Висновки. Отже, у харчовій промисловості знайшли застосування наступні види крохмалепродуктів – модифіковані крохмалі, штучне саго, патока, глюкоза та ін.

Література

1. Деменюк, О.М. Карпович І.В. (2023). Мальтодекстрини як продукти біоконверсії крохмалю. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Полтава, ПУЕТ, випуск 2, 17-23. https://doi.org/10.37734/2518-7171-2023-2-3.

13. Оптимізація процесу знебарвлення гідролізату комбінованим способом

Арсеній Гречуха, Віталій Перхайло, Інна Карпович
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Адсорбційне очищення крохмальних гідролізатів від барвників та інших домішок є досить складним і дорогим технологічним процесом. Раціональне проведення цього процесу дозволяє знизити витрати адсорбенту, зменшити витрати праці та отримати продукцію високої якості.

Матеріали і методи. Матеріалом дослідження є крохмальні гідролізати, природні дисперсні матеріали та активне вугілля

Результати. У крохмале-патоковому виробництві все частіше для відокремлення нерозчинних домішок використовують природні дисперсні мінерали, Україна посідає друге місце по кількості їх запасів. Доцільність їх використання полягає в тому, що завдяки пористій структурі та високорозвиненій поверхні вони здатні вилучати з водних розчинів різні речовини, а їх нетоксичність дозволяє використовувати ці сорбенти для потреб різних галузей харчової промисловості. Відомо, що мінеральні сорбенти використовуються для очищення сиропів у спиртовій та цукровій галузі тощо.

Утворення барвних речовин у гідролізаті викликано декількома причинами: термічним розкладом моносахаридів у кислому розчині і утворенням барвних сполук в результаті реакції цукрів з азотовмісними речовинами. Окрім того, частина барвних речовин переходить у напівпродукти безпосередньо із сировини. У технології отримання фруктозовмісних сиропів із крохмалевмісної сировини важливим процесом є знебарвлення гідролізату шляхом їх адсорбції на поверхні сорбентів.

З метою визначення оптимальних технологічних параметрів процесу знебарвлення гідролізату з використанням природного дисперсного матеріалу та активного вугілля проводили математичну обробку дослідних даних. Шляхом планування експерименту було проведено узагальнені дослідження, враховано та проаналізовано результати, виконано обробку експериментальних даних. Обробка експериментальних даних, вибір рівнянь, розрахунок та уточнення їх здійснювали за допомогою пакету прикладних програм Mathcad Professional 2000. Використання узагальненого критерію оптимізації вимагає перетворення локальних критеріїв оптимальності з натуральної в безрозмірну форму методом Харрінгтона через визначення проміжних параметрів за допомогою функції бажаності.

Для оцінювання ефективності процесу знебарвлення глюкозного розчину було обрано наступні локальні критерії (в натуральній формі): забарвленість фільтрованого гідролізату, од.опт.густ.; швидкість процесу фільтрування, $м^3/(м^2 \cdot с)$. Основними факторами, які впливають на процес є витрати природного дисперсного мінералу та активного вугілля.

В результаті було одержано рівняння, що характеризує залежність забарвленості глюкозного розчину від витрат природного дисперсного мінералу та активного вугілля.

Висновки. В результаті оптимізації процесу знебарвлення з використанням комбінованого способу отримано математичну залежність та визначено оптимальні параметри даного процесу.

14. Дослідження процесу ізомеризації глюкозного сиропу у виробництві ГФС

Артем Кривоносенко, Інна Карпович
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Умови ринкової економіки, вимоги сучасної науки про харчування зумовлюють необхідність розроблення цукристих продуктів із крохмалевмісної сировини. Такими продуктами можуть бути сиропи отримані із зернової сировини за допомогою ферментів.

Матеріали і методи. Матеріалом дослідження є глюкозний сироп отриманий шляхом ферментативного гідролізу зернової сировини.Основними методами дослідження є комплексний огляд та аналіз літературних джерел.

Результати. Глюкозо-фруктозні сиропи є повноцінними замінниками цукру у виробництві харчових продуктів. При цьому, вартість вироблення глюкозно-фруктозного сиропу з кукурудзи значно нижча, ніж виробництво цукру з буряків.

Основною технологічною операцією для одержання фруктозовмісних сиропів є ізомеризація глюкози у фруктозу. Технологічний режим процесу ізомеризації цілком залежить від особливостей ферментних препаратів глюкоізомерази, які застосовуються.

На процес ізомеризації впливає температура, значення pH субстрату, інгібуючі домішки, стабілізатори, щільність субстрату, продуктивність ферменту.

Процес ізомеризації значною мірою залежить від температури. Рівноважний стан змінюється з підвищенням температури. Так, при підвищенні температури до 80 єС рівноважна концентрація фруктози в реакції збільшується до 54%. Оптимальна концентрація глюкози при її ізомеризації знаходиться в діапазоні 35–54%. При більших концентраціях швидкість ізомеризації зменшується. Оптимум дії ферментів глюкоізомерази pH 7,5–7,8.

З метою запобігання інфікування в процесі ферментативної ізомеризації, а також зниження забарвленості в субстрат додають бісульфіт натрію у вигляді 10 %-го розчину.

Ізомеризацію глюкози здійснюють пропусканням сиропу крізь шар іммобілізованої (закріпленої на носії) глюкозоізомерази. Носіями є желатин у гранулах, полістирол, модифікована целюлоза. Завдяки цьому кількість фруктози у глюкозо-фруктозному сиропі досягає 42 % і отримують звичайний сироп (1 покоління). Крім того виробляють збагачений сироп, що включає 55–60 % фруктози (2 покоління) і високофруктозний з вмістом 90–95 % фруктози (3 покоління). Для отримання сиропу, що містить 45 % глюкози, іонообмінною хроматографією відділяють глюкозну фракцію, яку потім повертають на стадію ізомеризації. Фракцію, яка включає 90 % фруктози, змішують з початковим сиропом з таким розрахунком, щоб у готовому продукті містилось 55 % фруктози. Солодкість такого сиропу аналогічна показнику інвертного цукру.

Висновки. Глюкозо-фруктозний сироп – високоякісний рідкий натуральний замінник цукру. При використанні в їжу він не викликає різких коливань рівня глюкози в крові, позитивно впливає на обмін вуглеводів, добрезасвоюється організмом.

Література

1. Грабовська, О.В. Технології крохмалю і крохмалепродуктів: підручник /О.В.Грабовська. – К.:, 2019. – 314 с.

15. Стан та перспективи розвитку технології очистки води з використанням мембранних методів

Дмитро Стрижак, Наталія Гусятинська
Національний університет харчових технологій, Київ,Україна

Вступ. Мембранні технології стають все більш досконалими завдяки екологічності, економічності та простоті використання.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження є аналіз ефективності та перспективи застосування мембранних методів у вирішенні проблем забруднення водних ресурсів та водопостачання.

Результати. Мембранна технологія – сукупність технологічних процесів і принцип організації та здійснення процесу розділення речовин, основним елементом якого є мембрана. Принципова сутність мембранних технологій визначається видом мембран: ультрафільтраційні (УФ), мікрофільтраційні (МФ), нанофільтраційні (НФ), зворотно осмотичні (ЗО).

Серед основних переваг мембранних технологій слід виокремити такі (табл.1):

•висока стабільність очищення при зміні параметрів вихідної води;
•істотне скорочення виробничих площ; скорочення витрат реагентів;
•модульність обладнання, що дозволяє легко збільшувати продуктивність;
•повна автоматизація процесів;
•можливість економічного отримання питної води з морської і стічної [1].

Таблиця 1 – Порівняння баромембранних методів очищення води

Показники	**МФ**	**УФ**	**НФ**	**ЗО**
Розмір пор (мкм)	0,1-1,0	0,001-0,1	0,001-0,01	<0,001
Робочий тиск(МПа)	0,1-0,3	0,2-0,6	0,35-1,5	1-3 4-6
Видалення розчинених органічних речовин	Ні	Ні (за винятком ВМС)	Частково	Так
Видалення розчинених неорганічних речовин	ні	ні	20-85%	95-99%
Вплив осмотичного тиску	Ні	Незначний	Помірний	Високий
Витрати енергії	Низькі	Низькі	Помірні	Можуть бути високі

Висновок. Застосування мембранних технологій дозволяє ефективно видаляти органічні та неорганічні сполуки, мікроорганізми, що забезпечує високу якість очищеної води. Крім того, ці методи дозволяють зменшувати споживання хімічних реагентів та енергії порівняно з традиційними методами очищення води.

Література

1. P. Swapnil, M. Meena, Membrane-Based Hybrid Processes for WastewaterTreatment, 2021, p. 1-12. DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823804-2.00009-4.

16. Напрямки інноваційного розвитку технології питного водопостачання

Антон Гейко, Наталія Гусятинська
Національний університет харчових технологій, Київ,Україна

Вступ.У світі постійно зростає попит на воду – ступінь забезпеченості населення чистою питною і технічною водою має значний вплив на темпи економічного та соціального розвитку держав. Одним з першочергових завдань є забезпечення населення водою належної якості й у достатній кількості. Розроблення ефективних механізмів покращення ситуації у сфері питного водопостачання повинно ґрунтуватись на детальному аналізі основних причин, що призвели до катастрофічного стану галузі.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження є технологічні аспекти водопостачання.

Результати. Питання забезпечення населення питною водою належної якості та в достатніх об'ємах завжди було одним з пріоритетних для України. Наразі військові дії та їх наслідки призводять до погіршення ситуації з водними ресурсами, що пов'язано із впливом цілої низки чинників [1].

Серед основних напрямків інноваційного розвитку підприємств питного водопостачання та централізованого водовідведення слід виділити такі: впровадження сучасних методів очищення та знезараження питної води (на заміну газоподібному хлору); впровадження енергоефективних заходів для модернізації підприємств питного водопостачання; забезпечення населення якісною питною водою шляхом облаштування локальних пунктів розливу; модернізація споруд очищення стічних вод з використанням сучасних технологій та обладнання. Велике значення надається реагентам, що застосовуються для очищення води, зокрема, коагулянтам та флокулянтам, проте у виробничих умовах часто виникають труднощі з виконанням гігієнічних нормативів, зокрема каламутності й залишкового алюмінію, внаслідок неефективного проведення процесу коагуляції [2].Вказані фактори зумовлюють необхідність істотного вдосконалення «традиційної» технології підготовки питної води шляхом застосування спеціальних прийомів – ультрафільтрації, зворотного осмосу, електродіалізу, дистиляції, іонного обміну, озонування або комбінування вказаних методів.

Висновки. Отже, система забезпечення населення питною водою гарантованої якості повинна базуватися на впровадженні сучасних технологій водопідготовки, споруд, реагентів, матеріалів та обладнання, а також відновленні мережевих систем розподілу питної води. Особливої уваги потребує питання розробки нових ефективних методів очищення природних вод та удосконалення існуючих технологічних процесів підготовки питної води. Крім того, альтернативними шляхами вирішення проблеми забезпечення населення якісною питною водою є застосування систем локального доочищення водопровідної води, бюветів, виробництво бутильованих вод.

Література

1.Тетяна Чорна, Наталія Гусятинська. Сучасні ризики та проблеми питного водопостачання в Україні. Перспективи майбутнього та реалії сьогодення в технологіях водопідготовки: матеріали IV Міжн. наук.-практ. конф. м.Київ, 25-26 жовтня 2022 р. Київ: НУХТ, 2022. С. 146-149.

2.Гусятинська Н. А., Деменюк О. М., Шульга С. А. Ефективність застосування поліоксихлориду алюмінію для очищення питної води. Наукові праці НУХТ. 2022. Вип. 28, № 6. С. 125-136.

17. Використання сорбенту на основі рослинної сировини в очищенні поверхневих вод від полівалентних металів

Микола Гаврик, Ірина Крапивницька
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Перспективним є використання пектиновмісних сорбентів, отриманих з рослинної сировини в очищенні поверхневих вод від полівалентних металів, в тому числі важких [1, 2].

Матеріали та методи. Для проведення досліджень використовували, сорбент, отриманий з пектиновмісного порошка бурякового жому та активованого вугілля, модельні розчини солей кальцію, заліза, свинцю, міді, поверхневі води, розчин метиленового синього. Визначення вмісту іонів сальцію, свинцю, міді визначали коплексонометричним методом, іонів заліза –колориметричним.

Результати та обговорення. Для проведення досліджень розроблено сорбент пектиновмісний, який містить оброблений буряковий жом і активоване вугілля за такого співвідношення компонентів, мас. ч.: буряковий жом 70-85, активоване вугілля 15-30. Пектиновмісний сорбент отримували таким чином. Спочатку буряковий жом піддавали термічній обробці в розчині кислоти для збільшення вмісту розчинного пектину та зменшення мінеральних складових, потім промивали водою та проводили обробку в лужному середовищі для зниження ступеня етерифікації пектину та переведення його в нерозчинний стан. Оброблений буряковий жом промивали водою і висушували. Висушений жом змішували з активованим вугіллям у співвідношенні 70 мас.ч. жому і 30 мас.ч. вугілля. Запропонований склад передбачає отримання сорбенту пектиновмісного з бурякового жому та активованого вугілля з покращеними характеристиками, які виражаються у підвищеній сорбційній здатності щодо полівалентних металів, в тому числі важких, поліпшення органолептичних показників в процесах очищення води та харчових розчинів.

Нами проведені дослідження по комплексоутворенню пектиновмісного сорбенту на модульних розчинах, що містять іони свинцю кальцію, заліза, міді. Ефект вилучення іону з розчину становить: Pb2+- 85,3 %, Cu2+- 67,7 %, Fe3+- 56,4 %, Ca2+- 60,5%. В поверхневих водах визначали вміст кальцію та заліза до та після оброблення пектиновмісним сорбентом. Вміст іонів кальцію складав 4,8 мг-екв/л, заліза 3,2 мг-екв/л до оброблення та 2,3 мг-екв/л, 1,8 мг-екв/л відповідно після оброблення. В зразках поверхневих вод визначали прозорість, яка знизилась на 36 %.

Пектиновмісний сорбент ефективно видаляє барвники основного характеру, що підтверджується результатами досліджень з розчином метиленового синього. Сорбційна ємність пектинвмісного сорбенту за метиленовим синім з становить 47 мг/г.

Висновки. На підставі проведених досліджень показано можливість використання пектиновмісного сорбенту як ефективного засобу для очищення поверхневих вод від полівалентних металів.

Література

1. Krapivnytska I. Scientific and practical aspects of pectin and pectin products/ I. Krapivnytska, V. Ladyka, M. Ianchik, S. Omelchenko, O. Melnyk F.Pertsevoy. Kharkiv: Dissa +, 2022.-228 p.
2. Nasrollahzadeh, M.; Sajjadi, M.; Iravani, S.; Varma, R.S. Starch, cellulose, pectin, gum, alginate, chitin and chitosan derived (nano)materials for sustainable water treatment: A review. Carbohydr. Polym. 2021, V.10, P. 251-261.

18. Сучасні методи підготовки води для крафтового виробництва пива

Ігор Горбань, Наталія Гусятинська
Національний університет харчових технологій, Київ,Україна

Вступ.У зв'язку зі зростанням популярності крафтового пива як у світі, так і в Україні, дослідження й оптимізація процесу підготовки води мають велике значення для пивоварів.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження є процес підготовки води для використання в крафтовому виробництві пива. Аналіз якості води проводили за методиками відповідно до ДСТУ.

Результати.Для підготовки води для пивоваріння використовують різні технологічні прийоми та процеси, які можна розділити на дві основні групи: фізичні процеси та хімічні процеси. Фізичні процеси, які застосовуються для підготовки води в крафтовому виробництві пива, спрямовані на видалення різних шкідливих домішок, що можуть бути присутні у воді [1]. Основними завданнями, що вирішують при очищенні води є знебарвлення, знезараження, видалення домішок.

Застосування процесу знебарвлення допомагає покращити прозорість та чистоту води, що є важливим фактором у виробництві якісного пива. Для досягнення знебарвлення використовуються різні методи[2], зокрема адсорбції з використанням активного вугілля. Важливим завданням при підготовці води для крафтового виробництва пива є забезпечення параметрів pH та жорсткості води, що запобігає утворенню накипу на обладнанні та сприяє поліпшенню смаку готового продукту.

Застосування хімічних методів знезараження води (хлорування, обробка озоном) є недоцільним у крафтовому виробництві пива, оскільки є громіздким, потребує додаткових технологічних ліній, що є недоцільним з точки зору якості продукції та витрат на виробництво. Технологія підготовки води для крафтового виробництва пива дещо відрізняється від традиційної схеми, що в першу чергу пов'язано з невеликими обсягами виробництва, тому потребує грамотного поєднання сучасних можливостей. До основних методів, які можуть бути включені до технологічної схеми підготовки води для крафтового виробництва пива є такі:

-мікрофільтрація, ультрафільтрація, зворотний осмос (ЗО);
-методи адсорбційного очищення (активоване вугілля, цеоліт);
-методи іоонообміну (іонообмінні смоли: катіоніт, аніоніт);
-знезараження (УФ-опромінення, ЗО).

Висновок. Використання сучасних методів мембранного фільтрування у поєднанні з застосуванням ефективних сорбентів дозволить покращити якість води для виробництва крафтового пива та забезпечити якість і смакові характеристики готового продукту.

Література

1. Барашовець Я., Гусятинська Н., Чиренко М. Порівняння якості демінералізованої води, отриманої комбінацією методів- Ro-Ro та Ro-Edi. Перспективи майбутнього та реалії сьогодення в технологіях водопідготовки: матеріали IV Міжн. наук.-практ. конф. м.Київ, 25-26 жовтня 2022 р. Київ: НУХТ, 2022. С.32-34.
2. Олійник С., Целінський В. Актуальні способи водопідготовки для підприємств з виробництва алкогольних напоїв.Перспективимайбутнього та реалії сьогодення в технологіях водопідготовки: матеріали IV Міжн. наук.-практ. конф.м.Київ, 25-26 жовтня 2022 р. Київ: НУХТ, 2022.С.78-79.

19. Дослідження адсорбційних властивостей шунгіту в очистці води для напоїв

Світлана Олійник, Ірина Самченко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Одним з найпоширеніших методів очистки та структурування води є використання фільтрувальних та сорбційних матеріалів з поверхнею різної форми. Найчастіше – це сорбенти вуглецевого походження.

Матеріали і методи. Досліджено використання різних видів шунгіту при фільтруванні води. Шунгіт має оптимальні властивості, як для фільтрувального завантажувального матеріалу, є хімічно стійким, має бактерицидні властивості. Завдяки цьому шунгіт здатний очищувати воду від органічних та неорганічних речовин, а також, хлорорганічних речовин.

Об'єкти дослідження – вода питна, вода підготовлена, шунгіт з розміром фракції 1,0 мм природний активований, шунгіт природний активований оброблений парою.

Результати. Активацію природного шунгіту проводили при температурі 160-180 ^{O}С протягом 2 годин.

Шунгіт, який використовується при фільтруванні води, повинен мати, окрім оптимальної структури, високі адсорбційні та сорбційно-каталітичні властивості.

Таблиця 1 – Адсорбційні та сорбційно-каталітичні властивості шунгіту активованого та шунгіту активованого, обробленого парою

Назва показника	Значення показника для шунгіту	
	активованого	Активованого та обробленого парою
Сумарний об'єм пор по воді, см^3 / г	0,46	0,57
Сумарна кількість оксидів, моль/м^3:		
- кислотних	0,3	0,32
-основних	0,4	0,6
Адсорбційна активність за:		
- йодом, %	47	59
- лужністю водного настою, см^3	2,6	5,3
- адсорбцією оцтової кислоти, см^3	45	58

Наведені в табл. 1 дані свідчать, що обробка шунгіта парою дозволяє збільшити сумарний об'єм пор по воді та сумарний об'єм основних оксидів в 1,24 рази, в результаті чого збільшується збільшується його адсорбційна активність: по йоду і при адсорбції оцтової кислоти в 1,25 рази, лужністю водного настою- в більш,ніж 2 рази, що буде сприяти можливості більш глибшого сортування шкідливих мікродомішок води.

Висновки. Отже, для збільшення асорбційної активності матеріалу, зменшення витрат промивної води при підготовці води, найбільш ефективним є спосіб попередньої підготовки води шунгітом, активованим та обробленим парою.

20. Ефективні методи очищення води як невід'ємна складова стратегії збереження якості водних ресурсів

Михайло Тертичний, Світлана Шульга
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Забруднення водних ресурсів на сучасному етапі є серйозною проблемою, яка потребує негайного вирішення. Розвиток ефективних методів водоочищення є критично важливим для збереження якості водних ресурсів і забезпечення здоров'я населення.

Матеріали і методи.Матеріалом дослідження є вода з різних природних джерел (річки, озера) та водопровідна вода.Основним методом дослідження є комплексний аналіз літературних джерел.

Результати..Розвиток ефективних методів водоочищення є критично важливим для збереження якості водних ресурсів. Застосування новітніх методів водоочищення сприяє зменшенню забруднення водних джерел і покращенню якості життя населення.

Зважаючи на постійне зростання світового населення та індустріалізацію, попит на чисту воду стає все більш актуальним завданням.

Надмірне забруднення водних джерел викликає серйозні проблеми для природних екосистем, а також загрожує здоров'ю людей, особливо тих, хто мешкає в регіонах з обмеженим доступом до чистої води.

Розробка новітніх методів водоочищення стає великою потребою для вирішення цих проблем.

При цьому важливо звернути увагу на розвиток державної політики та міжнародних угод, спрямованих на збереження водних ресурсів та забезпечення їх доступності для всіх.

Ініціативи щодо освіти та свідомого споживання води також можуть відігравати ключову роль у зменшенні забруднення водних джерел і збереженні водних екосистем для майбутніх поколінь.

Ефективні методи очищення води відіграють ключову роль у збереженні якості водних ресурсів, забезпеченні здоров'я населення та збереженні екологічної стійкості водних екосистем.

Класична технологія очищення річкової води ґрунтується на використанні у якості коагулянту сульфату алюмінію. В результаті підвищених вимог до вмісту залишкового алюмінію у питній воді через його нейротоксичність, виникає питання про заміну алюмовмісних коагулянтів на залізовмісні(наприклад, $Fe_2(SO_4)_3$, $FeCl_3$та ін), які є більш безпечними та економічно вигідними, але при цьому їх використання дозволяє отримувати воду високої якості.

Висновки. Отже, розвиток ефективних методів водоочищення є невід'ємною складовою стратегії збереження якості водних ресурсів. Це вимагає поєднання наукових досліджень, технологічного розвитку, ефективної державної політики та свідомого споживання водних ресурсів.

Література

1. Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating the first and second addenda. Geneva: World Health Organization; 2022.

2. Деменюк, О. М., Шульга, С. А., &Бабич, І. М. (2023). Застосування залізовмісних коагулянтів для очищення річкової води у холодну пору року.Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (4), 200-207. https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.4.25.

21. Негативні наслідки споживання хлорованої води

Дар'я Журавель, Оксана Деменюк
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Хлор у воді служить в якості дезінфікуючого засобу. Якість води, що тече з наших кранів, дуже далека від ідеалу. У більшості регіонів України проводиться хлорування водопровідної води. Але, вбиваючи мікроби, він, в свою чергу, також несе серйозну загрозу здоров'ю населення.

Матеріали і методи. Об'єктом дослідження є питна вода централізованого водопостачання. Основними методами дослідження – емпіричний та комплексний.

Результати.Хлорування води проводиться, щоб уникнути поширення серйозних інфекційних захворювань та розвитку епідемій. З іншого боку, сам хлор є далеко не таким нешкідливим. Окрім неприємному смаку і запаху, вступаючи в реакцію з органічними речовинами, що знаходяться у воді, хлор утворює речовини-канцерогени. Про це вперше заговорили вчені ще в 70-х – 80-х роках минулого століття. Тому споживання хлорованої води цілком здатне спровокувати розвиток онкологічних захворювань. І хоча не всі дослідники поділяють цю думку, але надлишок хлору здатний викликати і інші проблеми зі здоров'ям. Якщо таку воду пити щодня, організм починає передчасно старіти, бо хлор навантажує внутрішні органи, вони швидше зношуються. В першу чергу страждають ті органи, через які вода проходить.

Хлор і сполуки, що містять активний хлор, впливають при водоочищенні не тільки на органічні речовини й живі організми. Установлено, що хлор поглинається трубами, які виготовлені з полівінілхлориду, твердого й м'якого поліетилену, а потім хлор тривалий час (від 2 до 50 діб) десорбується в питну воду, таким чином підвищуючи в ній вміст розчиненого хлору. Ще одна причина, через яку хлорування не можна вважати універсальним методом знезаражування – існування хлор-резистентної мікрофлори, що відносяться до умовно патогенних і патогенних мікроорганізмів і є стабільними контамінантами міських систем водопостачання. Відносно стійкі до хлору також мікробактерії, ентеровіруси, цисти найпростіших, синьогнійна паличка.

Шляхом вирішення проблеми може бути відстоювання питної води. Це досить дієвий «народний» спосіб, так як хлор є леткою речовиною. Вже через кілька годин можна отримати дехлоровану воду. Найпростіший і в той же час дієвий спосіб зниження концентрації хлору і хлорорганічних сполук в воді є адсорбційне очищення за допомогою різноманітних сорбентів.

Висновки: Отже, хлорорганічні сполуки, що утворюються в процесі хлорування, становлять велику небезпеку здоров'ю людини. Тому потрібно воду доочищати. При цьому фахівці відзначають, що навіть звичайний вугільний фільтр відмінно справляється з проблемою.

Література

1. М. Саприкіна, О. Болгова, Л. Мельник, В. Гончарук.Знезараження природних вод екологічно-безпечними реагентами. *Перспективи майбутнього та реалії сьогодення в технологіях водопідготовки*:Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, 25-26 жовтня 2022, К.: НУХТ, 2022. С.101-103.

2.Деменюк О. М., Бабич І. М. Сорбційні властивості шунгіту і кременю у водоочищенні. Вода в харчовій промисловості: Збірник тез доповідей XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції. 17–18 листопада 2022, Одеса: ОНТУ, 2022. – С. 26-28.

22. Нітрати у ґрунтових водах децентралізованого водопостачання

Максим Баглюк, Оксана Деменюк
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ.Нітрати є невід'ємною складовою природних вод, але їх надмірне накопичення може становити серйозну небезпеку для здоров'я людини. Контроль вмісту нітратів у питній воді є важливим аспектом забезпечення громадського здоров'я.

Матеріали і методи. Об’єктом дослідження є питна вода централізованого водопостачання. Основним методом дослідження – аналіз даних про вміст нітратів у питній воді, вивчення методів контролю та очищення води від нітратів.

Результати.Впродовж останніх років зростає нітратне забруднення ґрунтових вод, які широко використовуються у сільській місцевості для децентралізованого водопостачання, внаслідок ненормованого використання в колективних господарствах та у приватному секторі мінеральних і особливо органічних добрив. Нітрати у природні води можуть потрапляти різноманітними шляхами, але основним є сільське господарство, де використовуються азотні добрива, такі як аміачні солі або нітрати, які з дощовими і талими водами змиваються у підземні і поверхневі джерела, призводячи до їх забруднення нітратами. Також нітрати потрапляють у водойми з неочищеними або погано очищеними стічними побутовими водами, промисловими, відходами від тваринництва які містять велику кількість нітратів, що потрапляють у ґрунт і підземні води через фільтрацію та інфільтрацію.

Згідно з Державними санітарними нормами та правилами ДСанПіН 2.2.4-171-10, нормативний вміст нітратів у питній воді не повинен перевищувати 50,0 мг/дм^3 для водопровідної і криничної води, та 10,0 мг/дм^3 – для фасованої. Перевищення нормативного вмісту нітратів у питній воді може мати важкі наслідки для здоров'я людини, а особливо для дітей у перші місяці життя. Нітрати добре всмоктуються у шлунково-кишковому тракті, швидко попадають в кров і розносяться по всьому організму, саме тому при надходженні до організму людини у дозах, які перевищують допустимі, виникає клінічна картина гострого або хронічного нітратного отруєння. Також нітрати в організмі під впливом кишкової флори відновлюються у нітрити, які перетворюють гемоглобін в метгемоглобін, що призводить до метгемоглобінемії – серйозного захворювання особливо небезпечного для немовлят. Більше того, нітрити можуть утворювати високотоксичні сполуки - нітрозаміни, що належать до канцерогенів прямої дії та вражають шлунково-кишковий тракт. Надмірне споживання нітратів може вплинути на роботу серцево-судинної системи, зокрема, збільшуючи ризик розвитку серцево-судинних захворювань.

Висновок.Шляхи надходження нітратів до водних джерел потребують уваги та контролю, а також необхідне застосування ефективних методів очищення води від цих забруднень. Застосування відповідних заходів може зменшити ризик впливу нітратів на здоров'я населення та покращити якість питної води.

Література

1.Алла Коваль, Наталія Стаднічук, Анна Деміч, Олег Кроніковський. Аналітичний контроль вмісту нітратів у харчових продуктах і питній воді. *Перспективи майбутнього та реалії сьогодення в технологіях водопідготовки*:Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, 25-26 жовтня 2022, Київ: НУХТ, 2022.– С.101-103.

23. Фосфати, які біогенні сполуки природних вод

Софія Полубенська, Оксана Деменюк
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ.Фосфор в природних водах існує у вигляді різноманітних органічних та неорганічних сполук з концентраціями в межах десятих або сотих часток мг/дм^3. Зростання концентрацій фосфатів призводить до евтрофікації природних вод, яка проявляється в збільшенні біомаси фітопланктону, масового розвитку водоростей та "цвітіння" води, що погіршує екологічний стан та якість природних вод.

Матеріали і методи. Об'єктом дослідження є природні води поверхневих джерел. Основними методами дослідження – емпіричний та комплексний.

Результати. Фосфор необхідний всьому живому на землі, втому числі і людям, як один з елементів життєдіяльності. Однак небезпеку становить надмірне і неправильне споживання сполук фосфору. Фосфор присутній в чистих водоймах в дуже незначних кількостях - менше 0,1 мг/л, а іноді навіть менше 0,03 мг/л. Концентрація фосфатів у воді понад 0,3 мг/л вказує на явну забрудненість. Це важливий елемент для життя рослин, але коли його занадто багато в воді, він може прискорити евтрофікацію річок і озер (зниження вмісту розчиненого кисню у водоймах, викликане ефектом цвітіння водоростей). Підвищений вміст фосфатів у воді є наслідком її забруднення.

В останні роки одними з найнебезпечніших забруднювачів води стали сполуки фосфору, які потрапляють у водні екосистеми зі стічними водами міст, промислових виробництв та сільськогосподарськими мінеральними добривами. У річки скидаються комунальні стоки, що містять миючі засоби та органічні відходи. Навіть після механічної та біологічної очистки води в очисних установках велика кількість фосфатів потрапляє в воду. За деякими даними до 75% від загальної кількості фосфору, що скидається у водойми, вносять комунальні стоки. А це і поліфосфати, що використовуються в пральних порошках і синтетичних миючих засобах, і натрієві солі поліфосфатів, які використовуються для пом'якшення води, щоб уберегти обладнання і труби від появи накипу. У воді вони перетворюються в ортофосфати, які є доступними для споживання рослинами.

Іншим джерелом фосфатів є різні промислові відходи з хімічного виробництва, переробки овочів і фруктів, целюлозно-паперової промисловості та ін. Внесок промислової групи стоків у загальну кількість фосфору, що скидається досягає 20%. Фосфор є поширеним компонентом сільськогосподарських добрив. У свою чергу зерновими культурами годують сільськогосподарських тварин, які дають багатий фосфатами гній. Внесення хімічних добрив в ґрунт, вже насичений фосфатами, і внесення надмірної кількості гною призводить до стоку фосфатів під час сильних дощів і танення снігу у прилеглі джерела води, що призводить до їх забруднення.

Висновок. Фосфати - це важливі поживні речовини, але їх надмірне накопичення у воді може призвести до серйозних екологічних проблем. Важливо вживати заходів щодо зменшення кількісті фосфатів, які потрапляють у природні водойми.

Література

1. Біла Т.А., Ляшенко Є.В., Охріменко О.В.Дослідження вмісту фосфатів у поверхневих водах. Водні біоресурси та аквакультура. 2020, № 1, С.111-118.
2. Г. Сумарокова, Р. Линник, О. Запорожець, Л. Зінько. Визначення ортофосфату у водах методом твердофазної хемілюмінесценції. ВІСНИК Київського національного університету імені Тараса Шевченка. ХІМІЯ. 2020, № 1(57), С. 70-75.

24. Сучасні напрямки розширення асортименту фасованих питних вод в Україні

Марія Чиренко, Наталія Гусятинська
Національний університет харчових технологій, Київ,Україна

Вступ. Однією з основних проблем розвитку суспільства є необхідність забезпечення населення якісною питною водою. В умовах зростання впливу антропогенних чинників на джерела водопостачання ця проблема набуває особливої актуальності та потребує подальшого вивчення.

Матеріали та методи. Об'єктом досліджень є технології виготовлення питних фасованих вод з метою розширення асортименту.

Результати. Майже п'ята частина українців використовують фасовані води для пиття та приготування їжі. У світі найбільшим споживачем фасованої води є США – близько 50 млрд. пляшок води в рік, а загалом близько 200 млрд. пляшок у всьому світі.

Разом із підвищеним попитом на фасовані води створюються можливості для розвитку нових видів продуктів та розширення асортименту. Наразі, на ринку України існують такі види питних фасованих вод, як столові, столово-мінеральні та мінеральні. Останнім часом на українських полицях можна зустріти і інші види питних вод: дитячі, штучно збагачені певними мінералами, вода для спортсменів.

Вся дитяча вода ділиться на два види - питну воду та воду для приготування сумішей для штучного харчування. Вода для дитячого харчування повинна добуватися з глибоких артезіанських свердловин в екологічно безпечних районах.

Серед особливостей виготовлення дитячої води необхідно виокремити заборону використання хлоровмісних сполук та консервантів – діоксиду вуглецю, оксиду срібла.

Важливим видом фасованих вод є збагачені питні води. На території України виробляють йодовані та фторовані питні води, що є важливим заходом для профілактики йододефіцитних захворювань та підтримки здоров'я населення.

Також, поширеними є фасовані води, призначені для людей, які займаються активними фізичними вправами. Спортивні води та напої містять у своєму складі електроліти – солі натрію, калію та інші мінерали. Також до складу таких вод можуть додавати вуглеводи.

На ринку фасованих вод з'явилися нові розробки – води, збагачені біологічно активними сполуками – вітамінами. Вітамінізовані води містять вітаміни групи В, С та РР. Цю воду виготовляють із використанням технології зворотного осмосу, тобто це є демінералізована вода збагачена вітамінними речовинами – її не рекомендовано вживати щодня.

Перспективним є напрямок виготовлення католітної або так званої «живої» води. Вона збагачена молекулярним воднем та має виражені антиоксидантні властивості.

У Європі та США можна зустріти такі типи питних вод як колагенова вода та вода для поліпшення сну: перша містить риб'ячий або бичачий колаген та сприяє омолодженню шкіри; остання містить у собі магній, мелатонін та інші речовини, які сприяють ряду фізіологічних процесів людського організму.

Висновок. Проведений аналіз свідчить, в останні десятиліття розширився асортимент фасованих вод, що виробляються вітчизняними виробниками. Разом з тим, актуальним завданням є подальші дослідження та впровадження нових видів продукції з врахуванням світових тенденцій та попиту ринку.

25. Використання сучасних методів та реагентів для очищення питної води

Катерина Кухаренко, Світлана Шульга
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На сьогодні для очищення води застосовують класичні методи. В результаті наукових досліджень винайдені нові високоефективні способи очищення води (адсорбція, пом'якшення, спосіб з використанням різних мембран та ін).

Матеріали і методи. Матеріалом дослідження є вода з різних джерел.Основним методом дослідження є комплексний аналіз літературних джерел.

Результати. Процес очищення води з джерела залежить від її якості і складається з багатьох етапів, які застосовують із різною послідовністю:

- відстоювання та коагуляція;
- пом'якшення;
- знезалізнення;
- знезараження (на початку очищення і в кінці);
- кількастадійне фільтрування на різних установках тощо.

При впровадженні у виробництво адсорбційних методів в якості адсорбентів використовують активоване вугілля, кокосові частинки, силікагелі, полімери та інші адсорбуючі матеріали.

Для мембранних методів, які дозволяють видалити з води понад 90% домішок) очищення води застосовуються спеціальні мембрани, які затримують найдрібніші частинки забруднень. Варто зазначити, що після очищення води за допомогою мембран необхідно здійснювати збагачення води корисними речовинами і мінералами.

Широко застосовуються в технології підготовки питної води методи пом'якшення (або видалення солей кальцію, магнію та ін.) шляхом застосування реагентів, а також іонного обміну з використанням спеціальної смоли.

В класичній технології очищення води для знезараження застосовують сполуки, що містять хлор.На сьогоднішній день актуальним є впровадження альтернативних методів знезараження, таких як обробка рідин плазмою розряду електричного струму.

Також для очищення води використовуються різні алюмовмісні флокулянти. До них відносяться: сульфат алюмінію (при збільшенні дози він може спричинити підвищення вмісту залишкового алюмінію в очищеній воді), поліоксихлорид алюмінію.

Висновки. Для очищення питної води існує безліч різних методів, які мають на меті підвищити її якість. Проте наука не стоїть на місці і це дозволить в майбутньому використовувати більш ефективніші методи та реагенти у водопідготовці.

Література

1. Д. В. Чарний, Д. А. Ярощук, О. В. Пугач, Г. Ф. Смірнова, О. Г. Мусіч, М. О. Стоколос, В. А. Ніколенко, І. В. Тіщенко, Н. М. Чернова Знезараження питної води за допомогою плазми електричного розряду / // Геохімія техногенезу. – 2021. – № 6 (34), 99-104. https://doi.org/10.15407/10.15407/geotech2021.34.099
2. Чернова, Н. М. (2021). Підготовка води для виробництва харчової продукції. Ч.1. Управління якістю. № 11 (47), 60–67 https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/38730
3. Гусятинська, Н. А., Деменюк, О. М., Шульга С. А. (2022). Ефективність застосування поліоксихлориду алюмінію для очищення питної води. Наукові праці НУХТ. Том 28, № 6, 125-136 (DOI: 10.24263/2225-2924-2022-28-6-14)

26. Механічне очищення води за допомогою кокосового активованого вугілля

Олександр Карпенко, Ірина Самченко, Світлана Олійник, Інна Карпович
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Від води підготовленої, яку застосовують у виробництві напоїв залежить висока якість та стійкість готового напою, тому одним із найважливіших етапів технологічного процесу виробництва продукції є водопідготовка. Одним з найефективніших та бюджетних рішень при підготовці води є її попереднє фільтування за допомогою активованого вугілля.

Матеріали і методи. Досліджено сорбційний матеріал, визначено оптимальний технологічний режим для отримання води, яка за якістю відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.

Проаналізовано зразок води, очищений за допомогою системи вугільної фільтрації, яка складається з 3 завантажувальних фільтрів з різним діаметром пор (від 20 до 40 мкм), розташованих послідовно.

Результати. Швидкість фільтрації 25 $см^3$ /хв.

Завантажувальний матеріал-це високоефективне кокосове активоване вугілля, яке виготовлене зі шкаралупи кокосового горіха для дехлорування води, очищення від механічних суспензій, органічних забруднень, коригування смаку і запаху.

Кокосове активоване вугілля характеризується вузьким гранулометричним розподілом, великою адсорбційною ємністю, високою щільністю і міцністю на механічне і динамічне стирання [1].

Конструкція фільтру передбачає можливість його дешевого та високотехнологічного очищення, регенерації та відновлення.

Регенерація фільтру здійснюється зворотною промивкою регенераційним розчином, а саме, слабким розчином кислоти, яка утворює в результаті реакції із активованим вугіллям та адсорбованими з розчинів іонами важких металів та радіонуклідів розчинні солі; не являється токсичною і не утворює токсичних речовин. В результаті на поверхні вугілля відкриваються мікропори, за рахунок яких значно збільшується поверхня контакту між матеріалом та рідиною.

Завдяки процесу сорбції можна досягнути покращення основних органолептичних та фізико-хімічних показників, а саме: видалення вільного хлору – до 85%; видалення органічних забрудників – до 92%; покращення показника pH (показник змінюється від 7,5 до 6,8); покращення запаху та смаку – до 95 %

Висновки. Отже, завдяки механічному фільтруванню через шар активованого кокосового вугілля з різним діаметром пор можна досягнути очистки води з покращеними показниками якості та безпечності.

Література

1. Самченко І.О., Олійник С.І. Визначення ефективності оброблення сортівки вуглецевим активованим і модифікованим матеріалом. *Харчова промисловість*. 2020. № 28. С. 7-16.

27. Дослідження знезалізнення підземних вод на напірних фільтрах з використанням сучасних фільтрувальних матеріалів

Дмитро Савченко, Наталія Чернова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Підвищений вміст сполук залізаі марганцю,характерний для підземних вод України, створює проблему для її використання у питному та господарсько-побутовому призначенні.

Матеріали і методи. Модельний розчин заліза готували з ферум(III) сульфату гептагідрату $Fe_2(SO_4)_3 \cdot 7H_2O$ класифікації "ч.д.а". Наважку солі масою 36,033 г розчиняли у 6 дм^3 води з бювету міського артезіанського водопроводу (змішана вода Сеноманського і Юрського горизонтів), у якій концентрація заліза і солей твердості складала менше чутливості методик їх виявлення.

Результати. Вміст загального заліза, pH, мінералізацію і $Ж_{заг}$вимірювали через 1, 24, 96 і 170год.Коригування водневого показника pH в серії досліджень проводили з використанням буферу – содово-лужної суміші.pH модельного розчину заліза після додавання наважок $NaHCO_3$ і Na_2CO_3становив 7,733. Перед визначенням показників pH, мінералізації, $Ж_{заг}$води, $Fe_{заг}$ у всіх досліджуваних зразках відбирали розчин над рівнем осаду в об'ємі 30-43 см^3, фільтрували через щільні паперові фільтри «синя» стрічка.

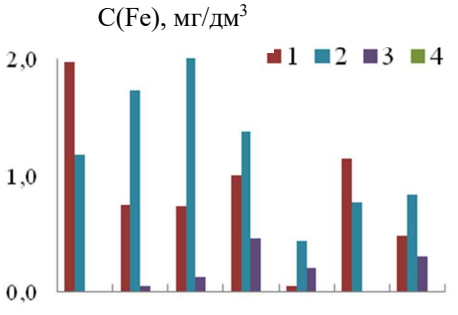


Рис. 1 Залишковий вміст заліза впродовж 1 (1), 24 (2), 96 (3) і 170 год (4)
при $C(Fe)_{вих}$ =10мг/дм^3
Маса Pyrolox1,004 –1,064 г
pH 7,77 – 7,93

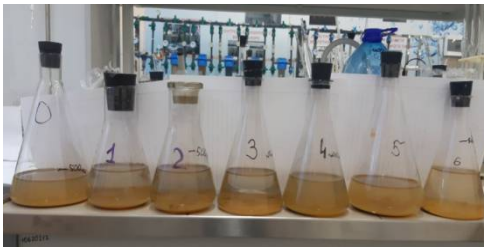


Рис.2Серія досліджень щодо знезалізнення води з бювету з використанням Pyroloxв статичних умовах при кислому значенні pH

В умовах постановки досліджень щодо знезалізнення води з бювету зі штучним її насиченням солями твердості (за кальцієм) і заліза(III) в області кислих значень pH (~2,6-2,8) з використанням Pyrolox, вміст $Fe_{заг}$залишався на рівні початкових значень і суттєво не змінювався впродовж 110,3 год проведення досліджень.

Висновки. Видалення сполук заліза ефективно відбувалося за лужних значень pH (~7,7-8,5) в статичних умовах проведення знезалізнення води з бюветуз використанням Pyrolox і через 96 год досягало значень нижче ГДК за цільовим компонентом.

28. Очищення води від радіації на прикладі Хіросіми і Нагасакі

Віктор Салата, Наталія Чернова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Очищення води від радіації у Хіросіма та Нагасакі після атомного бомбардування було складним та масштабним завданням, яке потребувало інноваційних методів та самовідданої роботи.

Матеріали і методи. Адсорбційні методи очищення води.

Результати. Атомні бомби, скинуті на Хіросіму та Нагасакі, вивільнили величезну кількість радіації, яка забруднила все навколо, включаючи воду. Радіоактивні ізотопи, такі як цезій-137 та стронцій-90, потрапили до водойм, роблячи їх непридатними для пиття та зрошення.

Фахівці з очищення води розробили декілька методів для видалення радіоактивних ізотопів з води. Одним з найефективніших методів була адсорбція. Радіоактивні ізотопи адсорбувалися на спеціальних матеріалах, таких як активоване вугілля або глина. Інші методи включали фільтрацію, іонний обмін та дистиляцію. Очищення води ускладнювалося масштабами забруднення та нестачею ресурсів. Фахівцям довелося працювати в небезпечних умовах, ризикуючи власним здоров'ям. Також було важливо забезпечити, щоб очищена вода відповідала жорстким стандартам безпеки. Завдяки зусиллям фахівців з очищення води вдалося значно знизити рівень радіації у воді Хіросіми та Нагасакі. Це допомогло запобігти поширенню радіаційної хвороби та врятувати життя багатьох людей. Досвід очищення води у Хіросіма та Нагасакі став цінним для подолання наслідків радіаційних аварій у майбутньому.

Компанія Тепсо фільтрує воду з Фукусіми за допомогою системи Advanced Liquid Processing System (ALPS), яка зменшує вміст більшості радіоактивних речовин до прийнятних стандартів безпеки, за винятком тритію та вуглецю-14. Тритій і вуглець-14 є, відповідно, радіоактивними формами водню і вуглецю, і їх важко відокремити від води. Вони широко присутні в природному середовищі, воді і навіть в організмі людини, оскільки утворюються в атмосфері Землі і можуть потрапляти в колообіг води. $^{3}_{1}H$ і ^{14}C випромінюють дуже низький рівень радіації, але можуть становити ризик, якщо споживати їх у великих кількостях. Відфільтрована вода проходить ще одну обробку, а потім розбавляється морською водою, щоб зменшити концентрацію речовин, що залишилися, перед тим, як вона буде випущена в океан через 1-кілометровий підземний тунель. Тепсо буде контролювати радіоактивність обробленої води на різних етапах, а також океанської води в місці скидання. Система аварійних клапанів гарантує, що нерозбавлені стічні води не будуть випадково викинуті, а персонал також зможе вручну швидко перекрити скид у разі цунамі або землетрусу.

Висновки. Очищення води від радіації - це складний та багатоетапний процес, який потребує спеціальних знань та обладнання. Не рекомендується намагатися очищати радіоактивну воду самостійно без відповідної підготовки та захисту.

Література

1.The Trial of the Bombing URL [https://www.atomicarchive.com/resources/documents/hiroshima-nagasaki/give-me-water/chapter13.html].

2.Fukushima: What are the concerns over waste water release? URL [https://www.bbc.com/news/world-asia-66106162].

29. Проблема водопостачання та погіршення якості питної води в Донецькій області

Єва Сокол, Наталія Чернова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. З початком повномасштабного вторгнення росії в Україну проблема водопостачання та якості питної води в Донецькій області значно загострилася. Обстріли та руйнування інфраструктури призвели до перебоїв з водопостачанням, а також до забруднення джерел питної води.

Матеріали та методи. Проведено аналіз, синтез і узагальнення останніх статей, статистики, інтерв'ю, подій, викладено власні спостереження щодо ситуації з водопостачанням в Донецькій області.

Результати. У 2023 р. порівняно з попереднім роком погіршився стан питної води в містах та селах Донецької області. Багато населених пунктів втратили доступ до централізованого водопостачання. У водоймах Донеччини, які знаходяться на підконтрольній частині області, зібрали 1814 проб для дослідження якості води, з них 75 проб не відповідали стандартам якості питної води. У більш ніж 4% водоймищ під час відкритого вторгнення окупантів погіршилася якість води. Майже 1/5 води, яка подається у крани жителям Донеччини, не придатна для пиття. Найгірша ситуація з питною водою у Селидовому, Дружківці, Краматорську, Слов'янську, Костянтинівці, Покровську та Шахівській ТГ. У Мирнограді в крани подається технічна вода і фахівці проводять консультації щодо методів її знезараження.

Основними проблемами з подачею води та її якістю є:

1) перебої з водопостачанням – за 10 років воєнного конфлікту з росією та двох років повномасштабного вторгнення окупантами пошкоджено ~40% критичної інфраструктури водопостачання в Донецькій області. Близько 1,4 млн жителів регіону не мають постійного доступу до питної води або води в цілому;

2) забруднення джерел питної води – постійні обстріли та активні бойові дії призвели до забруднення великої річки Сіверський Донець. У воді виявлено високий рівень хімічних речовин, велика кількість бактерій та збудників хвороб;

3) нестача реагентів, можливості якісного очищення та подачі питної води до споживачів унаслідок активних бойових дій, постійних обстрілів та руйнувань, блокади постачання реагентів для очищення води. Навіть та можливість очищення та подачі води людям постійно блокується та руйнується окупантами. Тільки за один тиждень Покровська громада двічі потерпіла відсутність будь-якої води через руйнування Карлівського водосховища, крім того міста цієї громади не один та не два рази жили без питної та навіть технічної води більше як три місяці.

Для вирішення проблеми міжнародні організації, зокрема Червоний Хрест, та українська влада намагаються відновлювати постійно пошкоджену інфраструктуру водопостачання. В особливо небезпечні та найбільш постраждалі війною міста та села здійснюється постійний підвоз питної води, в гуманітарній допомозі людям видають таблетки для очищення води.

Висновки. Ділянки фронту не раз проходили по найбільшій річці Донецької області Сіверський Донець. російські окупанти регулярно гатять по українським захисникам через річку та марно намагаються переправитися через неї, втоплюючи свою техніку. Ця техніка разом з ракетами та снарядами залишається у річці, яка є єдиним джерелом води для усіх мешканців Донецької і Луганської областей.

Література

1. Загроза дефіциту. Війна загострює проблему доступу до питної води – WWF-Україна. Режим доступу: http://surl.li/sesls.

30. Очищення води від органічних речовин у водоймах Донецького басейну

Євгенія Власюк, Наталія Чернова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Забруднення водних ресурсів внаслідок воєнних дій в Харківській, Донецькій та Луганській областях призвело до серйозних проблем з доступом до чистої питної води. Органічні речовини, здебільшого рештки розкладених тіл та залишки зброї, потрапляють у водойми, що створює загрозу здоров'ю населенню.

Матеріали та методи. Для вивчення проблеми забруднення води в зоні конфлікту використовуються методи збору та аналізу зразків води з контрольованих джерел в басейні Сіверського Дінця. Метою досліджень є вироблення пропозицій щодо ефективних технологій очищення води від органічних забруднюючих речовин.

Результати. Внаслідок російської військової агресії 24 лютого 2022 року в басейні Сіверського Дінця порушено сталу систему управління водними ресурсами. Через бойові дії в регіоні проблема якісного стану річок стала ще актуальнішою, оскільки російські війська завдають цілеспрямованих ударів по інфраструктурі для забору, очищення та постачання води, по каналізаційних очисних спорудах, зазнали пошкоджень об’єкти водопостачання та водовідведення у містах відповідних областей, а також забруднюють безпосередньо саму водойму.

На основі проведених досліджень виявлено перевищення на 10% рівня БСК у річці Сіверський Донець. В басейні р. Казенний Торець виявлено великий вміст поліароматичних вуглеводнів (антрацен, флуорантен, нафталін), летких органічних сполук (дихлорметан, тетрахлоретилен, трихлоретилен, трихлорметан); вибухових та енергетичних матеріалів з азотовмісними сполуками з високим потенціалом самоокиснення до малих газоподібних молекул.

Методи, які можна застосувати для очищення вод від органічних речовин:

хімічна обробка – застосування хімічних речовин (хлор, хлораміни, ультрафіолетове опромінення, озонування) для дезінфекції води;

біологічне очищення – використання біологічних процесів, таких як активне осадження або очищення за допомогою мікроорганізмів, для розкладання органічних речовин у воді;

комбіновані методи – застосування комбінації різних методів очищення для досягнення максимальної ефективності.

Висновок. Забруднення води в Харківській, Донецькій та Луганській областях у зв'язку з воєнними діями потребує комплексного підходу для очищення водних ресурсів. Застосування ефективних, портативних технологій і методів очищення є критично важливим для забезпечення населення чистою питною водою в умовах конфлікту, оскільки вода найважливіший продукт для споживання людиною та від її якості напряму залежить стан здоров’я населення України.

Література

1. Аналітичний огляд якісного стану поверхневих водних об’єктів району басейну річки Дон у серпні 2022 року | Сіверсько-Донецьке басейнове управління водних ресурсів. https://sdbuvr.gov.ua/news/analitychnyy-ohlyad-yakisnoho-stanu-poverkhnevykh-vodnykh-obyektiv-rayonu-baseynu-richky-don-u.
2. Вплив війни росії проти України на стан українських ґрунтів. Результати аналізу / О. Голубцов, Л. Сорокіна, А. Сплодитель, С. Чумаченько. Київ: ГО “Центр екологічних ініціатив «Екодія», 2023. 32 с.
3. Аналітичний огляд стану водних ресурсів у серпні 2022 року. *Державне агентство водних ресурсів України*. URL: https://davr.gov.ua/news/analitichnij-oglyad-stanu-vodnih-resursiv-u-serpni-2022-roku.

31. Забруднення водних ресурсів боєприпасами на територіях бойових дій

Аріна Пастухова, Наталія Чернова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Бойові дії спричиняють механічні та хімічні забруднення водойм і ґрунтових вод, спричиняючи екологічну катастрофу для водних ресурсів України.

Матеріали і методи. Матеріалом дослідження є природні води та водні об'єкти на фронтових і прифронтових територіях України.

Результати. Найбільш важкими з механічних та хімічних забруднень вод можна вважати масові затоплення військової техніки та боєприпасів у водоймах, витоки нафтопродуктів та інших хімічних сполук внаслідок руйнування великих промислових підприємств, біологічні забруднення через велику концентрацію трупів людей і тварин. В результаті таких дій відбувається комплексне забруднення водойми сполуками заліза, іншими важкими металами, паливом із затопленої техніки (дизельне паливо, бензин, олива, мастило тощо), сполуками, що утворюються внаслідок розкладання тіл тощо. На сьогодні відомо, що російські окупанти втопили багато своєї військової техніки у річках Сіверський Донець та Оскіл.

Серед основних наслідків бойових дій, які спричиняють екологічну катастрофу для водних ресурсів України, можна виділити три ключових:

1. порушення роботи очисних споруд, що очищають міські стічні води;
2. порушення водозабезпечення населення та підприємств у великих містах;
3. безпосереднє механічне та хімічне забруднення водойм та ґрунтових вод внаслідок бойових дій.

Постійно на прифронтовій території Донецької, Луганської, Запорізької, Миколаївської, Херсонської областей на ділянках обстрілів порушується цілісність каналізаційних систем, розгерметизуються труби. До закінчення війни неможливо оцінити кількість витоків каналізаційних вод у ґрунти та ґрунтові води по всій території України.

Затоплена військова техніка й боєприпаси, вимивання в ґрунтові води та потрапляння в поверхневі води набору шкідливих речовин, які утворюються внаслідок вибухів боєприпасів, – усе це є фактором негативного впливу на водні ресурси. До перерахованих вище факторів можна віднести: дрібні уламки уранового сердечника від снарядів; компоненти ударно-запалювальної суміші (гримуча ртуть, антимоній, бертолетова сіль). У запалах до гранат капсуль-детонатор з алюмінієвим корпусом складається з ударної суміші, азиду свинцю і ТНРС (тринітро-резорцинат свинцю). У запалі типу УЗРГ (уніфікований запал ручної гранати) застосовується азидний капсуль-детонатор. В одному капсулі-детонаторі запала типу УЗРГ міститься ~200 мг свинцю. В боєприпасах застосовується значна кількість додаткових стабілізуючих та ініціюючих речовин, серед яких олово, бісмут та їх сполуки (оксид бісмуту, карбонат бісмуту, нітрат бісмуту тощо), нітрат стронцію, магнієвий порошок тощо [1].

Висновки. Бойові дії спричинюють значну шкоду водним ресурсам України, що може мати довгострокові негативні наслідки для довкілля та здоров'я людей.

Література

1. Наслідки для довкілля війни росії проти України /Ангурець О., Хазан П., Колесникова К., Кущ М., Чернохова М., Гавранек М.). 2022. 84 с. URL https://cleanair.org.ua

32. Застосування похідних продуктів виробництва цукатів для збагачення цукру

Марина Самілик, Михайло Ткачук
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

Вступ. До ефективних способів виробництва цукатів, здатних забезпечувати високу якість готової продукції, відноситься метод, що поєднує осмос та сушіння. Поряд із великою кількістю переваг даного способу, невирішеним залишається питання переробки або повторного використання відпрацьованих осмотичних розчинів, у які переходить частина клітинного соку із рослинної сировини.

Матеріали і методи. Розроблено спосіб збагачення цукру похідними продуктами виробництва цукатів із плодів дині (*Cucumis melo*) [1]. Плоди дині сорту Дана подрібнювали на частинки у формі кубиків розміром 5×5×5 мм і занурювали на 1 годину у цукровий розчин з масовою часткою сухих речовин 70%, температурою 50±2°С (гідромодуль – 1). Осмотичний розчин відокремлювали від цукатів, пастеризували при температурі 65°С протягом 20 хв та змішували з цукром у кількості 10% до маси цукру. Цукрову кашку пресували за допомогою лабораторного пресу. Досліджували органолептичні та фізико-хімічні показники якості збагаченого цукру: масову частку сахарози (поляриметричним методом) та кольоровість (методом ICUMSA).

Результати. Каротиноїди і хлорофіли є основними пігментами м'якоті та шкірки дині. Плоди дині також містять білок і цукор. Основні антиоксиданти в дині включають фенольні сполуки, аскорбінову кислоту та каротиноїди. Крім того, плоди дині містять флавоноїди, алкалоїди та гіркі компоненти, які покращують їх користь для здоров'я людини [2]. Враховуючи, що утворений після осмотичної дегідратації плодів дині розчин, мав ознаки характерні для даного виду сировини, можна припустити, що частина перелічених нутрієнтів дифундує у нього із клітин плодів дині. Як наслідок – цукор, збагачений цим розчином, теж мав характерні органолептичні показники (рис.1).

Рис.1. Цукор, збагачений похідними продуктами виробництва цукатів із дині

Цукор, збагачений диневим розчином, мав світло-бежевий колір, чистий без плям і сторонніх домішок, солодкий смак та аромат дині. Збільшення кількості осмотичного розчину для збагачення цукру ускладнювало процес пресування. Цукрова кашка мала занадто рідку консистенцію.

За фізико-хімічними показниками збагачений цукор також відрізнявся від цукру без добавок. Масова частка сахарози у збагаченому цукрі становила 99,11%, що на 0,59% нижче нормативного значення (для цукру І та ІІ категорії). Таке зниження ймовірно пов'язано з тим, що за рахунок введення у склад цукру осмотичних розчинів, частина сахарози заміщується іншими нутрієнтами (фруктовими цукрами, пектиновими речовинами та ін.), які містяться в клітинному соці плодів дині.

Присутність у складі збагаченого цукру фруктових цукрів значно підвищить його біологічну цінність, оскільки вони краще засвоюються організмом.

За рахунок диневого осмотичного розчину зростає його кольоровість. Кольоровість збагаченого цукру становила 155,0 од. ICUMSA, що значно вище норми (60 од. ICUMSA). Разом з цим, розчин збагаченого цукру є прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.

Відомо, що нерафінований цукор має захисну дію на організм людини [3]. Оскільки подібні дослідження не проводилися щодо впливу на організм збагаченого цукру, рекомендується провести додаткові наукові дослідження. Доцільно проаналізувати, які саме, і в якій кількості нутрієнти переходять у цукор разом із осмотичним розчином.

Висновки. Результати дослідження показали, що осмотичні розчини, отримані після виробництва цукатів із плодів дині, мають сенсорні показники, характерні для плодів дині. Застосування даного розчину для збагачення цукру дозволяє отримати продукт із новими смако-ароматичними властивостями. Запропонований спосіб виробництва пресованого цукру дозволить розширити асортимент цукру в Україні та підвищити його біологічну цінність.

Література

1.Самілик, М. М., Ткачук, М. А. (2023). Збагачення цукру продуктами переробки цукатів із плодів дині. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів*, (3 (53), 73–76. https://doi.org/10.32782/msnau.2023.3.12.

2.Manchali, Shivapriya, Kotamballi N. Chidambara Murthy, Vishnuvardana, and Bhimanagouda S. Patil. (2021). Nutritional Composition and Health Benefits of Various Botanical Types of Melon (*Cucumis melo L..). Plants*, 10 (9), 1755. https://doi.org/10.3390/plants10091755.

3.Ebadi S., Azlan A. (2023). The Effect of Unrefined Sugar on Inflammation: A Systematic Review of Intervention Studies. *Int J Prev Med*,14, 121. doi: 10.4103/ijpvm.ijpvm_318_22.

Section 6

Technology of fermentation and wine

Chairperson – professor Vitalii Prybylskyi
Secretary – Daria Yeremenko

Секція 6

Технології продуктів бродіння і виноробства

Голова – професор Віталій Прибильський
Секретар – Дар'я Єременко

1. Основні стадії кондиціювання води у технології лікеро-горілчаного виробництва

Олексій Ядикін, Надія Бризгалова, Захарій Палійчук, Світлана Олійник
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Вступ. Технологія виготовлення лікеро-горілчаної продукції визначається якістю вихідної сировини, і зокрема, вимогами до якості готової продукції. Для підготовки води використовують природну питну воду із поверхневих чи підземних джерел водопостачання. Тому, технологія підготовки води визначається якістю вихідної води, її органолептичними, фізичними, фізико-хімічними і бактеріологічними властивостями та вимогами виробника. Технологія кондиціювання води охоплює комплекс способів з метою зміни її початкового складу та поліпшення органолептичних властивостей, оптимізацію катіонно-аніонного складу [1].

Матеріали і методи. Застосовували методи теоретичного аналізування та порівняння. Об'єкт дослідження - технологія лікеро-горілчаного виробництва.

Результати. Технологічний процес водопідготовки у виробництві алкогольних напоїв може включати різноманітні етапи для очищення, пом'якшення та знезараження води. Важливо враховувати, що конкретні методи та обладнання можуть відрізнятися в залежності від потреб виробництва, масштабів підприємства та регіональних стандартів. Основними етапами є:

- механічне очищення для видалення твердих частинок, великих забруднень із використанням механічних фільтрів або систем патронної чи картрилдної фільтрації;
- пом'якшення іонообміном із використанням іонообмінних смол спрямованої чи комплексної дії;
- сорбційне очищення видаленням органічних речовин із застосуванням активного вугілля та комплексних іонообмінних завантажень;
- знезараження ультрафіолетовим випромінюванням та озонуванням;
- демінералізація із кондиціюванням для оптимізації катіонно-аніонного складу підготовленої води;
- структурування підготовленої води із застосуванням мікропористих мінералів.

Перевагами багатоступеневих схем водопідготовки є можливість укомплектування додатково до традиційних способів очищення системами озонування, очищення комплексними завантаженнями, що дає змогу інтенсифікувати процеси очищення, оптимізувати гідравлічний режим на стадії освітлення, забезпечити високу якість підготовленої води.

Висновок. Водопідготовка відіграє важливу роль у виробництві лікеро-горілчаних напоїв, оскільки якість води може суттєво впливати на смак, аромат та безпечність продукції. Технологічні процеси та обладнання інтегруються в комплексну систему кондиціювання води, яку спеціально розробляють для конкретного підприємства з виробництва алкогольних напоїв та дотримання відповідних стандартів якості.

Література

1. Oleh Kuzmin, Nataliia Stukalska, Igor Dudarev, Bogdan Mykhailov. Improvement of water preparation technology for the production of alcoholic beverages of stable quality. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Перспективи майбутнього та реалії сьогодення в технологіях водопідготовки», 25-26 жовтня 2022 р. Київ: НУХТ, 2022. С. 91.

2. Influence of foliar fertilizers application on the volatile composition of red wines

Dimitar Dimitrov, Nikolay Iliev, Ivan Pachev
Agricultural Academy, Institute of Viticulture and Enology, Pleven, Bulgaria

Introduction. The aim of the present study was to determine the influence of different foliar fertilizers (in four harvests – 2019, 2020, 2021, and 2022) on the composition of volatile and aromatic compounds of red wines from the Bulgarian hybrid variety Storgozia.

Materials and methods. Gas chromatography-flame ionization detection was used to determine the volatile compounds in red wines.

Results and discussion. The results obtained regarding the total content of volatile compounds in the analyzed wines showed that the variant of vine treatment with fertiliser MaxGrow NS, consist of N, 20%, S, 7%, Mg, 14%, P, 5%, Mn, 1%, Zn, 0.01%, Cu, 0,05%, Fe, 0.05), Cu, 0.01%, Zn, 0.01%, B, 0.025%, Mo, 0.002%, demonstrated final high levels of volatile and aroma compounds in wines of three from the four investigated harvests (2019, 2020 and 2021). As individual representatives from the group of higher alcohols, 2-methyl-1-butanol and 3-methyl-1-butanol dominated in all four harvests. The two alcohols are the main metabolites of the yeast microflora. The application of different foliar fertilizers did not negatively affect the acetaldehyde content in the resulting wines. Its presence corresponded to the appearance of its positive influence. From the obtained results, it could be concluded that in the 2020 and 2022 harvests, the foliar application of nitrogen and mineral sources affected the content of esters. In the other two harvests, individual variants showed higher ester accumulation than the untreated control, but others demonstrated lower levels. As a result, no specific conclusion could be made about the influence of foliar fertilizers on the final wines ester concentrations. A major ester from this fraction was ethyl acetate. Foliar fertilization affects the synthesis of ß-citronellol, leading to increased levels of this terpene. Conversely, for geraniol, a decrease in its concentrations was observed in the wines obtained after the application of foliar fertilization.

Conclusions. The application of foliar fertilizers led to changes in composition of volatile compounds of the researched red wines and influenced both on the different groups of volatiles and individual compounds.

References

Dimitar Dimitrov, Nikolay Iliev, Ivan Pachev (2023), Influence of foliar fertilizers application on the volatile composition of red wines, *Ukrainian Food Journal,* 12(3), pp. 365-382.

3. Вибір локальних сортів винограду Закарпатського регіону для виробництва ігристих вин

Єлєна Хоменко, Ірина Бабич
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Виноград є основною сировиною для виробництва ігристих вин. Якість винограду та його виноматеріалів залежить від багатьох факторів: сорту, ґрунту, клімату, догляду за рослиною, термінів та методів збирання, переробки винограду та обробки виноматеріалів.

Результати і обговорення. В роботі були описані ігристі вина «CarpathianSekt». Унікальна назва, яку Шато Чизай відроджує для ігристих вин із Закарпаття. Вина створені за європейським методом Шарма-Мартінотті. Цей спосіб називають ще резервуарний або акратофорним: природне бродіння відбувається у великих ємностях – акратофорах, після чого готове ігристе вино розливається у пляшки. Для того, щоб забезпечити стійкість ігристого вина, а також для підвищення смакових якостей, перед шампанізацією роблять попередню обробку вина спочатку теплом, а потім холодом. Поліпшення вин при такій послідовній обробці пов'язане з прискоренням окислювальної реакції. Букет також покращується через появу летких ефірів, що входять до його складу. Такий спосіб забезпечує надати вину тендітність і свіжість аромату та смаку.

Для створення CarpathianSekt були взяті особливі сорти, які ростуть на виноградниках ШатоЧизай: Черсегі Фюсереш, Трамінер Рожевий та виноград Блауфранкіш. В Україні вирощує виноград Черсегі Фюсереш тільки виноробня ШатоЧизай.

Запропоновано використання валкової дробарки з гребеневідокремленням, використання якої дозволяє отримати виноматеріал високої якості.Також приділено увагу прийому кріомацерації, яка запобігає контакту м’язги з киснем, тим самим сприяє меншому окиснення сусла та допомагає охолодити м’язгу, що в свою чергу дає змогу в подальшому підготувати його до низьких температур бродіння та отримати виноматеріал для ігристих винвисокої якості. Використання мембранного пресу дозволяє отримувати більш «ніжне» сусло.

У роботі запропоновано використання: Фермент ZymafloreKH10, який дозволяє знизити вміст спирту у винах, зберігши при цьому їх кислотність; цей штам особливо підходить для виробництва гармонійних, добре збалансованих білих, рожевих вин, що мають виняткову свіжість та елегантність.

АСД ІОС 18-2007 мають високу резистентність до спирту та здатність споживати фруктозу, адаптовані до низького pH та низьких температур бродіння; забезпечують швидке та повне зброджування цукрів без утворення небажаних побічних продуктів.

Висновок. Було описано дані сорти винограду та виокремлені їх особливості. Черсегі Фюсереш – має особливий букет з поєднанням квіткової ароматики і пікантного смаку; Трамінер Рожевий – має тони квітів, фруктів та нотки пелюсток чайної троянди; Блауфранкіш – має аромат ягід, таких як барбарис, лісової суниці та тонкі ноти свіжої вишні, з ароматом чорного шоколаду і малини.

Література

1.Технологія вина. Задачі і приклади: навч. посіб. / М.В. Білько, Н.Я. Гречко, А.М. Куц, І.М. Бабич. Київ: НУХТ, 2017. 290 с.

4. Розробка технології екстракту поліфенолів винограду із виноградної вичавки

Аліна Савченко, Марина Білько, Володимир Кучеренко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Виноградна вичавка – надзвичайно цінний вторинний ресурс для виробництва харчових продуктів та напоїв. Вона багата на біологічно активні речовини, зокрема фенольного походження [1].

Мета досліджень. Обґрунтування концентрації екстрагенту та режимів екстракції в технології поліфенольного екстракту із виноградної вичавки винограду червоних сортів.

Матеріали та методи. У дослідженні було використано вичавки, перероблені із винограду сортової групи *Vitis vinifera L.* Після отримання сусла в свіжу вичавку вносили водно-спиртовий розчин з об'ємною часткою спирту 20…70 % та застосовували різні режими настоювання, які передбачали перемішування, застосування ферментних препаратів, різну температуру екстрагування, частоту перемішування та тривалість екстрагування. В зразках екстрактів визначали органолептичні характеристики, об'ємну частку спирту, вміст фенольних та барвних речовин.

Результати досліджень. Результати дослідження показали, що найбільший вміст фенольних речовин досягається при використанні водно-спиртового розчину з об'ємною часткою спирту 70 %. Частка вилучених фенольних сполук в даному зразку на 20…31 % відповідно вища в порівнянні з іншими зразками, де використовували екстрагент з меншою спиртуозністю. Така ж тенденція була відмічена і для барвних речовин, вміст яких був на 9…75 % більший порівняно зі зразками, що екстрагувалися менш спиртуозними розчинами.

Відмічено різницю між зразками у разі різного температурного режиму екстрагування. Найбільший вміст барвних речовин було в зразку екстракту за температури 6…8 ºС. Застосування ферментних препаратів суттєво не вплинуло на вилучення фенольних та барвних речовин. Збільшення частоти перемішування сприяло концентруванню фенольних та барвних речовин від 36 % до 2,6 разів залежно від спиртуозності екстрагенту.

Проведені дослідження дозволили встановити органолептичні характеристики поліфенольного водно-спиртового екстракту з вичавок винограду, який мав темно-гранатовий колір, з ароматом винограду, кисло-терпкуватий на смак. Результати дескрипторного аналізу показали різницю між зразками. Так, найбільш спиртуозний зразок, який мав об'ємну частку спирту 48…49 % об. має більш виражені ноти червоних ягід – смородини та ожини – ніж інші зразки.

Отже, показники якості отриманих екстрактів, показують, що в цілому екстракти характеризуються високими показниками поліфенольного складу, що свідчить про те, що вони мають високий вміст біологічно активних речовин і їх можна використовувати у харчовій промисловості як джерело речовин біологічно активного комплексу.

Література

1. Кічура Д.Б., Субтельний Р.О., Дзіняк Б.О. Одержання фенольних сполук з вторинних продуктів виноробства. *Chemistry, Technology and Application of Substances* Vol. 5, No. 1, 2022, 88-95. https://doi.org/10.23939/ctas2022.01.088

5. Вплив рас дріжджів на якість медових напоїв типу Pet-Nat

Артем Поліщук, Руслана Самойленко, Данило Рибалко, Марина Білько
Національний Університет Харчових Технологій, Київ, Україна

Вступ. На ринку алкогольних напоїв спостерігається зростання популярності ігристих вин типу Pet-Nat (Petillant Naturel), в технології яких використовується мед. Разом з цим застосування меду призводить до виникнення певних проблем зі доброджуванням виноматеріалів у пляшках.

Мета роботи полягала в виборі раси дріжджів в технології медових напоїв типу Pet-Nat на основі вивчення їх здатності зброджувати цукри медової сити за низьких температур та в умовах підвищеного тиску.

Матеріали та методи. Мед липовий, медові сита (розчинений мед у воді) з вмістом сухих речовин 16,5 %, медові напої типу Pet-Nat. Раси дріжджів Вітілевюр (Франція) – 58W3, B+C, Synergy, Albaflor, які характеризувалися різною бродильною активністю. В роботі використовували методи, які поширені у виноробстві; визначили масову концентрацію цукрів, титрованих та летких кислот, pH, об'ємну частку спирту та органолептичні характеристики.

Результати. При виробництві медових напоїв типу Pet-Nat основною сировиною є вода, мед та винні дріжджі. Мед може додавати унікальний смаковий профіль та характеристики вину. Разом з тим, культурні дріжджі, які використовуються у виноробстві окрім своєї основної функції – зброджування цукрів – синтезують вторинні та побічні продукти бродіння, різноманіття яких доповнює аромат меду та формує неповторний стиль напою.

Мед багатий на цукри, органічні кислоти та інші речовини, але приготування сити передбачає розведення меду водою, і концентрація поживних речовин значно зменшується і суттєво відрізняється від сусла із винограду або інших плодів та ягід. Також мед містить природні антибіотики, що заважає комфортній роботі дріжджів. Тому технологія медових напоїв базується на виборі сильних до зброджування рас дріжджів, особливо це актуально в технології напоїв типу Pet-Nat, де дріжджам доводиться працювати в умовах підвищеного тиску та низьких температур.

Дослідженнями було встановлено відмінності в роботі різних рас дріжджів під час зброджування медової сити та, як наслідок, різницю в отриманих показниках якості Pet-Nat. Перші шість діб бродіння всі раси дріжджів зброджували цукор активно, в середньому на 28…37 % від початкового значення, надалі на 12 добу бродіння дещо уповільнилося (зменшення на 9…19 %). На момент закладання у пляшки (21 доба бродіння) вміст цукрів знизився ще на 19…24 %. Найактивніше зброджували цукри сити дріжджі раси B+C, найповільніше – 58. Відмічено, що дріжджі Albaflor не змогли працювати в умовах підвищеного тиску та низьких температур процесу зброджування, яку підтримували в межах 9…12 °C, вміст цукрів в пляшках майже не змінювалась.

Встановлено, раси дріжджів впливають на накопичення летких кислот в процесі бродіння та доброджування. Найбільший вміст цього показника було зафіксовано у зразку з дріжджами Synergy. Але проведений дегустаційний аналіз Pet-Nat не виявив негативних характеристик в ароматиці зразка. Також слід відмітити зниження pH у всіх дослідних зразках Pet-Nat з 3,3 до 2,9…3,0. Такі зміни є позитивним фактом в технології медових вин, адже приємна органолептика та чистота аромату формується як раз при pH в діапазоні 2,9…3,1.

Висновки. Раси дріжджів суттєво впливають на зброджування медової сити в технології медових напоїв типу Pet-Nat. Дріжджі раси B+C дозволили отримати Pet-Nat с заданими фізико-хімічними та високими органолептичними характеристиками.

6. Tasting competitions as an important component in the training of young wine industry professionals

Anastasia Pokhylenko, Nadiia Bryzghalova
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. The modern wine industry requires not only technical knowledge but also the ability to evaluate and analyze the sensory characteristics of wines. In this context, tasting competitions are an important tool for training young professionals. Such events stimulate competition and raise the professional level of participants, which leads to an improvement in the quality of wine production in general.

Materials and methods. The materials and methods used in the research are based on the study of theoretical aspects of winemaking and practical tasting skills. For this purpose, we used our own experience from tasting competitions and training sessions where young professionals had the opportunity to practice their skills, communicate with experts and wine producers, and learn new varieties and styles of drinks.

Results. The training of young professionals in the winemaking field involves the comprehensive mastery of theoretical knowledge and practical skills in wine production, its varieties and characteristics. These skills include the ability to taste and evaluate wines. As part of the training of technologists in higher education institutions, certain disciplines are provided that include theoretical information and practical training, but you can consolidate and evaluate your knowledge by participating in tasting competitions.

Tasting competitions, in turn, play an important role in the systematic practice of evaluating the taste, aroma and texture of different types of wine and spirits, contributing to the development of taste skills and the ability to distinguish and analyze the differences between different types and styles of wine.

Participation in international tasting events provides an opportunity to get acquainted with new wines from different countries, explore their features and production history, and opens the way to communication with other experts and producers, which facilitates the exchange of knowledge and experience in this area.

The involvement of students in national and even international competitions allows them to develop their practical skills while still studying, which will have a positive impact on their competitiveness not only as technologists but also in related industries, such as sommelier work, and when organizing their own business in the wine industry.

Wine tasting competitions significantly increase the culture of wine consumption among young people for several reasons. The educational opportunities of wine tasting competitions provide young people with the opportunity to get acquainted with the tasting process, opening up new knowledge about the skill of tasting and about the attitude towards wine not only as an alcoholic beverage, but also as a historical cultural heritage.

For 60 years in a row, the Paris Agricultural Exhibition has been holding a competition for young tasters, in which European wineries participate. For the second year in a row, Ukraine has been participating in the competition and has achieved high results, which indicates a high level of training of modern universities and awareness of high-ranking wines.

Conclusions. Tasting competitions are an integral part of the training of specialists in the wine industry. Student participation contributes to the formation of professional skills and develops a culture of wine consumption among young people.

7. Отримання концентрованих пивних напоїв технологією виморожування

Микита Дяченко, Павло Матеіч, Анатолій Куц, Роман Мукоїд
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Популярність крафтового пива зростає завдяки різноманітності і складності його смакових і ароматичних профілів. Це досягається впровадженням особливих технологій виробництва, які дозволяють створювати унікальні стилі напою та мають гарні перспективи на українському ринку крафтових пивних напоїв.

Мета дослідження. Ознайомлення з основними характеристиками і аспектами отримання міцного пива способом його концентрування виморожуванням.

Матеріали та методи. Дослідження іноземних публікацій у наукових журналах, що спеціалізуються на застосуванні інженерних концепцій у харчовій промисловості.

Результати. Використання інноваційних технологічних підходів, направлених на урізноманітнення ринку, сприяють розробці нових продуктів у пивній промисловості. Напрямок підвищення концентрації вмісту спирту і сполук, що відповідають за смак є перспективним через важливість таких характеристик для споживача і майже повної відсутності аналогічних пивних напоїв на ринку.

Важливим є використання способу, що дозволяє видалити воду, уникаючи небажаного впливу на сполуки, що чутливі до зміни температур. Крім вище зазначених змінених характеристик, застосування технологій концентрації виморожуванням дозволяє отримати продукт з більш стійкою мікробіологічною і хімічною стабільністю. Процеси засновані на ідеї видалення води шляхом утворення і відокремлення кристалів льоду.

Концентрація поступовим заморожуванням при перемішуванні була успішно застосована до трьох видів крафтового пива. Отримані концентровані зразки мали підвищений вміст спирту, загальних сухих речовин, поліфенолів і зброджуваних цукрів. Але отримані зразки значно відрізнялись від початкових за кольором і сенсорними профілями, але їх характеристики все ще знаходились в межах параметрів якості відповідних сортів пива [1].

Іншим з напрямків цього способу є концентрування методом фазового наморожування наявної води у вигляді шару льоду на охолодженій поверхні. Застосування цього способу на лагерному пиві також показало значне збільшення інтенсивності дескрипторів сенсорного профілю [2].

Одним з провідних постачальників обладнання для концентрування способом виморожування є міжнародна компанія GEA, їх системи дозволяють проводити безперервні робочі цикли впродовж тижнів без проміжного очищення [3].

Висновки. Застосування способів концентрування вимороженням є перспективним для розробки нових пивних продуктів для українського ринку, а використання провідного обладнання полегшить впровадження цих систем в діючі виробництва.

Список літератури

1. Effects of progressive freeze concentration on craft beer: Volatile compounds, sensory profile, and physicochemical characteristics / M. Osorio etc. LWT. 2024. Vol. 191. DOI: https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.115662 (дата звернення 25.02.2024).

2. Impact of falling-film freeze concentration in a commercial L ager beer / M. Osorio etc. Journal of Food Process Engineering. 2023. Vol. 46, № 4. e14292. DOI: https://doi.org/10.1111/jfpe.14292 (дата звернення 25.02.2024).

3. GEA. Веб-сайт. URL: https://www.gea.com/ (дата звернення: 25.02.2024).

8. Про розвиток виноградарства та виноробства на Закарпатті

Валентин Сидоренко, Філіпп Бутузов, Ірина Бабич
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Відоме гасло «Закарпаття — квітучий край садів та виноградників» не втратило своєї популярності і це позитивно позначається на розвитку виноробної галузі в Закарпатському регіоні.

Метою досліджень було наукове обґрунтування і удосконалення технології ігристих вин із сортів винограду, що вирощують в Закарпатській області.

Результати і обговорення. Найпоширенішим продуктом виноробної промисловості є вино, яке користується великим попитом у широких верств населення. В наш час споживання вина вважається елементом здорового та успішного життя.А законопроект 9030 "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо розвитку виробництва виноробної продукції та спрощення господарської діяльності малих виробництв виноробної продукції", який прийняли за основу у першому читанні 11 квітня 2023 року відкриє додаткові можливості для малих виноробів, оскільки спрощує ведення бізнесу. Закарпаття знаходиться далеко від військових подій, тому в першу чергу є великий потенціал для внутрішнього ринку.

Одним із пріоритетних напрямів розвитку агро-промислового комплексу, згідно зі стратегією соціально-економічного розвитку Закарпаття, є інтенсивний розвиток садівництва та виноградарства.Відчутний поштовх у поліпшенні стану та розвитку багаторічних насаджень дав Закон України «Про збір та розвиток виноградарства, садівництва та хмелярства», у відповідності до якого розроблена державна бюджетна програма «Закладання і догляд за молодими садами, виноградниками і ягідниками».

В цілому по Закарпатської області 94 % площі виноградників зайняті технічними сортами. Серед 21 найменувань технічних сортів винограду Закарпаття 16 внесено до Державного реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні. Серед технічних сортів є сорт Каберне–Совіньйон, Трамінер рожевий, Ґевюрцтрамінер, Совіньйон Блан, Рислінг Рейнський, Піно Нуар, Іршаї Олівер, автохтонний сорт Черсегі Фюсереш.На території України цей виноград росте тільки в одному місці – на виноградниках бренду Шато Чизай.

Вперше в сучасній історії України запущений повний цикл виробництва ігристих вин класичним та акратофорним резервуарним періодичним способом (методом Шарма-Мартінотті) на території Закарпаття. Унікальний для України центральноєвропейський сорт Блауфранкіш дуже гарно себе виявив у рожевому ігристому вині. З сорту Черсегі ігристе брютCarpathianSekt є амбасадором національного виноробства у світовому Центрі культури вина– LaCité duVin (Бордо, Франція).

Висновок. Першочерговими завданнями стабілізації і розвитку виноградного і виноробного виробництва Закарпаття це:

-зниження собівартості сировини за рахунок використання ресурсозберігаючих технологій, підвищення урожайності винограду;

-формування ринкових схем просування винопродукції;

-формування сортового асортименту, що відповідає природно-кліматичним умовам вирощування винограду;

-закладання і перезакладання виноградників сертифікованим посадковим матеріалом;

- відновлення бази виноградних розсадників елітного посадкового матеріалу.

Література 1.Кучеренко В.М. Як працюють українські винороби під час війни і чи залишиться Україна з власним вином після перемоги?URL:https://www.epravda.com.ua/columns (дата звернення: 12.03.2024).

9. Використання вишні в технології плодово-ягідних вин

Микола Поліщук, Ірина Бабич
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Вишні є одними з найбільш розповсюджених рослин серед кісточкових культур. Вони вважаються відмінною сировиною для виробництва як міцних, так і десертних напоїв, а також для створення сортових та купажних видів вин. Найбільше поширення у виноробстві отримали сорти Володимирська, Любська, Український гріот, Польовка та інші. Плоди вишні містять вітамін С, вітаміни групи В, бета-каротин, вітамін Р, залізо, калій, а також клітковину та пектин.

Методи досліджень. Хімічний метод: визначення масової концентрації цукрів, титрованих кислот, летких кислот, залишкового екстракту, об'ємної частки етилового спирту. Порівняльний метод: порівняння характеристик вишневих виноматеріалів виготовлених із вишень з кісточками і без них.

Результати і обговорення. В Україні нині втрачається або використовується нераціонально до 30-50 % врожаю культурних плодів, ягід, а також більше 1,0 млн тон дикорослих та малопоширених плодів і ягід. Актуальність цього наукового дослідження визначається принципами галузевої програми розвитку садівництва, перспективою подальшого розвитку та пришвидшення відновленням галузі плодово-ягідних вин.

Вишневе вино має потужну протизапальну дію, попереджає і лікує кардіологічні та онкологічні хвороби. Виробництво вишневого вина – одне з вузьких направлень плодово-ягідного виноробства. Вишневе вино має корисні властивості сировини з якої виробляється та набуває приємного смаку та аромату. У порівнянні з класичним виноробством, яке територіально прив'язане до сировинних зон Криму, Закарпаття та півдня України, підприємства для виробництва виноматеріалів та, безпосередньо, вишневого вина можуть бути розташовані в будь якому регіоні України. [1].

Обґрунтовано вибір сорту вишень Гріот Мелітопольський з масовою концентрацією цукрів 110…140 г/дм^3. Плоди звільняють від кісточок для покращення органолептичних показників виноматеріалу та запобігання мигдалевому тону і синильної кислоти з кісточок.

Зброджування вишневого сусла проводили на чистих культурах дріжджів Saccharomycesvini, які пристосовані для життєдіяльності в середовищах зі значною кислотністю і спиртуозністю. Для переробки вишневого сусла використовують расу дріжджів Вишнева 33 та Вишнева 18. При бродінні плодово-ягідної сировини, на відміну від виноградної, має місце ряд особливостей. Через недостатнє накопичення багатьма плодами і ягодами цукрів, технологи, в залежності від типу вина, що випускається, вводять масу, яка бродить, або цукор-пісок (сироп), або спирт.

Висновок. Проаналізувавши стан плодово-ягідного виробництва в Україні, було охарактеризовано ключові етапи одержання сухого вишневого виноматеріалу. Проведене дослідження дозволило охарактеризувати вплив технологічного прийому видалення кісточок з вишні перед бродінням на ароматичний профіль вин. Видалення кісточок з вишні є більш затратним способом виробництва, проте вина виготовленні з використанням такого технологічного прийому мають особливі характеристики. Результати досліджень показали, що вишневі виноматеріали, які отримали з вишень без кісточок будуть мати кращі органолептичні і фізико-хімічні властивості.

Література В чому користь вишні. https://www.apteka.ua/article (дата звернення 12.03.24)

10. Перспективи використання меду у виноробстві

Ірина Сєдова, Марина Білько
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Мед є харчовим продуктом з високим вмістом вуглеводів і складного комплексу корисних речовин. Зважаючи на його цінні складові, мед використовується не тільки в їжу, але і в апітерапії, в косметиці, як харчовий інгредієнт і для приготування напоїв. Він додає вину неповторний смак і аромат, а також покращує його якість.

Матеріали та методи. Асортимент та технологія медових напоїв.

Результати. Україна є одним з найбільших виробників меду в світі, використання меду у різних продуктах та напоях створює додаткову вартість. Медові вина або питні меди були популярними напоями ще за часів Київської Русі та чи не найдавнішим алкогольним напоєм, відомим в Середній та Північній Європі.

«Медове вино» або «питний мед» – це спиртний напій міцністю від 8 до 18 % об., отриманий шляхом натурального зброджування (без додавання спирту) медового сусла – тобто суміші меду і води. До суміші меду і води також можна додавати плодово-ягідні соки.

Питні меди поділяються на варені (при виготовленні яких суміш меду і води вариться) і ставлені (суміш меду і води не вариться). Більш поширені варені меди. Ставлені меди виготовити значно важче, адже вони вимагають більш тонкого контролю за процесом ферментації та використання високоякісного меду, що не містить небажаних домішок. Якщо до сусла додають сік (до 20%), то такий напій називається медово-плодово-ягідним вином. Якщо до соку добавляють мед (до 20%) – плодово-ягідно-медовим вином. Крім того, при виготовленні питного меду до сусла можуть додаватися лимонна кислота, перга, пилок, винні дріжджі, хміль, фіалковий корінь, деякі інші речовини. За вмістом цукру у вині медові вина поділяються на сухі, напівсухі напівсолодкі, солодкі, лікерні. За вмістом спирту в медовому вині розрізняють міцні, середні і легкі медові вина.

Наразі в Україні розширюється асортимент напоїв на основі меду та ринок насичується новими вітчизняними зразками. Це і тихі вина, які виготовляються виключно з меду та води або з додаванням плодово-ягідних соків, напої типу Pet-nat, де передбачено доброджування сусла в пляшці та ігристі медові вина.

Останні зміни в українському законодавстві [1] будуть сприяти виходу на ринок ще одного виду медового напою – медових дистилятів, які можна виготовляти як і з медового виноматеріалу, так і дріжджових осадів, які залишаються після отримання медових вин [2].

Висновок. Україна має великий потенціал для розвитку виноробства на основі меду. Напої із меду мають своє місце серед інших спиртних напоїв, оскільки вони представляють собою унікальну альтернативу традиційним винам і спиртним напоям. Однак, для цього потрібно вирішити ряд проблем, зокрема, створити систему підтримки належної якості меду, розробити нові технології напоїв, а також забезпечити належний контроль якості продукції від етапу відбору сорту меду до випуску готового продукту на ринок.

Література

1. Про географічні зазначення спиртних напоїв: Закон України від 1 грудня 2022 р. № 2800-IX. Відомості Верховної Ради України. 2022. №37. с.373.

2. Черкасов О., Білько М. Обґрунтування технологічних способів і режимів технології медових дистилятів. *Матеріали 89 Міжнародної наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 3–7 квітня 2023 р.* Київ: НУХТ. Ч.1. 433с.

11. Інтенсифікування приготування купажу лікеро-горілчаного напою

Валерія Небеська, Анжеліка Головенко, Світлана Олійник
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Вступ. Однією із важливих стадій виробництва лікеро-горілчаних напоїв є приготування купажу. Існуюча технологія отримання купажів передбачає періодичний та неперервний способи приготування.

Матеріали і методи. Застосовували методи теоретичного аналізування та порівняння. Об'єкт дослідження - технологія лікеро-горілчаного виробництва.

Результати. Купажують напої за рецептурами, які ураховують:

- показники якості;
- склад купажу на 1000 дал;
- витрати інгредієнтів, у т.ч. рослинної і фруктово-ягідної сировини, основних матеріалів у кг на 1000 дал купажу;
- середні дані про компоненти, що додаються до рецептур.

Готування купажів періодичним способом передбачає гомогенізацію компонентів у купажній ємності шляхом механічного перемішування мішалками або замкнутим циркуляційним циклом за схемою: ємність – насос – ємність. Істотним недоліком зазначених схем купажування є тривалість процесу. Приготування 200-600 дал купажу напою триває 60-180 хвилин в залежності від виду напою.

Якісне змішування компонентів купажу рідин у потоці із заданою стандартами високою точністю є дуже складним завданням для автоматичного керування. Практична реалізація поставлених завдань можлива з використанням сучасних змішувачів, високоточної контрольно-вимірювальної апаратури, швидкодіючих запірних пристроїв та автоматичних систем керування.

Підприємства великої продуктивності, для підвищення ефективності процесу гомогенізації, використовують спосіб автоматизованого паралельного об'ємного дозування компонентів купажу.

Система забезпечує регулювання продуктивності лінії в широкому діапазоні та при повному контролюванні потоку. Міцність купажу регулюється з точністю ±0,1%, продуктивність - із точністю ± 5%.

Під час приготування купажу лікеро-горілчаних напоїв спирт етиловий ректифікований та підготовлену воду подають на установку автоматичного приготування водно-спиртової суміші типу DIVA для отримання водно-спиртової суміші міцністю 40±0,2 % об. Пастеризована купажна основа надходить на порційну змішувальну систему типу «DI-BATCH-2», куди вносять необхідні за рецептурою інші інгредієнти та здійснюють коригування за міцністю напою.

Для інтенсифікації процесу приготування багатокомпонентних рідкофазних сумішей періодичним способом використовують спосіб із застосуванням акустичних коливань. Акустична система забезпечує диспергування та рівномірний розподіл компонентів, що використовуються у всьому обсязі суміші, що готується. Застосування цього способу дає змогу підвищити продуктивність у 2–3 рази та отримувати продукцію високої якості.

Висновок. Купажування - основна технологічна операція, від ретельності виконання якої багато в чому залежить якість виробів. Обов'язковою умовою високої та стабільної якості лікеро-горілчаних напоїв є постійне та точне дотримання параметрів технологічних процесів на всіх етапах приготування.

12. Сорти винограду в українському Кагорі

Марія Мачужак, Ірина Бабич, Микола Бондар
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. "Кагору" не існує ніде у світі. Натомість є французький виноробний регіон зі схожою назвою – Каор. В Україні слід приділити увагу отриманню виноматеріалів для вина десертного кріпленого типу Кагор, тому для розширення асортименту необхідно обґрунтувати технології кріплених вин та обґрунтувати вибір сировини, а також описати якість готової продукції за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

Метою досліджень було наукове обґрунтування і удосконалення технології вин типу Кагор із сортів винограду, що вирощують в Закарпатській області.

Результати і обговорення. Фізико- хімічні і органолептичні показники вин типу Кагор багато в чому залежать від якості винограду, який в свою чергу – від теруару, регіону та сортових особливостей. Були обрані сорти винограду Каберне Совіньйон, Саперавi, Мальбек, Одеський чорний, Бастардо Магарачський, які вирощують в Закарпатській області.Фізико-хімічні показники досліджуваних сортів представлені в табл. 1.

Таблиця 1 **- Фізико-хімічні показники червоних сортів винограду.**

Показник	Сорт винограду				
	Каберне Совіньйон	Саперавi	Мальбек	Одеський чорний	Бастардо Магарачський
Масова концентрація цукрів, г/дм^3	223	225	227	230	235
Масова концентрація титрованих кислот у перерахунку на винну, г/дм^3	6,0	5,9	5,8	6,1	6,2
Технологічний запас барвних речовин, мг/дм^3	650	630	620	670	680

Виноград для виробництва десертних вин типу Кагор збирають в період технічної зрілості і повинен містити – не менше 210 г/дм^3 цукру і мати титруєму кислотність 4…8 г/дм^3. На формування кольору важливе значення має технологічний запас барвних речовин у винограді, який повинен бути не менше 600 мг/дм^3 при загальному вмісті антоціанів 2 г/дм^3 .

Для основного процесу настоювання та нагрівання м’язги обрано вертикальний термовініфакатор з конічним днищем, який має ряд переваг: дозволяє швидко і ефективно обробляти м’язгу, має високу ефективність, економію часу та робочої сили, автоматизований.

Висновок. На підставі увологічної оцінки були визначені перспективні для виробництва вин типу Кагор у Закарпатській області сорти винограду: Одеський чорний, Саперавi, Мальбек, Бастардо Магарачський і Каберне Совіньйон. Розроблена система оцінки якості винограду, вирощуваного в Закарпатській області.

Література Технологія вина. Задачі і приклади: навч. посіб. / М.В. Білько, Н.Я. Гречко, А.М. Куц, І.М. Бабич. Київ: НУХТ, 2017. 290 с.

13. Вплив квіткових видів меду на тривалість бродіння в технології напоїв

Анастасія Марченко, Марина Білько
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Тривалість бродіння сусла в технології медових напоїв є одним із ключових етапів виробництва, що пов'язано з формуванням фізико-хімічних та органолептичних характеристик продукції.

Мета дослідження. Встановити вплив різних моно- та поліфлорних сортів меду на тривалість бродіння та смакоароматичні характеристики медових вин.

Матеріали та методи. Мед соняху, різнотрав'я, суміші соняху та різнотрав'я; вода підготовлена; чиста культура дріжджів LALVIN EC-1118; винна кислота; біореактиватор дріжджів SUPERSTART; живлення для дріжджів FERMAID E. Для оцінювання органолептичних характеристик медових напоїв використовували сенсорні методи аналізу. Для створення ароматичних та смакових профілів застосували описовий метод. Фізико-хімічні показники меду та під час бродіння медового сусла визначали за загальноприйнятими методиками у виноробстві.

Результати. З кожним роком тенденція споживання органічних та натуральних видів продукції зростає, покупці зацікавлені у нових напоях, які корисні для здоров'я, що пов'язано з прагненням вести здоровий спосіб життя.

Мед багатий на вуглеводи, кислоти, ферменти, вітаміни, антиоксиданти та інші компоненти, яких виявлено більше 400. Хімічний склад у різних видів меду непостійний і залежить не тільки від виду медоносних рослин, з яких зібраний нектар, а і теруару, на якому вони ростуть; погодних і кліматичних умов, часу, що пройшов від збору нектару до відкачування меду, термінів зберігання меду. Однак основні групи речовин у складі меду постійні.

Вуглеводи – найбільший клас речовин, який представлено, в основному, глюкозою та фруктозою, співвідношення яких коливається залежно від виду меду. Відомо, що дріжджі віддаються перевагу глюкозі щодо першості зброджування. Разом з тим, мед бідний на азотисті сполуки, які засвоюються дріжджами, та наявність в меді природних антибіотиків уповільнює процес бродіння.

Проведені дослідження дозволили встановити різницю у вмісті цукрів та їх співвідношенні у зразках меду. У меді соняха переважає глюкоза, ніж у решті сортів. Було відмічено швидше зброджування сусла та інтенсивність процесу бродіння у цьому зразку. В цілому бродіння тривало 49 діб за температури 20±2 °С та закінчилось на 14 діб раніше за інші зразки.

Аналіз органолептичних характеристик зразків показав суттєві відмінності у показниках зразків, де окрім видових особливостей меду відмічали фонові характеристики, які притаманні утворенню під час спиртового бродіння. Виноматеріал із меду соняха мав золотавий колір, відповідний аромат з тонами соняшникового насіння та яблучного тону. Виноматеріал із меду різнотрав'я характеризувався світло-жовтим забарвленням із зеленуватим відтінком, з ароматом вершків та карамелі, які переходили у смак. Виноматеріал із поліфлорного зразку меду мав світло-золотавий колір. Аромат – чистий, медовий, з фруктовими тонами, де переважали яблучні відтінки із жовтих сортів.

Висновки. На тривалість бродіння медових виноматеріалів суттєво впливає вид меду, зокрема співвідношення в ньому глюкози та фруктози, що вплинуло на формування вторинного аромату, який утворюється під час бродіння.

14. Використання відходів технології комбучі у харчовій промисловості

Дар'я Єременко, Ольга Дулька, Віталій Прибильський
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Виробництво будь-якої харчової продукції передбачає необхідність раціонального використання відходів. Численні програми ООН заохочують дослідження щодо оптимальних шляхів використання матеріальних ресурсів.

Матеріали та методи. Під час роботи досліджували доцільність використання відходів виробництва комбучі у харчовій промисловості.

Результати. Комбуча готується шляхом ферментації водного екстракту чаю та сахарози симбіотичною культурою бактерій і дріжджів, яку зазвичай називають SCOBY (симбіотична культура бактерій і дріжджів). Наразі, на ринку ферментованих напоїв у світі комбуча є найшвидш зростаючим і одним із найбільш популярних ферментованих напоїв. Ринок комбучі до 2027 року може скласти 10,45 млрд. $, що зумовлено її корисністю і бажанням споживачів мати у раціоні напої оздоровчого напряму [1, 2].

Швидкі темпи виробництва комбучі у світі, зокрема в Україні, зумовлюють пошук шляхів використання відходів її виробництва. Основним відходом у технології комбучі є відпрацьована культура мікроорганізмів. Її кількість збільшується з кожним виробничим циклом.

Одним із шляхів використання відходів виробництва комбучі може бути їх застосування як складових у технологіях інших харчових продуктів.

Перспективним напрямом використання відпрацьованої культури комбучі може бути хлібопекарська галузь харчової промисловості.

Біологічна стійкість хлібобулочних виробів залежить від кислотності готової продукції. Їх технології передбачають ризики грибкового забруднення у процесі ферментації тіста, що обумовлено кислотністю вихідної сировини. Це є актуальною проблемою хлібопекарської галузі харчової промисловості. У Європі щорічні втрати від забруднення хлібопекарських виробів грибами родів *Aspergillus і Penicillium* становлять біля 200 млн € [1]. Тому, запобігання грибковому забрудненню є надзвичайно важливим.

Одним із перспективних напрямів використання відпрацьованої культури мікроорганізмів комбучі є біоконсервація виробів хлібопекарської промисловості, що може не тільки покращити структуроутворюючі властивості готової продукції, але й частково або повністю виключити використання хімічних консервантів для забезпечення її біологічної стійкості.

Висновки. Запропоновано використання у технологіях хлібопекарської промисловості відпрацьованої культури мікроорганізмів комбучі, що дозволяє покращити структуроутворюючі властивості готової продукції і завдяки її антисептуючим властивостям підвищити біологічну стійкість готових виробів.

Література

1. O. Dulka, V. Prybylskyi, O. Fedosov, S. Olijnyk, A. Kuts, L. Sharan, I. Koretska, I. Tiurikova Innovative technology of water preparation for the production of fermed beverage kombucha. Journal of Chemistry and Technologies Vol. 31 No. 1 (2023). С. 82-91.

2. О. Дулька, В. Прибильський, О. Шидловська, Використання комбучі у коктейлях для закладів ресторанного господарства. Матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції, «Інноваційні технології в готельно-ресторанному та туристичному бізнесі», 16-17 травня 2023 р. – К.: НУХТ, 2023 р. –67 с.

15. Дослідження процесу старіння пива

Сергій Кірієнко, Роман Мукоїд, Борис Хіврич
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. З кожним днем перед виробниками пива все гостріше постає проблема тривалого зберігання пива. Особливо великі компанії зацікавлені щоб термін придатності пива був максимально довгим.

Мета дослідження. Дослідження та адаптація малопоширеного методу ультрафіолетової спектрофтометрії для визначення впливу окисних процесів на смак і аромат в процесі старіння пива.

Матеріали та методи. Дослідження окисних процесів в пиві, їх вплив на різних етапах виробництва та вплив кисню на смакові показники якості пива під час старіння.

Результати. Сьогодні дуже складно вразити споживача якимось специфічним сортом пива, чи цікавим ароматом та смаком. Маленькі пивоварні в усьому світі виробляють тисячі унікальних сортів, як місцевого значення так і відомих усьому світу. Але оригінальний смак такого пива можна відчути тільки приїхавши в регіон де його виготовляють.

З кожним днем перед виробниками пива все гостріше постає проблема тривалого зберігання пива. Особливо великі компанії зацікавлені в тому, щоб термін придатності пива був максимально довгим.

Тому пивовари в усьому світі постійно розробляють технологічні прийоми збільшення стійкості пива: колоїдної, мікробіологічної, органолептичної. Найскладніше зберегти смак пива протягом тривалого часу, адже пиво як і будь-який інший продукт піддається окисним процесам і старіє[1].

Пиво повинно відповідати всім показникам якості, а особливо показникам стійкості продукту. Є три основні категорії стійкості: мікробіологічна, колоїдна і смакова. Перші дві категорії вивчені досить добре і цих знань достатньо, щоб забезпечити тривале зберігання пива, то смакова потребує додаткового вивчення.

Сучасні технології хоча і покращують термін зберігання пива, але зміни профілю під час старіння не вдається уникнути повністю. Недосконаліть технологічних процесів, неоптимальні умови зберігання, чутливість компонентів пива до зовнішніх чинників обмежують тривалість смакової стабільності.

Запропоновано новий метод для визначення впливу окисних процесів на пиво, визначено можливість використання методу на різних етапах виробництва і можливість прогнозувати терміни придатності пива. Визначення технологічних процесів, що мають критичний вплив на окисні процеси. Визначено залежність утворення 2-фурфуралю від ступеню окиснення пива і сусла [2].

На основі теоретичних і експериментальних даних встановлено механізми утворення 2-фурфуралю його зв`язок з окисними процесами пива і розробка нового методу вимірювання, що дозволяє прогнозувати смакову стабільність пива і точки його окиснення.

Література

1. The Oxford Companion to Beer definition of Maillardreaction. Craft Beer & Brewing: веб-сайт. URL:https://beerandbrewing.com/dictionary/AVLhhy07n5/ (дата звернення 26.02.24).

2. Kiriyenko Serhiy, Mukoid Roman. 2-furfural contentin beer. The 6th International scientific and practical conference “Currentchal lengesofscience and education” (February 12-14, 2024) MDPC Publishing, Berlin, Germany. 2024. P. 116 – 121.

16. Сучасні тенденції витримки пива в бочках з-під вина

Тетяна Рудь, Софія Сказько, Микола Іващишин, Роман Мукоїд
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В останні десятиліття споживачі виявляють інтерес до ексклюзивних пивних продуктів, що стимулює пивоварів експериментувати із різними способами витримки готової продукції у бочках. Використання бочок з-під вина створює унікальні можливості для надання пиву нових особливостей.

Мета дослідження. Вивчення покращення смакових якостей пива шляхом витримки у бочках з-під вина.

Матеріали та методи. Інформаційною базою були наукові публікації зарубіжних вчених та інтернет джерела.

Результати. Деякі сорти пива витримуються в бочках. У переважній більшості використовуються бочки після спиртних напоїв, зокрема віскі, рому, джину, текіли [1]

Ламбік є бельгійським пивом, яке ферментують і витримують у дерев'яних бочках, подібних до тих, що використовуються для вина. Вік бочок, які використовуються в традиційних бельгійських броварнях для ламбіку, може сягати 150 років. Напій зазвичай витримують від одного до трьох років. Виробники ламбіку використовують як нові, так і старі бочки з виноробних регіонів Іспанії, Португалії, Греції та Франції. [2]

Технологія ламбіку заснована на процесі бродіння з використанням місцевих дріжджів і бактерій. За органолептичними властивостями готовий напій нагадує натуральні вина. Зброджування предбачає "дике" бродіння місцевими мікроорганізмами. На першій стадії, яка триває від трьох до шести місяців утворюється переважно етанол. На другій стадії утворюються переважно кислоти. Ця стадія триває 12...24 місяців [3].

На відміну від бочок з-під бурбона, де вміст спирту негативно впливає на Lactobacillus, Pediococcus і дикі дріжджі Brettanomyces, винні бочки можуть бути живильним середовищем для розвитку мікроорганізмів. Використання таких бочок є проблематичним для приготування класичного пива, але можуть бути доцільними для виробництва кислих сортів пива, зокрема бельгійського кислого елю [2].

Ламбік, витриманий протягом декількох місяців у бочках з-під вина, має високу кислотність і зберігає залишкову солодкість. Молодий ламбік є незбалансованим за органолептичними показниками, оскільки немає оформленного профілю. За рік витримки у напої посилюються фруктові аромати. Старий ламбік набуває оригінальних смако-ароматичних властивостей та рожево-бурштинового кольору [4].

Висновки. Використання бочок з-під вина для витримки пива має значний потенціал для розвитку пивоварної індустрії. Витримка пива у таких бочках надає готовій продукції унікальні смакові та ароматичні характеристики.

Література

1. Barrel Aging Beer: What Does It Do? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.funkypicnicbrewery.com/blog/barrel-aging-beer?format=amp.

2. Barrel-agedbeer [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: 3. https://en.wikipedia.org/wiki/Barrel-aged_beer.

3.The Oxford Companion to Beer definition of lambic [Електронний ресурс]

– Режим доступу до ресурсу: https://beerandbrewing.com/dictionary/yMMOVuzEum/. 4. Jean-Xavier G. Classicbeerstyleseries: Lambic / GuinardJean-Xavier.

17. Дезінфекція зернового замісу в технології етилового спирту

Роман Оберук, Олександр Гулеватий, Роман Кириленко
Національний університет харчових технологій

Вступ. Проведено дослідження з метою визначення ефективності використання перекису водню замість антибіотиків на стадії приготування замісу у технології спиртової бражки із крохмалевмісної сировини.

Матеріали та методи. Для приготування замісу використовували помел зерна жита зі 100%-им ступенем дисперсності. Термоферментативну обробку замісу здійснювали за температури 88 °С, експозицією 3 години. Оцукрювання відбувалося за температури 57 °С, протягом 40 хвилин. Зброджували сусло сухими дріжджами Quickterm Super МК за температури 32 °С, протягом 72 годин. Аналіз замісу, сусла та бражки визначали за загальноприйнятими у спиртовій промисловості методиками.

Результати та обговорення. Для ефективного зниження рівня сторонньої мікрофлори напівпродуктів спиртового виробництва, потрібна речовина, яка має здатність широкого спектру антимікробної дії, і як наслідок не впливати негативно на клітини спиртових дріжджів. Одним із шляхів вирішення поставленої задачі є використання антимікробної сполуки на початкових стадіях виробництва спирту, а саме до внесення дріжджової культури. В даній роботі використовували перекис водню для дезінфекції замісу із жита на стадії термоферментативної обробки.

Встановлено, що мікробіологічна обнасіненість розрідженого замісу із жита, який не оброблено перекисом водню становить $6 \cdot 10^5 \pm 3000$ КУО/см^3. Кількісний склад сторонньої мікрофлори у розрідженому замісі після обробки перекисом водню зменшувався залежно від концентрації перекису водню (за концентрації 0,02% H_2O_2 — 600±100 КУО/см^3; 0,04% — 10±3 КУО/см^3; 0,06% — 10±3 КУО/см^3; 0,08% — відсутність КУО/см^3.

Досліджено вплив різної концентрації перекису водню на показник наростання кислотності сусла під час бродіння. Встановлено, що у контрольному досліді (без використання H_2O_2) наростання кислотності становило 0,2%, що характеризує верхню межу і є допустимим у процесі бродіння. За умови внесення у заміс різної концентрації перекису водню 0,02, 0,04, 0,06 та 0,08%, показник наростання кислотності зменшувався у 1,1, 1,3, 1,5 та 1,7 рази відповідно контролю, що ймовірно обумовлено пригніченням життєдіяльності сторонньої мікрофлори.

За результатами досліджень вмісту незброджених вуглеводів у дозрілих бражках встановлено, що збільшення концентрації перекису водню — 0,02, 0,04, 0,06 та 0,08%, спостерігалося незначне зниження рівня незброджених вуглеводів, і як наслідок, збільшилася бродильна активність дріжджів, в результаті чого у суслі утворилося менше летких органічних кислот, які токсичні для дріжджів.

Встановлено, що внесення у заміс різної концентрації перекису водню 0,02, 0,04, 0,06 та 0,08%, прямопропорційно збільшенню концентрація спирту у 1,05, 1,06, 1,07 та 1,08 рази відповідно контролю, що корелюється з вищенаведеним позитивним ефектом перекису водню.

Висновок. За результатами досліджень встановлено, що перекис водню негативно впливає на сторонню мікрофлору зернового замісу, що в свою чергу дозволяє підвищити вихід спирту з одиниці сировини.

Література

1. Li Y., Deng J., Zhang J., Liu Y., Ren Z. (2023), Effects of Mash Acidity on the Microbial Community Structure of Fermenting Grains during the Brewing of Daqu Baijiu, *Modern Food Science and Technology*, 39(7), pp. 68-74.

18. Технологія світлого і темного сортів пива з цикорієм

Юрій Булій, Борис Хіврич, Роман Мукоїд, Дмитро Компанець
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Перспективною нетрадиційною сировиною для виробництва нових сортів пива і зменшення їх собівартості є цикорій звичайний або кореневий *Cichorium intybus L*. Найцінніші його компонентами є інулін, інуліди, гіркі речовини та ін.

Матеріали і методи. Методи досліджень – аналітичні, хімічні, фізико-хімічні з використанням приладів та методів досліджень, що застосовуються у пивоварінні [1].

Результати. Метою роботи було дослідження та удосконалення технології світлих і темних сортів пива шляхом використання сушених і смажених коренеплодів цикорію, підвищення якості і зменшення собівартості готового пива.

Для отримання світлого пива здійснювали затирання солоду і сушеного цикорію в межах 2-6 % від кількості солоду настійним способом, який передбачав проведення цитолітичної, білкової, мальтозної пауз, паузи оцукрювання та інулазної паузи з внесенням у затір ферментного препарату «Інулоаваморин П10Х» активністю 14 од/г для гідролізу інуліну. Після фільтрування затору отримане сусло кип'ятили з хмелем. Бродіння сусла проводили за температури 8-9 ºС протягом семи діб. Пиво доброджували за температури 1-2 º протягом 14 діб. В дослідних зразках пива визначали фізико-хімічні та органолептичні показники. За результатами досліджень кращим виявився зразок світлого пива з вмістом сушеного цикорію 4 %.

Особливістю приготування сусла для темного пива було отримання водного екстракту смаженого цикорію в екстракторі і змішування екстракту з охолодженим суслом. Оптимальними умовами для екстрагування водорозчинних речовин цикорію були: температура 85–90 ºС, гідромодуль 1:6, тривалість 90 хв. Такий спосіб дозволяє виключити неминучі втрати цінних гірких і ароматичних речовин цикорію на стадії кип'ятіння сусла з хмелем, підвищити якість пива та зменшити витрату хмелю [2]. Після бродіння сусла і доброджування пива за вищевказаних умов проводили порівняльний аналіз фізико-хімічних і органолептичних показників дослідних зразків. Встановлено, що кращим виявився зразок темного пива з вмістом смаженого цикорію 3 % від кількості зернопродуктів. За дегустаційною оцінкою цей зразок не поступався контрольному, отриманого із суміші світлого і карамельного солоду.

Експериментально доведено, що часткова заміна солоду на цикорій дозволяє зменшити питому витрату гіркого хмелю для світлого пива на 20 % (від 14,8 до 12 г/дал), а для темного пива на 10 % (від 10,3 до 9,3 г/дал) і зменшити собівартість світлого пива на 1,6 %, а темного пива на 2,3 %.

Висновки. Обґрунтовано доцільність використання сушених і смажених коренеплодів цикорію для отримання нових сортів пива. Обрані технологічні способи і режими дозволяють підвищити якість пива і зменшити його собівартість.

Література

1. Мелетьєв А. Є., Тодосійчук С. Р., Кошова В. М. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв : підручник / за ред. А. Є. Мелетьєва. Вінниця : Нова Книга, 2007. 392 с.
2. Булій Ю.В., Куц А.М., Мукоїд Р.М. Технологія світлого і темного сортів пива з цикорієм. Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті євроінтеграції: тези доповідей XI Міжнародної науково-технічної конференції, 8 листопада 2022 р. м. Київ: НУХТ. 2022. С. 139–140.

19. Оптимізація роботи брагоректифікаційних установок

Юрій Булій, Анатолій Куц, Микола Бондар, Даніл Булій
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Одним із шляхів оптимізації роботи брагоректифікаційних установок (БРУ) є організація потоків живлення колонного обладнання у вигляді пари, що не сконденсувалася в сепараторі вуглекислого газу і дефлегматорах основних колон.

Матеріали і методи. Об'єкт досліджень – розгінна колона. Методи досліджень – аналітичні, фізико-хімічні, хроматографічні та розрахункові. Витрати води і вторинної пари контролювали за допомогою витратомірів РМ і TVA.

Результати. Для оптимізації роботи БРУ непрямої дії авторами запропоновано подавати на тарілку живлення розгінної колони (РК) спиртовмісні напівпродукти і побічні продукти у вигляді пари. Дослідження проводились на ДП «Чуднівський спиртовий завод» у два етапи. На першому етапі досліджували ефективність відомого способу ректифікації, згідно з яким в дефлегматорах основних колон конденсувалося 98 % від кількості пари, що виходила із верхньої частини кожної колони, далі несконденсовану пару подавали в їх конденсатори, з яких конденсат пари в кількості 2 % направляли на тарілку живлення РК. На другому етапі за способом І на тарілку живлення РК подавали несконденсовану в сепараторі вуглекислого газу і дефлегматорах основних колон пару в кількості 2 %. За способом ІІ витрати води на охолодження зменшували таким чином, що в дефлегматорах конденсувалося 95 % пари, а в РК подавали несконденсовану в них пару в кількості 5 %. Під час досліджень контролювали якість отриманого спирту етилового ректифікованого. Витрати води і гріючої пари перераховували на 1 дал безводного спирту (б.с). Результати досліджень наведені в таблиці.

Таблиця – **Витрати води (W) і пари (Р) на БРУ непрямої дії, оснащеної РК**

Колони БРУ	W, м^3/дал б.с.			Р, кг/дал б.с.		
	відомий спосіб	інноваційний		відомий спосіб	інноваційний	
		спосіб І	спосіб ІІ		спосіб І	спосіб ІІ
Бражна	0,065	0,064	0,062	20	20	20
Епюраційна	0,154	0,151	0,146	12	12	12
Спиртова	0,282	0,276	0,268	22	22	22
Розгінна	0,128	0,125	0,121	10	9,1	8,8
БРУ	0,629	0,616	0,597	64	63,1	62,8

Використання інноваційного способу дозволяє зменшити загальні витрати води на БРУ на 0,032 м^3/дал (5,1 %), а пари на 1,2 кг/дал (1,9 %). Очікуваний прибуток для заводу середньої потужності (3000 дал спирту на добу) становить близько 1,5 млн грн на рік. Збільшення кількості несконденсованої пари в дефлегматорах основних колон від 2 до 5 % для живлення РК дозволяє зменшити витрату пари від 10 до 8,8 кг/дал (на 12 %), а прибуток збільшити на 33,3 % у порівнянні із способом І.

Висновки. На прикладі оптимізації роботи РК у виробничих умовах доведена доцільність використання запропонованого способу для оптимізації роботи БРУ шляхом організації парових потоків живлення колонного обладнання.

20. Beer ageing

Serhii Kirienko, Roman Mukoid
National University of Food Technology, Ukraine, Kyiv

Introduction. The problem of long-term storage of beer is becoming increasingly acute for breweries every day. Especially large companies are interested in the shelf life of beer being as long as possible.

Goal of research. Research and adaptation of the uncommon method of ultraviolet spectrophotometry to determine the effect of oxidative processes on taste and aroma during beer aging.

Materials and methods. Research of oxidative processes in beer, their influence at different stages of production and the influence of oxygen on the taste indicators of beer quality during aging.

Results. Today, it is very difficult to impress the consumer with a specific type of beer or an interesting aroma and taste. Small breweries around the world produce thousands of unique varieties, local and world famous. But the original taste of such beer can be felt only by going to the region where it is made.

The problem of long-term storage of beer is becoming increasingly acute for breweries every day. Especially large companies are interested in ensuring that the shelf life of beer is as long as possible.

Therefore, brewers all over the world are constantly developing technological techniques for increasing the stability of beer: colloidal, microbiological, organoleptic. It is most difficult to preserve the taste of beer for a long time, beer like any other natural product, undergoes oxidative processes and ageing [1].

Beer must meet all quality parameters, and especially parameters of product stability. There are three main categories of stability: microbiological, colloidal and taste. The first two categories are studied quite well and this knowledge is enough to ensure long-term storage of beer, while the taste category requires additional developing.

Although modern technologies improve the shelf life of beer, profile changes during aging cannot be completely avoided. Imperfect technological processes, suboptimal storage conditions, sensitivity of beer components to external factors limit the duration of taste stability.

A new method for determining the effect of oxidative processes on beer is proposed, the possibility of using the method at different stages of production and the possibility of predicting the shelf life of beer. Determination of technological processes that have a critical impact on oxidative processes. Dependence of the formation of 2-furfural on the degree of oxidation of beer and wort [2].

Basedon theoretical and experimental data, the mechanisms of formation of 2-furfural, connected with the oxidation processes of beer, and the development of a new measurement method, which allows predicting the taste stability of beer and oxidation points.

Literature. 1. The Oxford Companion to Beer definition of Maill and reaction. Craft Beer & Brewing: web-site. URL: https://beerandbrewing.com/dictionary/AVLhhy07n5/ (date 26.02.24). 2. KiriyenkoSerhiy, MukoidRoman. 2-furfural contentin beer. The 6th International scientific and practical conference “Currentchal lenges of science and education” (February 12-14, 2024) MDPC Publishing, Berlin, Germany. 2024. P. 116 – 121.

21. Особливості технології пива з використанням тритікале

Аркадій Камінський, Віталій Прибильський
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Тритікале, як перспективна злакова культура для виробництва пива, заслуговує на особливу увагу у зв'язку з вмістом високоякісного білка та сприятливими технологічними властивостями.

Матеріали і методи. У дослідженнях використовували тритікале, що є гібридною зерновою культурою, як хрестопління пшениці (Triticum aestivum L.) та жита (Secale cereale L.).

Результати. Тритікале поєднує в собі цінні якості обох батьківських культур, що визначає його високу адаптивність до умов вирощування, врожайність та якість продукції. Тритікале відрізняється високим вмістом білка у зерні, який може сягати 15...20%, що перевищує показники пшениці та жита. Відмінність у складі протеїнів у тритікале порівняно з пшеницею робить його більш вразливим до певних ензимів і може сприяти підвищенню виходу екстракту під час затирання.

Додатковими перевагами тритікале є його стійкість до стресових умов вирощування, таких як посуха, засолення ґрунтів та хвороби. Це робить його прийнятним для вирощування в різних регіонах за різних кліматичних умов. Крім цього, тритікале має короткий вегетаційний період порівняно з пшеницею, що дозволяє збирати врожаї раніше та уникнути негативного впливу погодних умов під час збирання. Вирощування тритікале може бути корисним для землеробства, оскільки ця культура покращує структуру ґрунту та його водопроникність.

У пивоварінні тритікале може бути використане для виробництва різноманітних сортів пива, зокрема із низьким вмістом алкоголю, крафтового пива та спеціальних сортів. Високий вміст білку у тритікале дозволяє отримати пиво з більш насиченим смаком. Використання тритікале, також, може додати нові смакові та ароматичні особливості пиву, що може зацікавити споживачів.

Для розроблення технології світлого пива з використанням тритікале із отриманням продукту високої якості з унікальним смаком і ароматом необхідно вибрати сорт тритікале з високим вмістом білка та сприятливими технологічними властивостями, підготувати сировину до виробництва для отримання готової продукції високої якості.

Висновки. Розроблення технології світлого пива з використанням тритікале є важливим кроком у розширенні асортименту пива та задоволенні попиту споживачів на нові, цікаві смакові відчуття. Використання тритікале як основної складової сировини дозволяє отримати пиво високої якості з унікальним смаком і ароматом. Проведення досліджень у цьому напрямку може сприяти розвитку пивоваріння, впровадженню ефективних технологій та підвищенню конкурентоспроможності вітчизняної продукції на світовому ринку. Технологія світлого пива з тритікале може бути привабливою для пивоварів, які прагнуть виробляти унікальні продукти та привернути увагу споживачів.

Література

1. Білітюк А. П. Тритикале в Україні / [А. П. Білітюк,. В. С. Гірко, С. М. Каленська, М. І. Андрушків] ; за ред. А. П. Білітюка. –К., 2004. – 376 с.

2. Осокіна Н. М. Порівняльна оцінка круп’яних властивостей зерна ярих пшениці, тритикале та ячменю / Н. М. Осокіна, К. В. Костецька // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2014. – No 1. – С. 79–83].

3. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: Підручник / С.В. Іванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський та ін. // За заг. ред. д-ра хім. наук, проф. С.В. Іванова. – К.: НУХТ, 2012. –487 с.

22. Переваги і недоліки способу охмелення пива на стадії кип'ятіння і освітлення сусла

Олександр Руденко, Борис Хіврич
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
Борис Роздобудько
Відділ пивоваріння, ТОВ "Гіпермаркет Ашан Україна" Київ, Україна

Вступ. Останнім часом пивовари часто використовують сухе (або холодне) охмелення, коли хміль задають під час або після бродіння сусла, що забезпечує одержання пива з ароматом дуже схожий на аромат самого хмелю. Проте тонкий аромат пива, особливо так званий «аромат традиційного способу охмелення пива» залишається, недостатньо вивченим.

Матеріали і методи. Теоретичні обґрунтування можливостей надання пиву особливої гіркоти і максимального збереження ароматичних компонентів внесенням різними способами хмелепродуктів на стадії кип'ятіння і освітлення сусла.

Результати.Встановлено, що при охмеленні пивавнесенням хмелепродуктів на стадії кип'ятіння і освітлення сусла відбуваються складні перетворення ароматичних речовин, зокрема випаровування більш летких речовин гідроліз і термічне розчеплення з утворенням нових речовин, адсорбція та біотрансформаціяпід час бродіння [1].

Визначено, що в процесі охмелення генеруються нові леткі речовини хмелю, які є продуктами окислення сесквітерпеніві утворюють пряні/хмелеві нотки пива. Серед новоутворених були виявлені: периллен, β-калакорен, α-корокален, кадален, (4S)-Дигідрокаріофілен-5-он,Ізокаріофіленепоксид А, (4R)-Дигідрокаріофілен-5-он та інші[2].

Доведено, що поєднанням раннього, пізнього та охмелення у вірпулі різними сортами хмелю,можна одержати пиво з ароматом «традиційного охмелення»,який характеризувався як пряними/трав'яними, так і квітковими/цитрусовими відтінками.

Експериментально встановлено, що різні температури сусла у вірпулі можуть змінювати ароматичний профіль сусла і пива. Для пізнього охмелення та у вірпулі необхідно використовуватихміль з низьким вмістом когумулону (менше 30%), високим вмістом ефірної олії (більше 1,5 $см^3$/100г) та вище середнього у відсотковому відношенні кисневмісних сполук, зокрема ліналоолу та гераніолу.Це такі сорти: Bravo, BrewersGold, Centennial, Citra, Ekuanot, Mosaic, Olympic, Simcoe[].

Порівняння хімічного складу і ароматичних характеристик вітчизняних сортів хмелю з іноземними, показали придатність багатьох сортів для ефективного застосування у вітчизняному пивоварінні.

Висновки. На основі теоретичних досліджень доведено, що застосування охмелення сусла на стадії його кип'ятіння і освітлення дозволяє формувати в пиві широкий спектр ароматичних речовин, що є важливим для покращення смако-ароматичних властивостей і розширення асортименту пива

Література

1. Трансформування ароматичних речовин впродовж сухого охмелення пива. /Руденко О. Ю. та ін. /*Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті*: матеріали 86 Міжнар. наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів, 2–3 квітня 2020 р. К.: НУХТ, 2020 р. Ч.1. –с. 205.
2. Scott J. TheNew IPA:Scientific Guide to Hop Aroma and Flavor.URL:https://www.google.com/search?q=The+New+IPA%.

23. Дослідження зміну вмісту фенольних речовин під час зброджування сусла культурою *Medusomyces gisevii*

Владислав Ковбич, Ольга Дулька, Віталій Прибильский
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У роботі досліджено зміну вмісту фенольних речовин під час зброджування сусла на основі чорного чаю культурою *Medusomyces gisevii*. Фенольні сполуки є важливими для забезпечення якості та корисних властивостей напою комбуч [1]. Зміна їх вмісту під час бродіння може впливати на органолептичні та фізіологічні характеристики продукту.

Матеріали і методи. У дослідженні використовувалися зразки сусла комбучі. Визначення вмісту фенольних речовин проводили за допомогою спектрофотометрії, використовували стандартні методи аналізу. Досліджувані показники вимірювали на початку та на різних стадіях зброджування сусла.

Результати. На основі проведених досліджень встановлено, що зміна вмісту фенольних речовин у суслі комбучі значною мірою залежить від тривалості зброджування та умов, за яких відбувається цей процес [2]. Умовами зброджувуання сусла є тривалість процесу, температура та склад симбіотичної культури. Подовження тривалості зброджування може призвести до подальшого утворення фенольних сполук.

Наприкінці зброджування спостерігали збільшення концентрації фенольних сполук порівняно з початковим суслом. Згідно з дослідженням, вміст фенольних сполук у суслі на основі чорного чаю може змінюватися під час зброджування. У деяких випадках спостерігали зростання загальної кількості поліфенолів та флавоноїдів порівняно зі чорним чаєм. Метаболітична активність мікроорганізмів, зокрема *Medusomyces gisevii*, під час зброджування може призвести до розкладу складних сполук на менші, що в свою чергу призводить до збільшення вмісту фенольних сполук у напої комбуча. Такі зміни дозволяють збільшити антиоксидантну активність продукту.

Загальна динаміка змін вмісту фенольних сполук під час зброджування сусла може залежати від умов зброджування, складу симбіотичної культури *Medusomyces gisevii* та метаболітичної активності мікроорганізмів.

Висновки. Дослідження підтвердило, що процес зброджування сусла культурою *Medusomyces gisevii* суттєво впливає на вміст фенольних речовин у комбучі. Оптимізація умов зброджування може бути ключовим фактором для отримання продукту з бажаним профілем фенольних сполук.

Література.

1. О. Дулька, В. Прибильський, О. Шидловська, Використання комбучі у коктейлях для закладів ресторанного господарства. Матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції, «Інноваційні технології в готельно-ресторанному та туристичному бізнесі», 16-17 травня 2023 р. – К.: НУХТ, 2023 р. – 67 с.
2. O. Dulka, V. Prybylskyi, O. Fedosov, S. Olijnyk, A. Kuts, L. Sharan, I. Koretska, I. Tiurikova Innovative technology of water preparation for the production of fermed beverage kombucha. Journal of Chemistry and Technologies Vol. 31 No. 1 (2023). C. 82-91.

Section 7

Technology of preservation

Chairperson Rubanka K.V.
Secretary – Pysarev M.G.

Секція 7

Технологія консервування

Голова – к.т.н. Рубанка К.В.
Секретар – к.т.н. Писарєв М.Г.

.

1. **Перспективи використання ожини звичайної (*Rubus caesius L)* як натурального харчового барвника у харчовій промисловості**

Анастасія Мороз, Віталій Шутюк
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Однією з актуальних проблем сучасної харчової промисловості є пошук сировини для виробництва натуральних барвників. З урахуванням зростаючого інтересу споживачів до здорового харчування та природних компонентів, використання рослин, зокрема ожини, може стати перспективним рішенням для досягнення цієї мети.

Матеріали і методи. Досліджували перспективи використання ожини звичайної (Rubus caesius L) як натурального барвника для використання у сучасних технологіях харчової промисловості.

Результати. Головною перевагою використання ожини є доступність її вирощування та заготівлі, з огляду широкого поширеня по більшості території України. Дана ягода містить велику кількість вітамінів (в середньому 0,15 г/кг), мінералів і клітковини, а також є визнаним джерелом біологічно активних речовин.

Основні фенольні сполуки в плодах ожини включають антоціани, гідролізовані дубильні речовини (елагітаніни), флавоноли та конденсовані флаван-3-оли (проантоціанідини). Антоціани – натуральні рослинні пігменти, отримані в результаті вторинного метаболізму рослин, належать до важливої групи фенольних сполук класу флавоноїдів. Загально відомо, що різні фракції антоціанів, отримані з ожини, допомагають захистити від серцево-судинних захворювань, раку, запалення, ожиріння, діабету та інших хронічних захворювань.

Підвищення вимог до безпечності харчових продуктів, стимулює виробників продуктів харчування розробляти та вносити натуральні барвні сполуки, поступово витісняючи штучні синтетичні пігменти.

Для отримання антоціанів з ожини зазвичай використовують звичайну твердо-рідинну екстракцію. Ці сполуки добре розчинні у воді, але водний екстракт швидко псується, тому доцільно використовувати органічний розчинник – розчин етилового спирту, що має властивості консерванту. Встановлено, що найкраще колір зберігається, якщо температура екстрагування не перевищує 70 °С. Також антоціанові барвники, одержані з ожини звичайної, мають високу чутливість до зміни pH середовища. Урахування дослідних даних визначає режими технологічного процесу, для виготовлення харчових продуктів з високими споживчими характеристиками.

Екстрагований барвник із ягід Rubus caesius L може використовується як натуральний барвник у кондитерській галузі, як наповнювач у молочній, для збагачення желе, в жувальних гумках, фруктових винах і напоях.

Висновки. Використання ожини звичайної як барвника у харчовій промисловості має значний потенціал і відкриває нові можливості для розробки нових, корисних харчових продуктів. Дослідження в цьому напрямку сприятиме не лише розвитку харчової промисловості, але й забезпечить споживачів корисною альтернативою на заміну синтетичним барвникам.

Література

Мороз А. О. Експериментальне дослідження сушіння соку шовковиці чорної для отримання натурального харчового барвника / А.О. Мороз, Я.В., Євчук, В.В. Шутюк // Тренди Lean-виробництва та пакування харчової продукції: матеріали 12-ї Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 20 вересня 2023 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2023. – С. 148-150.

2. Різновиди гострих перців та оцінка їх гостроти

Сидорук Дмитро, Левківська Тетяна
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Гострий перець давно застосовують для приготування страв, приправ і соусів. Видів гострих перців існує дуже багато, причому деякі з них настільки гострі, що додавання їх до страв практично неможливо, вони можуть використовуватися тільки для технічних потреб. Крім основної системи класифікації за видами та сортами, всі гострі перці можна класифікувати по гостроті, за яку в перці відповідає алкалоїд капсаїцин і його похідні - капсоіціноіди.

Результати. Гострота перцю вимірюється за «шкалою Сковілла», умовна одиниця виміру – SHU (англ. Scoville Heat Units). Ця шкала була запропонована американським хіміком Вілбуром Сковіллом у 1912 р. Шкала Сковілла оцінює гостроту в діапазоні від 0 до 16 млн одиниць, де 0 - це відсутність капсаїцину, характерне для солодких перців, а 16 млн - це гострота чистого капсаїцину. Для більшої зручності застосовують більш грубу класифікацію, так як багато сортів дуже чутливі до умов вирощування, від яких залежить гострота [1].

Теплі перці (100-500 SHU). До цієї групи належать Пеперончино Грік, Гогошари, ХотАппл, Мустафа, шишиги і дуже відомий сорт Падрон, але в стадії ранньої технічної зрілості.

Пікантні перці (500-2000 SHU). Ця група більш різноманітна і в неї входять перці виду C. Annuum і C. Chinense і C. Buccatum. Ці перці використовують для консервування, квашення, приготування аджики.

Середньо гострі перці (2000-10000 SHU). Ця група ще більш різноманітна, ніж дві попередні. Сорти перців з такою гостротою - основа для товарного вирощування в Китаї, Угорщині, Південній Європі, Північній Африці та Індії. В основному їх використовують для переробки та сушіння.

Супергострі перці (100000-400000 SHU). У цю групу входять сорти всіх п'яти культурних видів перцю. Основний в цій групі є сортова група хабанери. Ці сорти застосовують переважно для соусів, продають і експортують в свіжому вигляді.

Екстремально гострі перці (від 400000 SHU). Ця група представлена тільки сортами виду C. Chinense. Ці перці здатні досягати гостроти більше 1 млн Сковілля, а деякі сортові лінії і більше 1,5 млн. У їжу такі перці використовують рідко, хоча з'являється все більше любителів такої екстремальної гостроти. В основному їх вирощують для отримання капсаїцину і екстрактів, які активно використовуються в нелетальних газовій зброї і боєприпасах. При роботі з такими перцями необхідно строго дотримуватися техніки безпеки, використовуючи нітрилові рукавички і не допускаючи попадання соку на відкриті ділянки шкіри.

Висновки. Ступінь гостроти перців умовна і не потрібно буквально приймати шкалу Сковілла, оскільки в залежності від місця зростання, клімату, під впливом посухи або нестачі поживних речовин кількість капсаїцину в стручках перцю одного і того ж сорту варіюється. Навіть на одній рослині плоди можуть сильно відрізнятися по пекучості.

Література

1. Сидорук, Д.С. Аналіз ринку гострих соусів / Д.С. Сидорук, Т.М. Левківська, О.В. Дущак // Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання : тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених, 7 грудня 2023р. – Чернігів : НУЧК ім. Т. Г. Шевченка, 2023. – с.71-72.

3. Червоноголова капуста та її цінність для харчової промисловості

Охріменко Олена, Торопець Ілля, Левківська Тетяна
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Червоноголова капуста, належить до сімейства хрестоцвітих (або капустяних), аналогічна білоголовій капусті, вирізняється своїм яскравим червоно-фіолетовим листям часто з восковим нальотом. Колір цієї капусти залежить від пігментів антоціанів, які формуються в залежності від ґрунту, на якому вона виростає, та є дуже корисними для людини [1].

Природним середовищем для червоноголової капусти, як і для білоголової, є узбережжя Середземного моря. У середньовіччі червону капусту не знали, і лише починаючи з того часу її почали вирощувати та споживати в Європі, що в подальшому привело до поширення цієї овочевої культури по всьому світу.

Качан червоноголової капусти є дуже щільним, має округло-плоску форму, рідко може бути конусоподібним, з вагою від 1,5 до 3 кг залежно від сорту. Червоноголова капуста відрізняється високою стійкістю до шкідливих комах, інфекцій та негативних погодних умов.

Цей вид капусти є цінним та незамінним продуктом у харчуванні. За хімічним складом вона відрізняється високим вмістом цукрів, та меншим у 2,5 рази вмістом клітковини. Капуста червоноголова містить 8,3-11,8 % сухих речовин, 3,7-6,2 % цукрів, 20-42 мг ціанідину, 0,5 % крохмалю. Невеликий вміст жиру (0,28 %), наявність клітковини, геміцелюлози, пектинів обумовлює низьку калорійність капусти червоноголової – 26 ккал [2].

Вміст азотистих речовин у капусти досить високий – 1,79 %. Сирий білок капусти складається приблизно з рівних кількостей білкових і небілкових азотистих речовин. Небілкові азотисті речовини в основному представлені вільними амінокислотами, серед яких є і незамінні для харчування людини.

Капуста червоноголова містить велику кількість інших вітамінів, мг/100 г: B_1 – 0,05, B_2 – 0,05, B_3 і вітамін U – 0,32, B_6 – 0,23, ніацин РР – 0,4, каротин – 0,2, B_9 – 17 мкг, Н – 2,9 мкг. Вітамін С знаходиться у вигляді так званого аскорбігену, який не руйнується при подрібненні, переробці і тривалому зберіганні. Його вміст коливається в межах 18,2-61,8 мг/100 г. Сума зольних елементів 0,8%, мінеральних солей (мг/100 г сирої речовини): азоту - 4, калію - 302, кальцію - 53, магнію - 16, фосфору - 32 і заліза - 0,6. Особливу цінність червоноголовій капусті надають антаціани – бетаін і бетанін. Найбільшу кількість бетаніну містить капуста червоноголова від 240 до 702 мг/100 г[2].

З такої капусти готують салати, та гарніри до других страв, особливо смачна вона у маринованому вигляді. Із сушеної капусти виготовляють порошок, який може слугувати природнім барвником.

Література

1. Левківська, Т. М.; Дущак, О. В.; Абовян, С. О. Перспективи отримання антоціанових барвників для харчової промисловості. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки», 2021, 1: 10-15.
2. Жук О. Я., Волошина О. І., Федосій І. О. Капуста червоноголова: монографія. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2013. 204 с.

4. Використання реторт-упаковки для дитячого харчування

Жерибор Ольга, Левківська Тетяна
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Реторт-упаковка на сьогоднішній день завоювала важливу частку ринку і продовжує стрімко зростати. Технологи, логісти та фінансисти підприємств переробної галузі вже відзначили комерційну цінність реторт-пакету та його переваги як зручної та універсальної упаковки для широкого використання.

Результати. Реторт-пакети є м'якими харчовими упаковками, що складаються з трьох або чотирьох шарів матеріалів, таких як ретортний поліпропілен, нейлон, алюмінієва фольга та поліестер, які забезпечують надійний захист продуктів від зовнішніх небезпек. Наявність металізованого шару відсікає воду, кисень і сонячне світло від продуктів, і також захищає від пилу і бруду.

Реторт-упаковка стала трендом у галузі упаковки, замінюючи застарілі скляні та металеві банки для стерилізації харчових продуктів. Цей сучасний метод упаковки має безліч переваг, таких як висока міцність до проколів та тертя, можливість підвішування на полицях, економія місця і легкість утилізації порівняно з традиційними видами упаковки. Також варто зауважити, що реторт-пакети є стійкими до високих температур, мають високу стійкість до ультрафіолетового випромінювання і корозії, що робить їх ідеальним вибором для зберігання продуктів. Завдяки широкому спектру розмірів та дизайнів, реторт-упаковка дозволяє втілювати будь-які творчі ідеї та забезпечує зменшення витрат на виробництво, що сприяє розвитку компаній в продовольчій галузі.

На даний час на ринку України з’являється все більше продукції для дітей, фасованої в реторт-упаковку, витісняючі скляну та жерстяну тару. В м’які пакети фасують в основному пюре молочно-фруктові, фруктові, фруктово-овочеві та овочеві.

Виробники ТМ HIPP, ТМ Gerber, ТМ Milupa, ТМ Hamanek, ТМ Чудо-Чадо, ТМ Малятко, ТМ Карапуз, ТМ Агуша використовують як скляні банки, так і реторт-пакети. Виробники ТМ BOB Snail та ТМ Varto KIDS для фасування пюре використовують тільки ретор-упаковку.

Висновки. Таким чином використання реторт-упаковки у виробництві продукції для дитячого харчування є перспективним, актуальним і поступово розширюється.

Література

1. Верхівкер, Я. Г., О. М. Мирошніченко. «Сучасні види полімерної тари для консервованих харчових продуктів.» Товарознавчий вісник 1.14 (2021): 6-17.

2. Жерибор, О.С.. Реторт-упаковка: сучасність та зручність / О.С. Жерибор, Т.М. Левківська, О.В. Дущак // Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання : тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених, 7 грудня 2023р. – Чернігів : НУЧК ім. Т.Г. Шевченка, 2023. – с. 32-33.

5. Перспективи використання гібридів фруктових та овочевих культур у консервуванні

Вовк Софія, Левківська Тетяна
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Сучасна наука про харчування передбачає збільшення в щоденному раціоні частки плодової продукції. Споживачі останнім часом бажають споживати не просто фрукти чи овочі, а продукти певного сорту та якості. Селекціонери отримують нові види шляхом схрещування між собою представників не тільки різного виду, але й роду [1, 2].

Результати. Було вивчено деякі види отриманих гібридів.

Броколіні - це гібрид броколі та китайської листової капусти. У рослини невеликі суцвіття і витягнуті стебла з дрібними листочками, всі частини їстівні.

Томат-яблуко – плоди ростуть на дереві і зовні схожі на яблука, але за кольором м'якоті та фактурою нагадують томат. Лемато – гібрид томата та лимона. Плід червоно-ліловий (нерідко червоного кольору) із зеленим носиком. Смак кисло-солодкий, запах нагадує класичний лимон.

Кавбуз – гібрид кавуна та гарбуза. Зовні більш схожий на гарбуз, менш цукристий, але м'якіть більш ніжна та соковита, як в кавуна.

Йошта – гібрид чорної смородини та аґрусу звичайного. Ягоди чорного кольору з фіолетовим відливом. На смак кисло - солодкі, з приємним мускатним присмаком.

Ожиномалина – гібрид ожини та малини. Від ожини взяли форму куща та врожайність. Залежно від сорту мають яскраво червоне забарвлення, чорне та жовте.

Пайнбері – гібрид віргінської та чілійської суниці. Забарвлення біле, а смак - ананасу.

Неші – гібрид груші та яблука. Плід круглий, як яблуко, але соковитий і смачний, як груша. Піронія Вейча – гібрид груші та айви. Плоди мають тверду кисло-солодку м'якіть.

Малосорбус – гібрид яблука та горобини. Зовні схожий на горобину з великими плодами. Сорбопірус – гібрид горобини та груші. Плоди великі, але терпкі.

Малонія – гібрид яблука та айви. Плоди кислуваті, схожі на айву, але з ароматом яблука та ніжною м'якоттю. Цидолюс – гібрид айви та яблука. Плоди ароматні, менш опушені, але з більшим вмістом пектинових речовин.

Плумкот – це гібрид сливи (50 %) та абрикоса (50 %). Плуот – гібрид сливи (75 %) та абрикоса (25 %). Апріум – гібрид абрикоса (70%) та сливи (30 %).

Нектапріум, або Нектаплам - гібрид сливи і нектарину. Плоди великі, м'якіть кремово-жовта, із зеленуватим відтінком, дуже соковита, кисло-солодка. Нектакот – гібрид нектарина та абрикоса. Зовні він схожий на круглий абрикос, а на смак – ближче до нектарину. М'якіть нектакота дуже соковита і солодка.

Перкоче – гібрид персика та абрикоса. Плід має оранжево-жовтий колір з рожево-червоним рум'янцем. М'якіть дуже ароматна, солодка і соковита, без пігментації.

Шарафуга або Пеакотум – гібрид персика, абрикоса та сливи.

Плаери Світ Тріат – гібрид сливи, аличі та черешні. Плоди мають гладку шкіру частіше червоно-фіолетового або темно-червоного забарвлення.

Висновки. Створенням нових сортів та гібридів можна досягти високої продуктивності зі стабільною врожайністю, поліпшення смакових якостей, харчової цінності, придатності для тривалого зберігання, транспортування, консервування та різних способів переробки, механізованого збирання врожаю та ін.

Література

1. Кравченко В.А., Гуляк Н.В. Підвищення ефективності селекції і насінництва овочевих рослин. Vegetable and Melon Growing, 2014, 60: 15-19.

2. DOSBA, F. Progress and prospects in stone fruit breeding. In: XXVI International Horticultural Congress: Genetics and Breeding of Tree Fruits and Nuts 622. 2002. p. 35-43.

6. Pesticides and food safety in Canada

Valeria Prokopenko, Tatiana Levkivska
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

To be healthy, we need to eat a variety of foods, especially fresh fruits and vegetables. Pesticides play an important role in making sure there is enough food for everyone, by protecting crops from pests like insects, weeds, and fungal diseases.

While pesticides help protect our food supply, some people have concerns about pesticide residue that may be on the food they eat.

As part of the assessment process before a pesticide can be used on a food product, Health Canada scientists must study whether the pesticide residues that may be found in or on food will be a concern to human health, and determine the safe levels of residues, called Maximum Residue Limits, or MRLs.

Canadian MRLs are set for each pesticide and crop combination, for an approved pesticide use. Canadian MRLs:

- Are legally established as the highest amount of allowable residue.
- Are set at levels far below the amount of pesticide residue that could cause health concerns.
- Take into account all of the population including infants, children, and pregnant women.
- Are set for all foods sold in Canada, whether produced locally or imported.
- Apply to fruits, vegetables, meat, dairy products, grains, and some processed foods.

Maximum residue limits are regulated under the Pest Control Products Act. Establishing science-based MRLs helps ensure that pesticides are being used properly by growers, and provides Canadians with access to a safe food supply.

To ensure that Canada's MRLs are respected, both domestically produced food and imported foods are examined for pesticide residues. Imported foods must meet Canada's pesticide residue limits and are inspected at the point of entry into Canada.

Food safety is a priority of the Government of Canada and is a shared responsibility between growers, industry, provinces, and federal organizations:

Health Canada:

evaluates the health and environmental risks of proposed pesticides before they can be registered or used on foods;

provides food safety tips for all food types, and information on how to protect those who are vulnerable to food poisoning, food allergies and recalls.

Agriculture and Agri-Food Canada and Health Canada work together on a number of programs that help provide safe food for Canadians, engage food producers in sustainable pest management practices and encourage environmental protection.

Food producers help keep food safe by using and improving on good agricultural, food safety, and sustainable pest management practices. This helps keep residues within the limits, helping ensure a safe food supply. The Canadian Food Inspection Agency enforces federal food safety regulations for both domestic and imported food. Inspectors sample domestic and imported foods for chemical residues and pesticide residues. If tested food products exceed limits, enforcement actions could include: removing the food from stores; seizing food stocks; rejecting imports; prosecuting offenders.

In this way, the Government of Canada makes sure producers properly use and apply pesticides and respect established residue limits.

7. Wymagania dotyczące oznakowania produktów spożywczych dla dzieci w krajach Unii Europejskiej

Artem Tsabeka, Tatiana Levkivska
Narodowy Uniwersytet Technologii Żywności, Kijów, Ukraina

Wprowadzanie. Niemowlęta i małe dzieci to grupa konsumentów o szczególnej wrażliwości i specyficznych potrzebach żywieniowych. Nie ulega wątpliwości, iż etykieta produktu dla dzieci stanowi dla każdego rodzica lub opiekuna kluczowe źródło informacji. Na jej podstawie konsumenci mają możliwość wyboru odpowiedniego produktu dostosowanego do etapu rozwoju dziecka, o preferowanym składzie i wartości odżywczej.

Wyniki. Ważne jest, by żywność dla niemowląt i małych dzieci w zakresie etykietowania spełniała wymagania określone w rozporządzeniu 1169/2011, z zastrzeżeniem uregulowań szczególnych, takich jak [1]:

- nazwa żywności;
- wykaz składników;
- wszelkie składniki lub substancje pomocnicze w przetwórstwie (wymienione w załączniku II do rozporządzenia nr 1169/2011 lub uzyskane z substancji lub produktów wymienionych w załączniku II nr 1169/2011, powodujące alergie lub reakcje nietolerancji, użyte przy wytworzeniu lub przygotowywaniu żywności i nadal obecne w produkcie gotowym, nawet jeżeli ich forma uległa zmianie);
- ilość określonych składników lub kategorii składników;
- ilość netto żywności;
- data minimalnej trwałości lub termin przydatności do spożycia;
- wszelkie specjalne warunki przechowywania lub warunki użycia;
- nazwa lub firma i adres podmiotu prowadzącego przedsiębiorstwo spożywcze;
- kraj lub miejsce pochodzenia w stosownym przypadku;
- instrukcja użycia, w przypadku, gdy w razie braku takiej instrukcji odpowiednie użycie danego środka spożywczego byłoby utrudnione;
- informacja o wartości odżywczej.

Ponadto produkt taki musi koniecznie zawierać wskazówki dotyczące właściwego przygotowywania, przechowywania i pozbywania się produktu oraz ostrzeżenie dotyczące zagrożeń dla zdrowia w przypadku nieodpowiedniego przygotowania i przechowywania [1].

Na producentach żywności dla dzieci ciąży wiele obowiązków, oprócz kwestii prawidłowego oznakowania żywności muszą oni zadbać również o spełnianie wymagań rozporządzenia 2016/127 dotyczących składu produktów przeznaczonych dla dzieci. Koniecznym jest również przestrzeganie kryteriów mikrobiologicznych, o których mowa w rozporządzeniu 2073/2005, a także wymogów określających najwyższe dopuszczalne poziomy niektórych zanieczyszczeń w żywności, zgodnie z rozporządzeniem 1881/2006 oraz najwyższe dopuszczalne poziomy pestycydów, według rozporządzenia 396/2005. Ponadto, konieczne jest również spełnianie przed przedsiębiorcę wymagań określonych w dyrektywie ws. przetworzonej żywności na bazie zbóż oraz żywności dla niemowląt i małych dzieci.

Podsumowanie. Jak widać, żywność dla dzieci musi spełniać szereg rygorystycznych wymagań nakładanych przez obowiązujące przepisy.

Literatura.

1. Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers. OJ L 304, 22.11.2011, 63 p.

8. Żywność bio dla najmłdoszych

Artem Tsabeka, Tatiana Levkivska
Narodowy Uniwersytet Technologii Żywności, Kijów, Ukraina

Wprowadzanie.. Żywność ekologiczna to określenie żywności, która produkowana jest metodami rolnictwa ekologicznego. Co więcej, producent takiej żywności musi być certyfikowany przez zewnętrzną autoryzowaną instytucję kontrolną.

Wyniki. Żywność ta powinna spełniać określone wymagania w obowiązujących przepisach rolniczych dla żywności powszechnego spożycia oraz dotyczących upraw żywności ekologicznej [1, 2]. Cechami żywności „eko" są:

- brak stosowania sztucznych nawozów podczas produkcji żywności,
- produkcja według ściśle określonych zasad rolnictwa ekologicznego,
- brak używania produktów genetycznie zmodyfikowanych (GMO),
- ograniczone stosowanie pestydyców (naturalnych),
- ograniczone użycie substancji dodatkowych,
- pochodzenia surowców rolniczych, z których wyprodukowano dany produkt (np. rolnictwo Unii Europejskiej (UE)).
- certyfikat nadany przez jednostkę do tego upoważnioną.

Żywność ekologiczna może być oznaczona logiem tzw. białym liściem na zielonym tle.

Zgodnie z obowiązującymi na terenie Unii Europejskiej regulacjami (Rozporządzenie Rady nr 834/2007 i Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008 określenia: ekologiczny, organiczny i bio (biologiczny) odnoszą się do produktów, które powstają dokładnie w tym samym systemie jakości. Oznacza to, że te wyrażenia 834/2007 mogą być stosowane zamiennie. Okazuje się, że produkty z upraw ekologicznych mają mniejsze stężenie azotanów i azotynów i metali ciężkich. Niektóre badania wskazują, że produkty te mogą mieć wyższe stężenie niektórych prozdrowotnych składników jak związki fenolowe, żelazo, magnez, witamina E, czy witamina C. Większą zawartością kwasów tłuszczowych omega-3 mogą charakteryzować się produkty mleczne i produkty mięsne od producentów żywności ekologicznej.

Żywność ekologiczna powinna się charakteryzować niską zawartością metali ciężkich oraz znacznie niższą zawartością azotynów i azotanów. Nie oznacza to jednak, że ta żywność jest odpowiednia niemowląt i małych dzieci. Żywność ekologiczna i konwencjonalna powinna spełniać te same wymagania co do pozostałości pestycydów czy metali ciężkich, jednak żywność dedykowana niemowlętom i małym dzieciom ma znacznie surowsze normy. Wnioskować można, że nie każda żywność typu organic dedykowana ogólnej populacji może być dopasowana pod potrzeby najmłodszych konsumentów [1, 2].

Podsumowanie. Na rynku można spotkać jednak produkty, które jednocześnie są oznaczone jako „bio" i dedykowane niemowlętom i małym dzieciom. Oznacza to, że są one zrobione ze składników, które pochodzą z upraw certyfikowanych oraz są jednocześnie dopasowane do wieku niemowlęcia pod kątem konsystencji, receptury, smaku i nie zawierają zbędnych dodatków jak wzmacniacze smaku, barwniki czy konserwanty.

Literatura.

1. Commission Regulation (EC) No 889/2008 of 5 September 2008 laying down detailed rules for the implementation of Council Regulation (EC) No 834/2007 on organic production and labelling of organic products with regard to organic production, labelling and control. OJ L 250, 18.9.2008, p.84.

2. Council Regulation (EC) No 834/2007 of 28 June 2007 on organic production and labelling of organic products and repealing Regulation (EEC) No 2092/91. OJ L 189, 20.7.2007, 23 p.

9. Овочі як перспективна сировина для виробництва пастили

Євген Кіях, Ольга Дущак
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ: Снекова продукція набула дуже великої популярності в нашому житті, для людей будь-якої вікової категорії снеки є невід'ємною частиною харчового раціону. В основному, снеки мають низьку біологічну цінність, не збалансовані за складом основних харчових речовин, характеризуються високою енергетичною цінністю.

Матеріали і методи: Методи досліджень - стандартні, загальноприйняті поняття.

Результати досліджень: Пастила - досить новий продукт, який лиш в останні роки потрапив на ринок України, але вже почав набирати велику популярність. Для виробництва пастили використовуються пюре як фруктів, так і овочеве пюре. Оскільки, пастила висушується досить повільно, що допомагає зберегти більшу частину вітамінів, то її можна назвати одним із найкорисніших снеків представлених на ринках світу.

Світові тенденції розвитку ринку снеків свідчать про те, що калорійні та непоживні снеки все більше витісняються з ринку «натуральними». Підприємства, які спеціалізуються на виробництві снеків, приносять своїм власникам багатомільйонні прибутки, а обсяги реклами цієї продукції вже давно побили всі рекорди порівняно з рекламою звичайної, поживної їжі, яка вживається під час сніданку, обіду чи вечері. У сучасному світі, коли дієти і контроль за вагою стали постійним явищем, асортимент снекових продуктів все більше розширюється за рахунок зернових пластівців, сушених фруктів, овочів тощо. З огляду на те, що кількість конкурентів, які працюють на вітчизняному ринку снекової продукції, збільшується, можливість їх подальшого ефективного функціонування буде пов'язана з розширенням асортиментної лінійки «здорових» снеків при поступовій зміні відношення споживачів до продуктів снекової групи та формуванні культури споживання.

Снеки мають багатий вітамінний та мінеральний склад, а саме на вітаміни групи В (близько 1-2 мг на 100 г томатів), вітаміни групи А (0,25 мг), вітаміни групи К (7,9 мг) та вітамін РР (0,6 мг). Багатий і мінеральний склад томатів: калій (237 мг), кальцій (10 мг), фосфор (24 мг), натрій (5 мг), залізо (0,3 мг),. магній (11 мг), цинк (0,2 мг), а також мідь, фтор та селен. Присутні й корисні органічні кислоти (яблучна, винна, лимонна, щавлева, бурштинова) та антиоксиданти (лікопін та холін). Завдяки делікатній сушці більшість корисних речовин зберігаються та концентруються за рахунок видалення вологи. Цей продукт має одночасно багато користі, низьку калорійність, приємний смак, та хрустку структуру, тому має сподобатися споживачам і користуватися попитом. Додатково до наведених переваг сировина, що використовується для виробництва є на 100% органічною, тобто практично повністю виключається ризик отруєння від важких металів, нітратів, радіонуклідів та шкода організму від надлишку гормонів росту у продуктах харчування.

Література

1. Кіях, Є.Б. Створення рецептур томатних снеків / Є.Б. Кіях, О.В. Дущак, С.А. Бут // Інноваційні технології розвитку харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства: наукові пошуки молоді : Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 26 жовтня 2023 р. – Харків : ДБТУ, 2023. – С. 22.

10. Застосування бузини в продуктах харчування

Олег Панчук, Ольга Дущак
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Події останніх двох років в Україні заставляють сучасну людину перебувати в постійних стресових ситуаціях, що спонукає споживачів все більше звертати увагу на природні та функціональні складники своєї їжі. Тому, не дивно, що в останні роки бузина стала предметом зростаючого інтересу в харчовій промисловості через свою унікальність в забезпеченні організму цінними біологічно активними сполуками.

Матеріалом для дослідження стали дані літературних джерел інформації про актуальність використання бузини в харчових продуктах та попит на них.

Із плодів бузини чорної готують киселі, желе, муси, варення, наповнювачі для кондитерських виробів, приправи до супів, оцет та чайно-кавові продукти [1].

Результати використання пюре бузини та подальше її додавання в молочні продукти , зокрема йогурти, спостерігається в кількох дослідженнях. Додавання 10% пюре бузини підвищило антиоксидантну активність і протидіабетичні властивості йогурту. Додавання 25% було легше прийнято споживачами з смакової точки зору (це збільшило консистенцію йогурту та призвело до зміни в текстурі) [2]. Найгебауер-Лейко та ін. [3] показали, що йогурт, з додаванням пюре 10 %, мав, порівняно зі звичайним йогуртом, вищу антиоксидантну здатність і більшу кількість загальних фенольних сполук і загальних антоціанів. При додаванні в кефір з 10 % пюре бузини встановлено незначне підвищення рівня фенольних сполук та антоціанів. Такий самий відсоток свіжого соку бузини визначав збільшення вмісту як фенольних сполук, так і антоціанів, а також антиоксидантну здатність кефіру [3].

Позитивний вплив дало і використання пюре бузини в м'ясних продуктах. Додавання 1 % пюре з ягід бузини в свинячі котлети мало позитивний ефект, оскільки визначало зменшення появи речовин, реакційних до тіобарбітурової кислоти (зменшення утворення вторинних продуктів окиснення) [2]. Кордейро та ін. [3] провели дослідження, під час якого вони змащували свинячу корейку бузиновим оцтом перед приготуванням на грилі. Результати показали 82% інгібування поліциклічних ароматичних вуглеводнів.

Тому, на нашу думку, використання бузини в продуктах харчування має практичне значення як для здоров'я споживачів, так і для розвитку харчової промисловості в цілому.

Пюре з бузини можуть бути використані для урізноманітнення асортименту харчових продуктів. Їх можна використовувати в продуктах, призначених для певних категорій населення з особливими потребами (діти, люди похилого віку, спортсмени, люди, які піддаються впливу токсичного середовища.

Література

1. Sokolińska, D.; Walkowiak-Tomczak, D. Studi sulla percezione del consumatore, nutrizionali e funzionali di uno yogurt con succo di sambuco ristrutturato. J. Dairy Sci. 2021, 104, 1318–1335

2. Lejko, D.; Liszka, K.; Tabaszewska, M.; Domagała, J. Yogurt probiotici con purea di olivello spinoso, sambuco e prugnolo. Molecole 2021, 26, 2345

3. Du, X.; Myracle, AD Sviluppo e valutazione di prodotti kefir a base di aronia o succo di sambuco: caratteristiche sensoriali e fitochimiche. interno Ris. Alimentare J. 2018, 25, 1373–1383.

11. Перспективи використання бобових при виробництві консервованих продуктів

Дар'я Філіпішина, Ольга Дущак
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Завдяки цінному харчовому профілю, приємному смаку, порівняно низькій вартості та універсальності приготування бобові були важливою частиною людського раціону протягом тисячоліть. [1]

Бобові належать до сімейства бобових і включають ті види, які споживаються людьми та домашніми тваринами, як правило, у формі сухих зерен і не включають арахіс (Aracis hypogaea) і сою (Glycine max), які вирощуються в основному для харчової олії.

Бобові зерна є чудовим джерелом білків, вуглеводів, харчових волокон, вітамінів, мінералів і фітохімічних речовин. Велика кількість людей у світі споживає бобові як основну їжу в поєднанні зі злаками і залежить від них для задоволення потреби в білку. Високий вміст лізину та фолієвої кислоти робить бобові ідеальними для виготовлення композитного борошна зі злаками. Зерна бобових і злаків мають подібний загальний вміст вуглеводів, жирів, ніацину, рибофлавіну, тіаміну та вітаміну B_6 . Однак, бобові мають більший вміст білка, фолієвої кислоти, заліза, магнію, калію та цинку, ніж злаки. Традиційні джерела білків, у тому числі тваринного походження, вважалися кращими як з харчової, так і з функціональної точки зору; однак використання тварин як джерела білків підняло багато етичних проблем. Крім того, його не можна продовжувати використовувати як єдине джерело білка для задоволення зростаючої потреби в білках через збільшення населення. Тому, зростає інтерес до бобових через високий вміст білка в порівнянні зі зерном злаків. Це друга найбільш споживана продовольча культура у світі після зернових. Вони є важливим джерелом їжі для людей, особливо тих, хто живе в країнах, що розвиваються, і в нерозвинених країнах. [2]

Споживання бобових у вигляді консервів і заморожених продуктів, а також їх використання у виробництві продуктів рослинного походження, здається, має дуже хороші очікування на ринку. Оскільки, це дозволяє нам отримувати їжу високої харчової якості з характеристиками функціональної їжі та за низькою собівартістю.

У цьому сенсі з'являються такі проекти, як Localnutleg , які очолює Інститут досліджень і технологій агропродовольства (IRTA), який має на меті вивчити рівень поживності та біоактивні сполуки сортів бобових з місцевих середовищ. Створення нових інноваційних продуктів харчування рослинного походження.

Очікуваний вплив цього проекту полягає в тому, що оптимізовані технології та інструменти обробки зелених харчових продуктів збережуть поживну цінність і збагатять цінний біологічно активний вміст у кінцевих харчових продуктів. [3]

Література

1. Processing information and Technical manual [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://www.usapulses.org/technical-manual/chapter-5-applications/applications

2. Singh, N. Pulses: an overview. J Food Sci Technol 54, 853–857 (2017). https://doi.org/10.1007/s13197-017-2537-4

3. La influencia de las legumbres en la alimentación plant-based [Електронний ресурс]. – Режим доступу:https://thefoodtech.com/nutricion-y-salud/la-influencia-de-las-legumbres-en-la-alimentacion-plant-based/

12. Вплив антиоксиданту томатів лікопіну на організм людини

Анна Бічашвілі, Ольга Дущак
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Лікопін є одним з найпотужніших антиоксидантів, присутніх у нашому організмі. Він відіграє важливу роль у підтримці загального стану організму та запобігання різноманітним захворюванням, таких як серцево-судинні та онкологічні.

Лікопін має червоний колір, який є результатом його хімічної структури та абсорбції світла у видимому спектрі. Ця властивість робить лікопін корисним як природним пігментом у харчовій промисловості, і у косметичних і медичних засобах. Він також широко відомий своїми антиоксидантними властивостями, здатними захищати клітини від окислювального стресу, його значення пов'язане з участю в біохімічних процесах та ролі в поживній цінності певних продуктів харчування.

Лікопін, каротиноїд, природний пігмент, надає томатам та деяким іншим фруктам та овочам червоний колір. Він відомий своїми антиоксидантними властивостями, здатними захищати клітини від ушкоджень, спричинених вільними радикалами. Лікопін взаємодіє з іншими антиоксидантами, такими як вітамін С та Е, посилюючи їх ефективність.[2]

Дослідження показують, що поєднання лікопіну з іншими антиоксидантами може сприяти зниженню ризику різних захворювань, включаючи серцево-судинні захворювання та рак. Разом з тим лікопін також позитивно впливає на загальний стан організму, підтримуючи здоров'я шкіри, зору та імунної системи.

Завдяки своїм антиоксидантним властивостям, лікопін здатний захищати клітини від окислювального стресу, який пов'язаний з передчасним старінням та розвитком різних захворювань. Важливо відзначити, що лікопін також виявляє протизапальні властивості, сприяючи зниженню запальних процесів в організмі.

Включення продуктів, багатих лікопіном, до раціону харчування може мати позитивний вплив на здоров'я людини. Важливо підтримувати різноманітне та збалансоване харчування, в якому антиоксиданти, такі як лікопін, співпрацюють з іншими поживними речовинами підтримки оптимального загального стану організму.

Лікопін - це потужний антиоксидант, який міститься в томатах, рожевому грейпфруті, кавуні та інші червоних фруктах та овочах. Він має безліч корисних властивостей, включаючи:

1. Зниження ризику розвитку раку: дослідження показали, що лікопін може допомогти в захисті від раку передміхурової залози, раку легень, раку шлунка та інших видів раку.

2. Захист від серцево-судинних захворювань: лікопін може допомогти знизити рівень холестерину ЛПНЩ («поганого») та підвищити рівень холестерину ЛПВЩ («хорошого»), що може допомогти у захисті від інсульту та інфаркту.

3. Поліпшення зору: лікопін може допомогти захистити сітківку ока від пошкодження, викликаного вільними радикалами, та може допомогти покращити нічний зір [3].

Література

1. Бендерська, О.В. Перспективи комплексного перероблення томатної сировини / О.В. Бендерська // Technical sciences: the analysis of trends and development prospects: International scientific and practical conference, July 2–3, 2021. – Prague, Czech Republic: Czech Technical University in Prague, 2021. – С. 72–74.

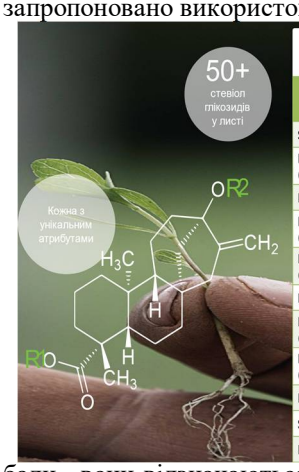
13. Перспективи використання екстракту листя стевії в технологіях виробництва киселів

Сутула Володимир, Матко Світлана
Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Вступ. Кисіль був традиційно відомими з прадавніх часів. Спочатку його готували з підсмаженого вівсяного борошна, яке запарювали водою, і разом зі шматком хліба залишали на ніч для сквашування (саме даний процес і дав назву цьому продукту). З початком вирощування картоплі та виробництвом крохмалю киселі стали готувати на основі крохмального клейстеру. Кисіль має багато корисних властивостей: він багатий на вітаміни, органічні кислоти від фруктової сировини, а також, сприяє зниженню кислотності шлунку. Проте надмірне вживання крохмалевмісних продуктів, тим більше підсолоджених, може негативно відобразитися на здоров'ї організму. Таким чином, актуальним є розроблення нових рецептур киселів із заміною частини цукру на підсолоджувачі.

Матеріали та методи. Додатковим інгредієнтом для виробництва киселю вишневого зниженої енергетичної цінності обрано екстракт листя стевії від корпорації Ingredion. Стевія, яку також, називають Stevia rebaudiana, є рослиною, що належить до сімейства хризантемових, підгрупи родини айстрових (родини амброзії). На відмінну від цукру, стевіозид не вступає в реакції меланоїдиноутворення і не викликає потемніння продукту в процесі виробництва та зберігання, не зброджується мікроорганізмами, підкреслює ароматичні властивості сировини, створює насиченість смаку у продукті. Визначення якісних показників готового продукту проводили з використанням стандартних органолептичних методів досліджень.

Результати. Для зниження вмісту цукру в рецептурі киселю вишневого запропоновано використовувати високо очищений екстракт листя стевії.



ЕВОЛЮЦІЯ СМАКУ

Steviol glycosides	Солодкість порівняно цукрозою
Stevioside (G3)	150–300
Rebaudioside A (G4)	200-400
Rebaudioside B (G3)	300-350[a]
Rebaudioside C (G3R)	50-150
Rebaudioside D (G5)	200–300
Rebaudioside E (G4)	250–300
Rebaudioside F (G3X)	NA
Rebaudioside M (G6)	150–500
Rubusoside (G2)	110
Steviolbioside (G2)	100-125
Dulcoside A (G2R)	50–120

Екстракт листя стевії від відомих виробників вироблено з сировини – цілого листя стевії селекційного сорту StarLeaf, яким містить у 20 разів більше глікозидів із цукроподібним смаком (Reb M, Reb D та інші див. табл.).

Виготовлено і досліджено зразки киселю з повним та частковим (25 %, 50 %, 75 %) виключенням з рецептури цукру та введенням екстракту листя стевії PSC 1040 (65-235 ppm) Розроблені зразки з 50-75 % заміною цукру отримали найвищі дегустаційні бали, вони відзначаються відмінним, збалансованим кисло-солодким смаком Даний продукт є унікальним для вітчизняного ринку.

Висновок. Потужна комбінація нульових калорій та рослинного походження робить стевію прогресивним інгредієнтом у світі продуктів харчування.

Література Сидорук Д., Матко С., Мельник Л. Аналіз переваг використання екстракту листя стевії в технологіях оздоровчих продуктів харчування. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 16 листопада 2022 р., м. Київ. К.: НУХТ, 2022 р. 42 с.

14. **Гостро-солодкий вишневий соус з пряно-ароматичною сировиною**

Бойко Владислав, Матко Світлана
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Зацікавленість щодо соусної продукції обумовлена високими споживчими властивостями, засвоюваністю, можливістю регулювати харчову та біологічну цінність, калорійність основної страви. Актуальним є пошук рослинної сировини з високими технологічними властивостями та можливість використання її в виробництві харчових продуктів для розширення їх асортименту, поліпшення органолептичних, функціонально-технологічних показників [1].

Рослинна сировина є найбільш доступним джерелом біологічно активних речовин, зокрема біоантиоксидантів. Її використання дозволяє виключити з рецептури харчових продуктів ароматизатори, барвники.

Матеріали та методи. Сировиною для виробництва гостро-солодкого соусу були обрані пюре вишні та яблук, прянощі, екстракти розмарину та стевії.

У плодах вишні містяться такі вітаміни, як B_2, B_9, С, РР, каротиноїди, біофлавоноїди, інозит – природний регулятор обміну речовин, органічні кислоти, пектинові речовини, антиоксиданти, які нейтралізують дію вільних радикалів. Завдяки кумаринам – речовинам з сечогінними, спазмолітичними і заспокійливими властивостями, нормалізує згортання крові і попереджає утворення тромбів.

Вічнозелена трава розмарин відноситься до сімейства губоцвітих. Завдяки унікальному аромату, розмарин шанується за свої лікувальні властивості з давніх часів. Він містить такі поживних речовин, як залізо, кальцій, вітаміни А, С, В тощо. Ця трав'яна рослина має значні антиоксидантні та протизапальні властивості, стримує ріст кишкової палички та золотистого стафілокока.

Екстракт стевії, який запобігає виникненню цукрового діабету, хвороб шлунково-кишкового тракту та онкологічних захворювань. Стевія здатна сповільнювати старіння клітин живого організму, зміцнювати імунітет, ця «медова трава» володіє антисептичними і антигрибковими властивостями, позитивно впливає на роботу серцево-судинної та нервової систем.

Визначення показників якості вишневого соусу проводили з використанням стандартних фізико-хімічних та органолептичних методів досліджень.

Результати. Вишневе пюре змішували з яблучним у співвідношеннях 1:1, 1:2 та 2:1 для формування продукту зі збалансованим смаком.. Найкращий зразок отримали у І варіанті, у цьому випадку достатня кількість вишневого і яблучного пюре забезпечують гармонійний смак та гарний зовнішній вигляд готового продукту, його інтенсивне забарвлення. Поєднання вишневого пюре з яблучним у співвідношенні 2:1 дає продукт з гарним кольором та ароматом, але підвищується кислотність, яку потрібно корегувати, що є небажаним. Співвідношення 1:2 призводить до погіршення смаку та консистенції соусу. Розроблена нами рецептура дозволяє у якості компонентів використовувати прянощі, які урізноманітнюють органолептику соусу. Були визначені фізико-хімічні властивості гостро-солодкого соусу з екстрактами. Масова частка сухих речовин дорівнювала 16,3 %, титрована кислотність – 0,6 %, активна кислотність – 4,53.

Висновок. Композиція з вишневого і яблучного пюре в співвідношення 1:1 та екстрактами розмаринку і стевії створює гармонію смаку та аромату, а також, збагачує соус нутрієнтами, які забезпечують загальнозміцнюючу та антиоксидантну дію продукту.

Література Касимбекова А., Матко С. Доцільність розроблення технології соусів функціонального призначення із дикорослої сировини. Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання : Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених (20 листопада 2020 р., м. Чернігів): НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2020.С. 24.

15. Дослідження реологічних властивостей крем-меду з грецькими горіхами

Дмитро Донченко, Оксана Точкова
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Про користь горіхів з медом знають багато. Крем-мед з грецькими горіхами за своєю ефективністю можна порівняти з деякими лікарськими засобами. Систематичне або курсове вживання горіхів з медом позбавляє від безсоння і зменшує головні болі при мігрені.

Матеріали і методи. Крем-мед з грецькими горіхами характеризується структурними реологічними властивостями, що залежать від хімічних складових компонентів, що входять до цього складу і впливають на в'язкість. Їх дія буде доповнена хімічними сполуками, присутніми в складі волоських горіхів: Вітаміни С, К і Р, жирні масла, білкові речовини, амінокислоти. Це тільки на перший погляд здається, що корисних компонентів не так багато. Насправді, комбінації цих речовин запускають важливі хімічні реакції, що призводить до лікувальних ефектів. Навіть просте поєднання горіхів з медом дозволяє отримати результати, на які можна розраховувати лише при використанні ліків.

Результати. Мед в складі унікальної за властивостями суміші виступає не тільки як джерело корисних речовин, але і провідника. Його фізичні дані дозволяють багаторазово посилювати ефективність біологічно активних інгредієнтів. Навіть при відсутності показань до прийому суміші від неї можна отримати заряд енергії, якого вистачить на цілий день.

На реологічну характеристику в'язкості впливає зміна температури, змінюючи текучість системи. З пониженням температури зберігання дисперсна система змінюється від більш текучої до більш твердої фази.

Додавання до меду грецьких горіхів також змінює структуру крем-меду, роблячи його більш густим або кремоподібним, в залежності від фракції подрібнення горіхів, що і визначатиме подальші реологічні характеристики продукту, такі як стабільність, оскільки можливе розшарування компонентів з часом

Ці реологічні властивості можуть бути об'єктом вивчення для забезпечення якості продукту та його відповідності вимогам споживачів.

Висновки. Мед має високу в'язкість, що визначається його вмістом цукрів та інших розчинених речовин. Мед може кристалізуватися при низьких температурах. Швидкість та структура кристалізації можуть залежати від хімічного складу меду. pH меду зазвичай знаходиться в діапазоні від 3,2 до 4,5, що робить його слабо кислим. Додавання грецьких горіхів покращує якісний і кількісний склад суміші, що позитивно впливає на зберігання продукту, при цьому подовжується термін і якість зберігання горіхів.

Мед у поєднанні з горіхами надає особливий вплив на репродуктивну систему жінок і чоловіків. Якщо використовувати солодке блюдо в якості лікарського засобу, можна вирішити цілий ряд проблем.

Література

1.https://www.researchgate.net/publication/227511743_Rheological_properties_of_crystallized_honey_prepared_by_new_type_of_nuclei Journal of Food Process Engineering 32(4) - :512 - 527. DOI:10.1111/j.1745-4530.2007.00227.x

2.https://www.researchgate.net/publication/351418323_Honey_crystallization_Mechanism_evaluation_and_application DOI:10.22271/tpi.2021.v10.i5Sd.6213

16. Використання технологій су-від в харчових виробництвах

Ольга Жерибор, Оксана Точкова, Олександр Бессараб
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Су-від (sous vide, з французької – «під вакуумом») – це технологія отримання харчових продуктів, при якій продукти кладуть у герметичний пластиковий пакет обробляють в паровій печі при відносно низькій температурі нижче 100 С (або навіть нижче 90 °С).

Матеріали і методи. Харчову сировину упаковують в спеціальні пластикові пакети і за допомогою вакуум-апарата, видаляють повітря. Це допомагає забезпечити рівномірне нагрівання продуктів та запобігає втраті соку і аромату. Пакети з продуктами поміщаються у спеціальний сувід-термостат, де підтримується стала температура..

Результати. Су-від-технологія отримання харчових продуктів використовує точно контрольовану температуру води для приготування сировини, що, зазвичай, упакована у вакуум. При цьому забезпечуються покращені смакові якості продукту, його текстура і харчова цінність, а також збільшений термін зберігання в порівнянні з традиційними методами оброблення сировини. Особливо це важливо для продуктів з ніжною консистенцією такими як овочі і морепродукти, що є цінним джерелом фітохімічних компонентів.

Основна ідея полягає в тому, щоб рівномірно прогріти продукт до бажаної внутрішньої температури, забезпечуючи оптимальний ступінь смаку та текстури без переварювання або пересмажування.

Вода в сувід-термостаті підтримується при такій температурі, що відповідає бажаній температурі оброблення продуктів. Упаковані продукти поміщаються у воду і підтримуються у ній протягом тривалого часу. Час витримування, зазвичай, залежить від типу продукту і бажаного результату.

Основні переваги сувід-технології включають точне контролювання температури, що дозволяє досягнути ідеального ступеня просмажування, а також збереження соку та аромату в продуктах.

Отримувати продукти методом су-від можна за допомогою занурювального термостату-циркулятора або конвекційної печі. Занурювальний термостат-циркулятор – це найсучасніший прилад, який використовується для отримання харчових продуктів методом су-від. Він дозволяє контролювати температуру з точністю до 0,1 °С. Технологія су-від особливо рекомендується для приготування ніжних страв, наприклад, овочів, риби, морепродуктів, що виходять соковитими і ніжними, завдяки термічній обробці при низькій температурі.

Висновок. Застосовуючи технологію су-від можна продовжити зберігання продуктів харчування з повним зберіганням їх нативних властивостей. Таким чином, виробництво за технологією су-від задовольнить зростаючий попит населення на виробництво більш безпечних і здорових продуктів харчування.

Література

1. Evaluation of Sous-Vide Technology in Gastronomy.March 2018. International Journal of Agricultural and Life sciences 4(1):226-231 https:// doi:10.22573/spg.ijals.018.s12200088

2. Sous vide processing for food quality enhancement: A review - Poornima Singh, Zainab Sultan, Vinay Kumar, Pandey Rahul Singh - June 2023 Food and Humanity https://doi:10.1016/j.foohum.2023.06.028

17. Дослідження технології отримання ферментованого часнику

Анастасія Абакумова, Ігор Смілянець, Оксана Точкова
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Чорний часник - це не окремо виведений сорт даного овоча, а звичайний, білий часник, що пройшов тривалу температурну обробку. Чорного кольору овоч набуває в результаті натурального бродіння з виділенням меланоїдів, що і називається ферментацією.

Матеріали і методи. Чорний часник (англ. blackgarlic) — це різновид витриманого часнику, потемніння якого зв'язано з реакцією Маяра, а не з карамелізацією, має пікантний солодкий смак, без залишку гіркоти і різкого запаху. Не має гостроти, властивої свіжому часнику. Чудово підходить для посилення імунітету, містить значно більше корисних речовин ніж звичайний часник.

Результати. В 2009 році, виробник часнику у Великій Британії заявив, що для приготування чорного часнику використовував корейську технологію, якій 4000 років. Для виробництва чорного часнику потрібна постійна підвищена температура, стабільний рівень вологості і тривалий час, хоча сам процес переробки не є дуже складним. Головки часнику переносять в термостійкий посуд, який потім щільно завертають в харчову фольгу, щоб перешкоджати проникненню всередину мікроорганізмів. Далі ємність з часником завантажується в спеціальну піч, розігріту до температури + 60 °С, де вона протягом наступних 40-50 діб піддається термічній обробці. В результаті тривалої термічної обробки, часник поступово змінює свої властивості, набуваючи при цьому насичений чорний відтінок. В результаті тривалої обробки чорний часник втрачає свій різкий часниковий аромат і набуває солодкий смак, що нагадує патоку з легкою ноткою соєвого соусу, грибів і сухофруктів.

Чорний часник додають в їжу без додаткової обробки. Можна комбінувати з сирами або хлібом. Використовують в подрібненому вигляді як приправу для рибних, грибних і м'ясних страв. Він однаково добре підходить як до солоних, так і до солодких страв.

Рис. 1. Зміна кольору часнику під час процесу ферментації

Використовують чорний часник для маринадів, макаронних виробів, різотто, також добре поєднується з шоколадом. Зокрема, можна використовувати в песто для соусів, як заправку для салатів, також для додання аромату соусам до м'ясних виробів. Цей доступний продукт значно покращує результативність під час занять спортом навіть у професійних атлетів.

Література

1. Anti-Cancer and Anti-Inflammatory Properties of Black Garlic Agnieszka Ewa Stępień, Julia Trojniak, Jacek Tabarkiewicz *Int. J. Mol. Sci.* 2024, *25*(3), 1801; https://doi.org/10.3390/ijms25031801

2. Ahmed T, Wang CK. Black Garlic and Its Bioactive Compounds on Human Health Diseases: A Review. Molecules. 2021 Aug 19;26(16):5028. doi: 10.3390/molecules26165028. PMID: 34443625; PMCID: PMC8401630.

18. Удосконалення технології отримання ферментованих фруктових соусів

Микола Ніколенко, Оксана Точкова
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Нетрадиційні поєднання смаків набувають все більшої популярності в наш час. Ферментовані соуси - це відмінна технологія для створення унікальних ароматних та смачних соусів з харчової сировини. Ферментація додає соусам глибокий смак та комплексність, роблячи їх більш цікавими для смакових рецепторів.

Матеріали і методи. Фруктові ферментовані соуси - це категорія соусів, які виготовляються шляхом ферментації фруктів або соків. Цей процес забезпечує глибокий, складний смак та аромат, а також додає певні корисні властивості, пов'язані з ферментацією.

Ось кілька кроків, які можуть бути використані для ферментації соусів.

Підготовка інгредієнтів. Інгредієнти для соусу обираються та підготовлюються. Це можуть бути свіжі або консервовані фрукти, овочі, спеції та інші продукти

Додавання стартерних культур. До соусу можуть додаватися спеціальні стартерні культури, які сприяють ферментації. Це можуть бути бактерії молочної кислоти, дріжджі або гриби

Ферментація. Після додавання стартерних культур соус поміщають у контейнер і залишають на певний час при певній температурі. Під час цього процесу мікроорганізми розкладають складні органічні сполуки, що призводить до зміни смаку, аромату та текстури

Контроль та відслідковування. Під час ферментації важливо контролювати температуру та інші умови, щоб забезпечити оптимальні умови для росту корисних мікроорганізмів. Тривалість ферментації може залежати від типу соусу та бажаного результату

Зупинка ферментації. Ферментацію можна зупинити, коли досягнутий бажаний смак та аромат, або коли досягнуто відповідну кислотність або текстуру.

Результати. Ферментовані фруктові соуси використовуються для приготування маринадів, поливок для м'яса або риби, соусів для салатів та інших страв, додавши їм унікальний смаковий профіль і створюючи нові шари смаку. Ось кілька популярних фруктових ферментованих соусів.

Ферментація соусів - це процес, за якого природні мікроорганізми, такі як бактерії, дріжджі або гриби, розкладають складні органічні сполуки у присутності води, що призводить до зміни смаку, аромату та текстури соусу. Цей процес також може додати корисні властивості до соусу, такі як пробіотики або підвищення вмісту вітамінів та інших поживних речовин

Висновки. Ферментація соусів може призвести до створення унікальних та цікавих смакових комбінацій, а також до збагачення продукту корисними мікроорганізмами та поживними речовинами. Вони надають стравам багатий та складний смак, який робить їх особливими та неповторними.

Література

1.https://www.researchgate.net/publication/342870817_FERMENTATION_OF_FRUITS_AND_VEGETABLES_A_REVIEW

2. Selection of a Fermentation Strategy for the Preparation of Clam Sauce with Acceptable Flavor Perception Tao Zhou, Yunjiao Ma, Wei Jiang, Baoshang, Xianbing Xu *Foods* 2023, *12*(10); https://doi.org/10.3390/foods12101983

19. Розроблення технології зберігання гарбузового насіння ферментованого квітковим медом

Іван Титаренко, Оксана Точкова
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Технологія отримання гарбуза і медом - надзвичайно корисне і цілюще поєднання, що містить велику кількість важливих макро- і мікроелементів та вітамінів. Але особливо виділяється цинк, значна кількість якого є в гарбузовому насінні.

Матеріали і методи. Для зберігання гарбузового насіння важливо використовувати сухі ємності. Насіння, що потрібно ферментувати, повинне бути чистим і добре промитим. Видаляються будь-які залишки плодів та інші домішки.

Спосіб ферментації - це додавання меду. Мед повинен бути чистим та високоякісним, без додавання консервантів, чи інших добавок Тривалість ферментації може залежати від типу насіння та бажаного смаку, але, зазвичай, це займає від кількох днів до кількох тижнів. Покладіть підготовлене насіння в ємність, залийте медом так, щоб воно було повністю покрите. Впевніться, що насіння рівномірно розподілене. Регулярно перевіряйте стан насіння та меду під час ферментації. Після завершення ферментації зберігайте насіння в ємності з медом у прохолодному і сухому місці, де отриманий продукт буде захищений від прямого сонячного світла та вологи.

Результати. Ферментація медом **-** це досить неординарний спосіб зберігання, але він має свої переваги, оскільки надає стимулюючого впливу меду для зберігання насіння та запобігає утворенню в ньому вологи. Також допомагає уникнути потенційних забруднень та мікроорганізмів, які впливають на якість насіння. Ферментоване гарбузове насіння можна ароматизувати, додаючи в процесі ферментації різні приправи та спеції. Популярні варіанти включають часник, порошок чилі, кмин для надання різних пікантних смаків.

Додавання антиоксидантів, таких як вітамін Е, допомагає зберегти свіжість та якість насіння під час зберігання. Даний технологічний процес забезпечує додаткові корисні мікроорганізми та поживні речовини, що є в меду та сприяє збереженню насіння.

Ферментація насіння в меду – це цікавий технологічний процес, що може призвести до створення унікального продукту з високими якісними харчовими характеристиками та властивостями.

Висновок. Ферментуючи насіння гарбуза, можна покращити його властивості і додати новий смак своїм кулінарним витворам. Незалежно від того, чи любите ви гарбузове насіння як закуску або додаєте до своїх рецептів, ферментоване гарбузове насіння є універсальним і корисним доповненням до будь-якої дієти.

Література

1. Mărgăoan, R.; Cornea-Cipcigan, M.; Topal, E.; Kösoğlu, M. Impact of Fermentation Processes on the Bioactive Profile and Health-Promoting Properties of Bee Bread, Mead and Honey Vinegar. Processes 2020, 8, 1081. https://doi.org/10.3390/pr8091081

2.Bielska, P., Cais-Sokolińska, D., Teichert, J. et al. Effect of honeydew honey addition on the water activity and water holding capacity of kefir in the context of its sensory acceptability. Sci Rep 11, 22956 (2021). https://doi.org/10.1038/s41598-021-02424-7

20. Дослідження хімічного складу і харчової цінності плодів калини звичайної

Марія Тимошенко, Віталій Шутюк
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Технічні характеристики плодів калини відіграють важливу роль при їх перероблені. Вони визначають вихід продукту, технологічні особливості виробництва, відходів, продуктивність обладнання та технологічних операцій, а також характеристики переробленого продукту.

Матеріали і методи. Методи дослідження-стандартні та загальноприйняті.

Результати досліджень: Харчова цінність плодів калини визначається їх хімічним складом. Дослідження проводили за такими показниками: масова частка розчинних сухих речовин, органічних кислот, харчових волокон, вміст вітаміну С, Р (флавоноїдів, антоціанів) та антиоксидантної активності.

Вміст сухих речовин відіграє важливу роль у порівняльній оцінці якості плодів, оскільки впливає на вихід кінцевого продукту. Аналіз літературних джерел показує, що на накопичення вмісту сухих речовин впливають умови вегетації, росту та часу збору врожаю.

Плоди всіх вивчених сортів калини характеризуються високим вмістом сухих речовин, середня масова частка яких становить 20,3…23,7 %.

Найбільшим вмістом сухих речовин вирізнялися плоди сортів Київська Садова (23,7 %), Ургень (22,7 %) і Гранатовий браслет (22,1 %). У контрольних сортів вміст сухої речовини становив у середньому 17,1 %. Зазначено, що масова частка сухих речовин варіює з року в рік в одного й того самого сорту, що може свідчити про вплив кліматичних умов на накопичення сухої речовини. Розчинні сухі речовини (РР) включають цукри, органічні кислоти, аскорбінову кислоту, Р-активні сполуки, дубильні та фарбувальні речовини, розчинний пектин і мінеральні солі, кількісний вміст яких дуже залежить від сорту та кліматичних умов. Цей показник має найбільший вплив на смак і аромат плодів.

За вмістом розчинних сухих речовин лідирують сорти Ургень, Зірниця і Гранатовий браслет, масова частка яких становить 19,2 %, 18,6 % і 18,2 % відповідно.

Наявність органічних кислот у плодах калини не тільки підвищує їхню стійкість до хвороб і шкідників, а й покращує їхні технічні можливості в процесі переробки.

Згідно з літературними даними, цукри є основним джерелом енергії, необхідної для різних фізіологічних процесів у клітинах. Цукор визначає харчові властивості свіжих плодів калини та продуктів їх переробки.

Висновки. Результати досліджень хімічного складу плодів і листя калини свідчать про те, що плоди ягід калини є перспективною сировиною для виробництва функціональних продуктів харчування завдяки поживним і біологічно активним речовинам, які містяться в них.

Література

1. Євчук, Я. В. Дослідження режимів конвективного сушіння плодів калини / Я.В. Євчук, Д.В. Іванов, В.В. Шутюк // Тренди Lean-виробництва та пакування харчової продукції: матеріали 12-ї Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 20 вересня 2023 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2023. – С. 96-98.

21. Теоретичні аспекти використання модифікованого крохмалю в технології виробництва снеків

Олександр Самойлік, Катерина Рубанка
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Снеки, чіпси, фріпси, як частина сучасного споживчого ринку, стали невід'ємною частиною нашого повсякденного харчування [1]. За рахунок їх харчової, біологічної цінності, безпечності та готовність до споживання. Використання модифікованого крохмалю у виробництві снеків може не тільки покращити їхні органолептичні властивості, але і зробити їх більш здоровими та ефективними.

Матеріали і методи. Як структуроутворювач для виготовлення снеків додають картопляний або кукурудзяний крохмаль, через їх доступність та низьку ціну. Проте виробники не використовують нативний крохмаль, замінюючи йога на модифікований. Важливо вибрати високоякісний крохмаль для досягнення оптимальних результатів.

Результати. Модифіковані крохмалі отримують шляхом хімічного, теплового та фізичного впливу на нативний крохмаль [2]. Вони можуть бути розщеплені або заміщені, залежно від конкретного методу обробки. Ці модифікації роблять крохмаль більш стійким до тепла, кислоти, окислювачів та інших факторів.

Модифікований крохмаль додається до інших компонентів суміші, таких як кукурудзяне борошно або картопляна крупка, рослинні олії, прянощі та інші інгредієнти. Оптимальне співвідношення компонентів грає ключову роль у формуванні смакових якостей та текстури снеків.

Суміш обробляється з використанням екструзійної технології, обсмажування у фритюрі, випікання або ін., що дозволяє створити вироби з визначеними формами та розмірами. Під час цього процесу модифікований крохмаль взаємодіє з іншими інгредієнтами для досягнення необхідних фізико-хімічних характеристик готового продукту.

З аналізу літературних джерел визначено [2], що снеки, виготовлені з модифікованого крохмалю, мають вдосконалені текстурні характеристики (більш хрусткі), що робить їх більш апетитними та приємними для споживача. Крім того, можливість використання різних видів модифікацій розширює спектр смакових відтінків.

Використання модифікованого крохмалю у виробництві снеків підкреслює важливість інновацій в харчовій промисловості та відповідає сучасним тенденціям здорового харчування.

Висновки. Технологія виготовлення снеків з додаванням модифікованого крохмалю є перспективною ланкою розвитку харчової промисловості. Використання модифікованого крохмалю дозволяє досягти виняткових органолептичних властивостей та зберегти цінність продукту для споживачів.

Література

1. Лаврук, П. С. Фріпси, як альтернатива швидким перекусам / П. С. Лаврук, Т. М. Левківська // Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання : збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених, 1 грудня 2022 р., м. Чернігів. – Чернігів : НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2022. – С. 50-51.

2. Rubanka, K. Application of potato pulp in technology of snacks / K. Rubanka, O. Schevchenko // Scientific Works of National University of Food Technologies. — 2022. — Vol. 28 (2). — P. 132 – 141.

22. **Кава з прянощами: огляд**

Руслан Самойлік, Катерина Рубанка
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Кава, без сумніву, є одним із найпопулярніших напоїв у світі і її різновиди смаку постійно розширюється. Одним з різновидів кавових напоїв – кава з прянощами. Прянощі – це не тільки джерело аромату та смаку, але і корисних речовин, які мають позитивний вплив на здоров'я [1]. Їхнє поєднання з кавою дозволяє створити унікальний смаковий профіль та підняти кавові напої на новий рівень. Розробка унікальних напівфабрикатів для кавових напоїв, що включають в себе прянощі є пріоритетним напрямком розширення асортименту в даній галузі. Оскільки прянощі надають нових відтінків смаку та створює новий рівень гастрономічного задоволення для шанувальників кави.

Матеріали і методи. Даний проєкт є відповіддю на зростаючий інтерес споживачів до нових непередбачуваних смакових вражень та вишуканості у світі кави.

Результати. Відомо [2], що в харчовій промисловості найчастіше прянощі використовують у свіжому стані, сушеному, у вигляді екстрактів, настоїв, ефірних олій, капсул, сиропів та інше. Саме від вибору способу обробки прянощів залежить ступінь збереження їхніх ароматичних та смакових якостей, що насамперед, впливає на смак готового кавового напою. Крім того вибір способу заварювання кави, впливає на внесення пряної сировини. Найчастіше каву заварюють за допомого кавових машин [3], де воду пропускають через шар меленої кави під тиском (15…20 бар), а це дозволяє максимально вилучити смакові сполуки кави, крім того, такий спосіб заварювання є найпростіший, оскільки не потребує контролю, як у разі заварювання кави за допомогою турки чи гейзерної кавоварки.

Нами запропоновано виробництво напівфабрикату з прянощами, який вносять в ємність (резервуар) для молока в кавових машинах. Таким чином, відбувається його підігрівання, спінення та подача в чашку кави. Про те залишається не вивченим вплив прянощів на піноутворюючу здатність, її стійкість та смак готового напою, що необхідно детально дослідити та вивчити в подальших дослідженнях.

Висновки. Нами доведено, що виробництво напівфабрикату з прянощами призначеного для кавових машин відкриває нові перспективи для гастрономічних вражень, що може призвести до збільшення попиту на кавові продукти. Це не лише доповнює асортимент кавових напоїв, а й створює можливість для гастрономічного та здорового задоволення.

Література

1. Рубанка К. Кавовий напій зі зниженим показником глікемічності / К. Рубанка, В. Терлецька // Товари і ринки. — 2020. — №2 (34). — С.119 – 127.

2. Рубанка К. В. Огляд сучасних способів виробництва ефірних олій з пряної сировини / К.В. Рубанка // XI International Scientific and Practical Conference CHALLENGES IN SCIENCE OF NOWADAYS held on May 2023. —Washington, USA, 2023. — 528-531 pp.

3. Alongi, M. Fat concentration and high-pressure homogenization affect chlorogenic acid bioaccessibility and α-glucosidase inhibitory capacity of milk-based coffee beverages / M. Alongi, S. Calligaris, M. Anese // Journal of Functional Foods. — 2019. — № 58. — p. 130–137.

23. **Дослідження процесу утворення структури рисового пудингу швидкого приготування**

Денис Володько, Катерина Рубанка
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Пудинги – це, як правило, крохмальні пасти на основі молочного білка, що мають властивості твердого тіла. Пудинг споживається майже щодня більшістю групами споживачів у всьому світі [1]. Крім готових до вживання пудингів, споживачам доступні комерційні суміші у вигляді порошків призначені для швидкого приготування десертів в домашніх умовах.

Метеріали і методи. Порошки для пудингу зазвичай складаються з крохмалю, гідроколоїдів, цукрів, барвників та ароматизаторів. Для їх приготування суміш розчиняють в молоці [2]. Типова гелева структура продукту досягається під час нагрівання суміші з її подальшим охолодженням. Крохмальні зерна взаємодіють з компонентами молока, цукром і карагенаном, що сприяє утворенню необхідної структури готового продукту, а саме збільшення його в'язкості. Метою даної роботи було вивчення процесу утворення структури готового продукту.

Результати. Так, залежно від жирності молока (наявності жирових ланцюгів) змінюються в'язкість готового продукту у бік збільшення за рахунок підвищення жорсткості гранул крохмалю в системах крохмаль-молоко. Вплив цукру можна частково пояснити зменшенням доступності води, для набухання крохмалю та карагенану. Також взаємодія крохмалю з некрохмальними гідроколоїдами призводить до змін у структурі готової страви, збільшуючи міцність системи, що залежить від типу та концентрації біополімерів, а також від мікроструктури крохмалю та умов желатинізації. Не менш вагомий вплив на реологію пудингів має природа крохмалю: наявність гранул крохмалю в різних станах набухання і розпаду сприяє відмінності в реологічних властивостях систем [2]. Зв'язок між міцелами карагенану та казеїну зменшує концентрацію карагенану, необхідну для гелеутворення, а також збільшує модуль пружності та міцність гелю [3].

Тобто, у процесі приготування пудингу відбуваються складні взаємодії різних сполук, які по різному впливають на реологічні властивості готового продукту. Про те значна частка людей людей, які страждають на алергію на тваринний білок або непереносимість лактози, сприяє необхідності розробки замінників молока.

Висновки. Згідно даних Alamprese C. [1] під час приготування пудингів коров'яче молоко, яке найчастіше використовують можна замінити наявними на ринку замінниками молока, наприклад, соєвим, рисовим, вівсяним або мигдальним молоком. Про те потребує встановлення впливу рослинного молока на реологію готового продукту.

Література

1. Alamprese, C. Effects of different milk substitutes on pasting, rheological and textural properties of puddings / C. Alamprese, M. Mariotti, // LWT - Food Science and Technology. – 2011. – 44(10). – p. 2019–2025.

2. Vélez-Ruiz, J., Hernando, I., Gonzàlez-Tomàs, L., Pérez-Munuera, I., Quiles, A., Tàrrega, A., et al. Rheology and microstructure of custard model systems with cross-linked waxy maize starch // J. Vélez-Ruiz, I. Hernando, L. Gonzàlez-Tomàs et al. / Flavour and Fragrance Journal. – 2006. – № 21. – p. 30 – 36.

3. Verbeken, D. Interactions between kcarrageenan, milk proteins and modified starch in sterilized dairy desserts / D. Verbeken, K. Bael, O. Thas, K. Dewettinck // International Dairy Journal. – 2006. – № 16. – p. 482 – 488.

24. **Аналіз харчової цінності безмолочних замінників молока**

Олексій Шевченко, Катерина Рубанка
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Молоко було і є беззаперечним основним продуктом харчування українців протягом століть. Про те в останні десять років спостерігається тенденція до зменшення об'ємів споживання молока і збільшення тенденція до використання його немолочних замінників.

Матеріали. Поява різноманітних безмолочних замінників молока на полицях супермаркетів свідчить про споживчий попит.

Результати. Збільшення асортименту є безумовно позитивним, оскільки пропонує широкий вибір для тих, хто має унікальні смакові уподобання, або тих, хто дотримується принципів дієтології.

На вибір споживачі все більше впливають популярні тенденції, блоги про їжу та соціальні мережі. Науково обґрунтовані рекомендації щодо найкращих варіантів здорового (правильного) харчування часто втрачають авторитет через велику кількість неправельно поданої інформації різних блогерів чи маркетингових хитрощів, що призводить до повної плутанини щодо того, який вибір найкращий.

Тому метою даної роботи було роз'яснення цінності молока та його порівняльна характеристика з рослинним молоком.

Немолочні замінники молока зазвичай отримують із рослинних інгредієнтів, таких як зернові (овес, рис), бобові (соя, горох, люпин), горіхи (мигдаль, кокос, кешью, фундук, волоські горіхи), насіння (конопля, льон) або псевдозлаки (кіноа, амарант). Вони являють собою суспензії розчиненого рослинного матеріалу у воді, за зовнішнім виглядом нагадують коров'яче молоко [1]. Основна відмінність полягає в тому, що немолочні замінники молока мають більший вміст води та часто збагачені кальцієм і деякими вітамінами для покращення їх поживної цінності, тоді як коров'яче молоко є природним джерелом кальцію, білка та широкої матриці мікроелементів. у тому числі вітаміни групи В, йод, калій і фосфор. Концентрація рослинного матеріалу різна в немолочних замінниках молока, але зазвичай становить від 2% до 12% [2].

Коров'яче молоко відноситься до групи натуральних продуктів, оскільки його виробництво потребує мінімальної обробки, а до рецептури не вносять, або вносять у малій кількості харчові добавки. Тоді як більшість немолочних замінників молока потребують складної технології виготовлення, а їх рецептури відрізняються більшою різноманітністю за складом через те, що це промислові продукти, що складаються з кількох інгредієнтів у різних пропорціях залежно від рецептури бренду [2].

Висновок. Про те немолочні замінники молока є альтернативою натуральному молоку для людей, що мають лактозну непереносимість, вегетеріанців або просто довподоби рослинне молоко.

Література

1. Sethi, S., Tyagi, S.K., Anurag, R.K., 2016. Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: A review / S. Sethi, S.K. Tyagi, R.K. Anurag // Journal Food Science and Technologies. – 2016. – № 53. – p. 3408–3423.

2. Walsh, M. C. Non-dairy milk substitutes: Are they of adequate nutritional composition? / M. C. Walsh, C. Gunn, // Milk and Dairy Foods. – 2020.- Chapter 13. – p. 347–369.

25. Дослідження процесу вимивання крохмалю з картоплі сорту Світанок

Павло Лаврук, Максим Писарєв
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Останнім часом великої популярності в роздрібній торгівлі набувають свіжі напівфабрикати, виготовлені з різних овочів. Особлива увага приділяється технологіям з мінімальною кількістю витрат на виробництво і переробку відходів, забезпечуючи тим самим додаткові позитивні переваги в сфері економічної доцільності та охорони навколишнього середовища. Це питання виникає також і в технологіях сушених харчових напівфабрикатів, виробництво яких, в світлі останніх подій, набуває все більшого значення. Найбільш затребуваним серед сушених овочів є сушена картопля, який використовують в приготуванні перших і других страв[1].

Мета роботи – дослідити інтенсифікацію процесу вимивання крохмалю з картоплі.

Матеріали і методи. Як матеріал дослідження був використаний сорт картоплі Світанок, вирощений в Інституті картоплярства Національної академії аграрних наук України. Для вирішення поставлених завдань використовувалися органолептичні і фізико-хімічні методи досліджень рослинної сировини

Результати. Для зниження вмісту крохмалю в картоплі використовували вимивання крохмалю водою при різних температурах, а також додатковий вплив сучасних ферментних препаратів.

Підготовка картоплі включала нарізання картоплі на пластинки товщиною 1,0 мм, потім картоплю заливали водою та проводили потрійне настоювання (по 20 хв.) при температурах в межах 20…80 °С, з гідромодулем дистильованої води 1:5. Подальше підвищення температури призводило до розварювання сировини та втрати маси. З проведених досліджень видно, що кількість вимитого крохмалю істотна, але для функціонального статусу продукту – недостатня [2].

Тому нами запропоновано використання ферментних препаратів для більш повного вилучення сухих речовин, в т.ч. і крохмалю.

Висновки. Було встановлено, що сорт картоплі Світанок з середнім вмістом крохмалю можливо використовувати при виробництві сушених напівфабрикатів. Рекомендовано форму нарізання картоплі на пластинки 1 мм, потрійне вимивання крохмалю водою на протязі 60хв. при температурі 60 °С, застосування ферментів λ-амілази (бактеріальної THE GAMYL HS 77L) і глюко – амілази, що призводить до зменшення вмісту крохмалю на 53 %.

Література

1. Писарєв, М. Вибір сортів картоплі для виробництва сушених напівфабрикатів / М.Г. Писарєв, С.А. Бут // Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених, 7 грудня 2023 р., м. Чернігів. – Чернігів : НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2023. – С. 59-60.

2. Бессараб, О.С. Розроблення технології сушеного напівфабрикату з молодої картоплі / О.С. Бессараб, Г.М. Бандуренко, М.Г. Писарєв // Наукові праці Національного університету харчових технологій.— 2017. — № 6, Т. 23. — С. 207 – 212.

26. Удосконалення технології виробництва цукатів за рахунок використання цукрового буряку

Сергій Поліщук, Андрій Бойко, Максим Писарєв
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Вирішення проблеми продовольчого забезпечення населення було і залишається імперативом в економічній політиці будь-якої країни. В досягненні продовольчої безпеки що разу більша роль відводиться плодам, ягодам і продуктам їх промислової переробки. З огляду раціональнішої організації харчування людини, здобутків лікувального садівництва та погіршення екологічної ситуації значення плодів і ягід як високоцінних продуктів споживання невпинно зростає. [1].

Плодоовочеконсервний підкомплекс покликаний забезпечувати потреби вітчизняного ринку в конкурентоспроможній продукції та її експорт в економічно доцільних структурі та обсягах (з орієнтацією на продаж не напівфабрикатів і сировини, а готових продуктів, як це практикують інші країни).

Мета роботи – удосконалення технології виробництва цукатів, за рахунок використання цукрового буряку.

Матеріали і методи. Як матеріали дослідження були використані сорти цукрового буряку Настя та Український. Для вирішення поставлених завдань використовувалися органолептичні і фізико-хімічні методи досліджень рослинної сировини.

Результати. Проаналізувавши ринок цукатів в Україні, на сьогоднішній день ми бачимо однотипні набори цукатів з різнокольорового ананасу, які збагачені штучними барвниками. Також зустрічаються цукати із вишні, кокосу, мандарин, полуниця та яблук, які нажаль, не вітчизняного виробництва. Дослідження хімічного складу цукрових буряків свідчить, що крім сахарози (16…22 %) вони містять моноцукри – глюкозу і фруктозу (0,04…0,1), целюлозу, геміцелюлозу, пектинові (2,5 %) та азотисті речовини (1,1…1.2 %), зокрема білки, амінокислоти та макро- і мікроелементи (йод, марганець, мідь, цинк)

Дієтичні властивості цукрових буряків зумовлені наявністю в них пектинових та азотистих речовин. Пектинові речовини захищають організм людини від руйнівної дії радіоактивних елементів і важких металів. Пектини не дають розвиватися в кишечнику шкідливим мікроорганізмам, беруть участь у виведенні холестерину. З бетаїну (азотної сполуки) в організмі людини утворюється холін. Він протидіє ожирінню печінки і має протисклеротичну дію. А похідна від холіну речовина - ацетилхолін, незамінна для нормальної роботи нервової системи.

Висновки. Результати досліджень хімічного складу коренеплодів цукрового буряку свідчать про те, що вони є перспективною сировиною для виробництва консервів з підвищеним вмістом цукру.

Література

1. Писарєв, М. Вибір сортів картоплі для виробництва сушених напівфабрикатів / М.Г. Писарєв, С.А. Бут // Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених, 7 грудня 2023 р., м. Чернігів. – Чернігів : НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2023. – С. 59-60.

27. Рослинні напої як альтернатива натуральному молоку

Марія Лугова, Олексій Погарський, Вікторія Погарська
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

Вступ. З плином часу зростає популярність рослинних напоїв як альтернативи натуральному молоку, що пов'язано зі збільшенням кількості людей, які з різних причин відмовляються від споживання продуктів тваринного походження. Серед них – люди, які вимушені знаходитись на дієті через непереносимість лактози, мають алергію на молочний білок, споживачі, які віддають перевагу їжі без антибіотиків та гормонів, що застосовуються у тваринництві, а також прихильники модних харчувальних тенденцій, більшість із яких складають вегани. Веганські напої є більш «здоровими», оскільки значна частина із них містять менше цукру та шкідливих добавок, що зазвичай входять до складу традиційних напоїв. Поряд з традиційними напоями із фруктів, ягід, овочів до числа веганських напоїв входять рослинні напої – замінники натурального молока. Доцільність розширення асортименту альтернативних натуральному молоку рослинних напоїв – джерел білку викликана також скороченням поголів'я великої рогатої худоби, особливо, внаслідок агресії сусідньої держави на території України.

Матеріали і методи. Як матеріали досліджень використовували зразки рослинного молока вітчизняного і закордонного виробництва. Дослідження якості та особливостей хімскладу одного з видів напоїв проводили із застосуванням стандартних методів.

Результати. В завдання роботи входило вивчення технології, компонентного складу та оцінка якості одного з видів рослинного молока. Як предмет дослідження було обрано кокосове молоко, асортимент якого порівняно з іншими видами рослинного молока широко представлений на полицях супермаркетів напоями українського та закордонного виробництва (Іспанія, Бельгія, Індонезія, Італія, Німеччина, Таїланд).

Вивчено технологію виробництва кокосового молока, яка включає надходження кокосових горіхів на виробництво, їх миття, видалення кокосового соку та очищення від шкірки, подрібнення м'якоті кокосу, заливання її гарячою водою температурою 60…65°С та настоювання протягом 2,5..3 годин. Отриманий водний розчин диспергують, фільтрують, вносять додаткові рецептурні компоненти, пастеризують та фасують у асептичну тару типу Тетра-Пак або жерстяні банки. Отримане кокосове молоко представляє собою однорідну суміш білого кольору, що має солодкуватий, слабо виражений смак кокосового молока та не має сторонніх присмаків і запахів.

Досліджено якість 5 видів кокосового молока вітчизняного та закордонного виробництва. Контроль якості проводили за складом рослинного молока, його консистенцією, біологічною цінністю, наявністю цукру та його замінників, наявністю консервантів, ароматизаторів, а також за термінами зберігання готових продуктів. Встановлено, що до складу дослідних зразків кокосового молока входить значна кількість інгредієнтів, трьома основними з яких є вода, кокосова паста та органічний емульгатор (камедь), наявність якого надає можливість створити характерну для коров'ячого молока консистенцію. Встановлено, що вміст білків у складі дослідних зразків кокосового молока незначний і становить від 0,1 до 1 %, тому у разі повної відмови від вживання натурального коров'ячого молока, спостерігатиметься дефіцит білку, ліквідувати який необхідно шляхом введення в раціони харчування інших видів продуктів з високим вмістом білка, наприклад тофу, яйця, тощо.

Висновки. За результатами проведених досліджень якості кокосового молока зроблено висновок щодо можливості його використання як альтернативи натуральному коров'ячому молоку споживачами, які за тих чи інших причин відмовились від споживання молока тваринного походження.

28. Рослинні напої як альтернатива натуральному молоку

Марія Лугова, Олексій Погарський, Вікторія Погарська
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

Вступ. З плином часу зростає популярність рослинних напоїв як альтернативи натуральному молоку, що пов'язано зі збільшенням кількості людей, які з різних причин відмовляються від споживання продуктів тваринного походження. Серед них – люди, які вимушені знаходитись на дієті через непереносимість лактози, мають алергію на молочний білок, споживачі, які віддають перевагу їжі без антибіотиків та гормонів, що застосовуються у тваринництві, а також прихильники модних харчувальних тенденцій, більшість із яких складають вегани. Веганські напої є більш «здоровими», оскільки значна частина із них містять менше цукру та шкідливих добавок, що зазвичай входять до складу традиційних напоїв. Поряд з традиційними напоями із фруктів, ягід, овочів до числа веганських напоїв входять рослинні напої – замінники натурального молока. Доцільність розширення асортименту альтернативних натуральному молоку рослинних напоїв – джерел білку викликана також скороченням поголів'я великої рогатої худоби, особливо, внаслідок агресії сусідньої держави на території України.

Матеріали і методи. Як матеріали досліджень використовували зразки рослинного молока вітчизняного і закордонного виробництва. Дослідження якості та особливостей хімскладу одного з видів напоїв проводили із застосуванням стандартних методів.

Результати. В завдання роботи входило вивчення технології, компонентного складу та оцінка якості одного з видів рослинного молока. Як предмет дослідження було обрано кокосове молоко, асортимент якого порівняно з іншими видами рослинного молока широко представлений на полицях супермаркетів напоями українського та закордонного виробництва (Іспанія, Бельгія, Індонезія, Італія, Німеччина, Таїланд).

Вивчено технологію виробництва кокосового молока, яка включає надходження кокосових горіхів на виробництво, їх миття, видалення кокосового соку та очищення від шкірки, подрібнення м'якоті кокосу, заливання її гарячою водою температурою 60…65°С та настоювання протягом 2,5..3 годин. Отриманий водний розчин диспергують, фільтрують, вносять додаткові рецептурні компоненти, пастеризують та фасують у асептичну тару типу Тетра-Пак або жерстяні банки. Отримане кокосове молоко представляє собою однорідну суміш білого кольору, що має солодкуватий, слабо виражений смак кокосового молока та не має сторонніх присмаків і запахів.

Досліджено якість 5 видів кокосового молока вітчизняного та закордонного виробництва. Контроль якості проводили за складом рослинного молока, його консистенцією, біологічною цінністю, наявністю цукру та його замінників, наявністю консервантів, ароматизаторів, а також за термінами зберігання готових продуктів. Встановлено, що до складу дослідних зразків кокосового молока входить значна кількість інгредієнтів, трьома основними з яких є вода, кокосова паста та органічний емульгатор (камедь), наявність якого надає можливість створити характерну для коров'ячого молока консистенцію. Встановлено, що вміст білків у складі дослідних зразків кокосового молока незначний і становить від 0,1 до 1 %, тому у разі повної відмови від вживання натурального коров'ячого молока, спостерігатиметься дефіцит білку, ліквідувати який необхідно шляхом введення в раціони харчування інших видів продуктів з високим вмістом білка, наприклад тофу, яйця, тощо.

Висновки. За результатами проведених досліджень якості кокосового молока зроблено висновок щодо можливості його використання як альтернативи натуральному коров'ячому молоку споживачами, які за тих чи інших причин відмовились від споживання молока тваринного походження.

29. Передумови розробки ацидофіліну функціональної дії з використанням вітамінних дрібнодисперсних добавок

Максим Хижняк, Світлана Лосєва, Вікторія Погарська
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

Вступ. У сучасному світі значною популярністю користуються кисломолочні напої, які відрізняються високою харчовою цінністю, мають дієтичні, лікувальні та смакові якості, завдяки наявності про- та пребіотиків у їх складі. Кисломолочні напої, отримані з використанням пробіотиків і пребіотиків, мають багато корисних властивостей для нашого здоров'я. Пробіотики допомагають підтримувати імунітет, покращують роботу шлунково-кишкового тракту та допомогають знищити шкідливі бактерії. Пребіотики ж є харчовими речовинами, які підживлюють корисні кишкові бактерії і сприяють їхньому росту. Такі напої можуть допомогти з розладами шлунково-кишкового тракту, покращити травлення та загальний стан організму. Для їх виробництва цікавими дослідженнями є пошук видів та джерел пребіотиків, які б були ефективними біфідогенними факторами росту культур пробіотичної мікрофлори, найчастіше біфідобактерій.

Матеріали і методи. Як матеріали досліджень використані технології кисломолочних напоїв, особливості їх хімічного складу з метою обґрунтування технології ацидофіліну функціональної дії з використанням дрібнодисперсних добавок.

Результати. Робота присвячена розробці технології ацидофіліну функціональної дії з використанням натуральних високовітамінних рослинних дрібнодисперсних добавок. Відомо, що ферментативна активність більшості штамів біфідобактерій при вирощуванні чистих культур у коров'ячому молоці дуже низька, внаслідок чого складаються умови для розвитку сторонньої мікрофлори. У зв'язку з цим виробники кисломолочних напоїв з пробіотиками використовують різноманітні пребіотики, такі як лактулоза, гідролізат казеїну, сироваткові білки, дріжджовий екстракт, екстракт моркви та олігосахариди, які є біфідогенними факторами.

Відомо, що пребіотики сприяють росту корисних бактерій у кишківнику, що покращує його здоров'я та загальне самопочуття людини. Ці речовини не засвоюються організмом людини, але слугують харчовими джерелами для корисних бактерій у кишковій флорі, зокрема біфідобактерій.

Проведений аналіз свідчить, що використання сухого концентрату топінамбуру, який містить інулін і поліфруктозани, може бути ефективним як потужний біфідостимулятор. Інулін є неперетравлюваним вуглеводом, що сприяє росту корисних бактерій у кишківнику. Поліфруктозани є типом розчинних волокон, корисних для здоров'я шлунково – кишкового тракту.

Топінамбур, завдяки вмісту в його складі фруктози, інуліну, різних мінеральних компонентів, вітамінів, а також пектинових речовин, клітковини, має високу харчову цінність. Вуглеводи, які містить топінамбур у формі фруктози та її похідних, становлять близько 60% сухої маси рослини. Крім того, всі незамінні амінокислоти присутні у складі білків цього продукту. Дослідження показали, що споживання топінамбуру корисно для нормалізації обміну вуглеводів та жирів, зниження рівня глюкози в крові, підвищення імунітету, очищення від радіонуклідів та важких металів.

Висновки. Розроблено технологію дрібнодисперсних добавок з топінамбуру, що містять високу кількість БАР у вільній легкозасвоюваційй формі, зокрема інуліну, олігосахаридів. Нову добавку доцільно використати як пребіотичну при розробці ацидофіліну функціональної дії з метою здійснення потужного біфідогенного впливу на зростання та розвиток біфідобактерій мікрофлори закваски.

30. Дослідження якості, харчової та біологічної цінності ягідних консервів для оздоровлення населення

Анастасія Олійник, Віталій Церковний, Галина Селютіна
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

Вступ. Свіжі ягоди є джерелом біологічно активних речовин та баластних речовин, їх споживання позитивно впливає на стан організму, сприяє зміцненню імунітету та зниженню ризику різних видів захворювань. Але ягоди є сезонним продуктом. Враховуючи сезонність переважної кількості фруктів і ягід, які є основним джерелом легкозасвоюваних вуглеводів, органічних кислот, вітамінів, каротиноїдів, антоціанів, мінеральних елементів і харчових волокон, особливого значення набуває переробна промисловість. Один із найпоширеніших способів переробки свіжої плодово-ягідної сировини – виробництво консервів.

Матеріали і методи. Матеріалами досліджень були використані подрібнені з цукром ягоди малини, чорної смородини (ТМ «Верес»), обліпихи (ТМ «Рудь»), смородини та брусниці (ТМ «Премія»). Для дослідження якості зразків використовували стандартні методи: визначення сухих речовин проводили рефрактометричним методом за ДСТУ 4898:2007 Консерви. Фрукти протерті або подрібнені. Технічні умови; визначення цукрів – за ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів; визначання вітаміну С – за ДСТУ 7803:2015 Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання вітаміну С; вмісту каротину – за ДСТУ ISO 6558-2:2004 Фрукти, овочі та продукти перероблення. Визначення вмісту каротину. Частина 2. Стандартні методи (ISO 6558-2:1992, IDT); вмісту поліфенолів – за ДСТУ 4373:2005. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначення вмісту поліфенолів.

Результати. Завданням роботи було дослідження якості та відповідності вимогам ДСТУ4898:2007 перероблених ягід, подрібнених з цукром за органолептичними, фізико-хімічними показниками, вмістом вітаміну С та, залежно від виду ягід, за вмістом бета - каротину або антоціанових речовин.

Проведено оцінку відповідності вимогам стандарту ДСТУ 4898:2007 «Консерви. Фрукти протерті або подрібнені. Технічні умови» якості дослідних зразків за органолептичними та фізико – хімічними показниками. Показано, що за кольором, смаком та консистенцією усі види дослідних зразків ягід перетертих з цукром відповідали вимогам стандарту. Під час дослідження фізико – хімічних показників встановлено, що дослідні зразки переробленої малини з цукром (ТМ «Верес») не відповідали вимогам стандарту за вмістом сухих речовин (13,1 %) та вмістом цукрів (11,9 %).

Проведено дослідження якості за вмістом вітаміну С, бета – каротину, антоціанових барвних речовин – за речовинами, які надають продуктам оздоровче спрямування. Показано, що максимальним вмістом вітаміну С відрізнялась чорна смородина перероблена з цукром, в 100 г якої вміст вітаміну С становив 57 мг. В інших зразках його вміст був значно меншим і становив 5,7…16,5 мг в 100 г. Встановлено, що вміст антоціанів в зразках подрібненої з цукром малини, брусниці, чорної смородини становив в 100 г продукту відповідно 225, 220 та 252 мг. Показано, що вміст бета – каротину в зразках обліпихи подрібненої з цукром, становить 10,2 мг в 100 г.

Висновки. Таким чином, показано, що дослідні зразки ягід перетертих з цукром різних торгових марок можна використовувати як продукти для оздоровлення населення протягом року.

31. Використання наповнювачів з рослинної сировини в технології морозива оздоровчого призначення

Наталія Чмуль, Дмитро Кравчук, Галина Селютіна
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

Вступ. На тлі погіршення екологічної ситуації затребуваними стають продукти оздоровчого харчування. Ця тенденція реалізується за рахунок використання технологічних прийомів збереження корисних речовин, збагачення продуктів корисними фізіологічно - функціональними речовинами натуральної рослинної сировини. Перспективним напрямом виготовлення продуктів оздоровчого харчування є сегмент молочних товарів, зокрема, морозива як продукту, що користується значним попитом серед споживачів всього світу. Тому розробка морозива із використання натуральних цілющих БАР рослинної сировини є актуальною задачею.

Матеріали і методи. Матеріалом дослідження обрано інноваційну розробку морозива пломбір з додаванням гарбуза та лимонної цедри. Використано стандартні методи оцінки якості морозива пломбір: вміст сухих речовин за ДСТУ ISO 3728:2005 Морозиво вершкове та молочне. Метод визначення загального вмісту сухих речовин; масову частку сахарози та масову частку жиру – за ДСТУ 4733:2007. Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови. Кислотність визначали титрометричним методом.

Результати. Проведений аналіз літературних джерел свідчить про те, що для поліпшення смаку, кольору, консистенції і тривалості зберігання морозива під час виробництва використовують різні синтетичні добавки. Дослідження показують, що для виробництва морозива традиційно використовують гомогенні та гетерогенні наповнювачі з плодоовочевої сировини з відтвореним натуральним смаком, з масовою часткою фруктів у наповнювачі 20-45%, а також використовують традиційні джеми та поливи з низьким вмістом БАР та присутністю широкого різновиду синтетичних добавок (піноутворювачів, емульгаторів, барвників, загущувачів, тощо).

Було розроблено нову рецептуру морозива з додаванням рослинної сировини та проведена оцінка його якості. Рослинними інгредієнтами обрано гарбуз, оскільки він є джерелом вітамінів А, С, Е, рибофлавіну, B_6, тіаміну, фолієвої та пантотенової кислот, ніацину, калію, міді та марганцю, заліза, магнію і фосфору, а також лимон як джерело вітаміну С та ароматичних речовин. Розроблено рецептуру, до складу якої входять добавки з рослинної сировини: гарбуза (16 %) та лимону (4 %).

Нове морозиво з додаванням рослинної сировини (гарбуза та лимону з цедрою) представляє собою збиту заморожену масу рівномірного помаранчевого кольору з ароматом цитрусових, кисло-солодкого смаку. Масова частка жиру становить 13,9%, що дозволяє віднести розроблений зразок до морозива пломбір (частка жиру не менше 12%). Масова частка сахарози – 31 %. Проведена оцінка якості свідчить про те, що вміст сухих речовин у дослідних зразках нового виду морозива знаходиться в межах норми (40%), кислотність морозива (43°Т) також відповідає встановленим вимогам ДСТУ 4733:2007 Пломбір з наповнювачем, з овочами.

Висновки. Проведена оцінка якості нового виду морозива збагаченого рослинними інгредієнтами за вмістом вітаміну С та бета-каротину показала, що 100 г продукту можуть задовольнити 1/8 добової потреби людини в цих корисних БАР. Такий продукт, відповідно до рекомендацій ФАО/ВООЗ, можна віднести до продуктів оздоровчого призначення. Таким чином, використання рослинної сировини в рецептурі дозволить отримати новий вид морозива оздоровчого призначення.

32. Спосіб збагачення молока А2 каротиноїдами моркви

Марина Самілик, Роман Цирулик
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

Вступ. Враховуючи зростаючий інтерес до альтернативних харчових джерел каротиноїдів при розробці повноцінних збагачених харчових продуктів, дедалі частіше звертається увага на молоко [1]. Високий вміст жиру та унікальний жировий склад молока можна використовувати для подолання проблеми низької біодоступності каротиноїдів, характерної для фруктів і овочів. Вживання збагаченого молока може бути потенційним засобом постачання каротиноїдів в організм людини.

Матеріали і методи. Досліджували молоко А2 з масовою часткою жиру 3,2%. Для збагачення використовували морквяний порошок (0,045–0,055 мм) ТМ «VESTRA HEALTHY» (Україна). Порошок вносили у молоко (20% до маси), ретельно перемішували протягом 10 хв та піддавали гомогенізації в лабораторному гомогенізаторі високого тиску (100–110 МПа) GEA PandaPLUS 2000 (Німеччина). Після гомогенізації молоко фільтрували за допомогою фільтрів для цідилки молока FARMA (Нідерланди) діаметром 95 мм. Фільтроване збагачене молоко пастеризували (t=60–65 ºС, τ=15–20 хв). Пастеризоване молоко охолоджували до 20ºС та аналізували і порівнювали з пастеризованим молоком А2 без добавок. Масову частку каротиноїдів визначали хімічним методом.

Результати. Результати показали, що збагачене молоко відрізнялося за органолептичними показниками від пастеризованого молока, виготовленого за традиційною технологією. Збагачене молоко мало чистий смак, без сторонніх присмаків. У готовому продукті відчувався незначний морквяний запах. Колір збагаченого молока був кремовий, рівномірний за всією масою, схожий на пряжене молоко. Таке забарвлення може вказувати на більшу концентрацію каротиноїдів у молоці А2. Консистенція однорідна рідка без пластівців білка та осаду.

Аналіз показав, що концентрація каротиноїдів у збагаченому молоці була значно вищою (0,36 мг/100 мл), ніж у молоці без добавок (0,0075 мг/100 мл). Рекомендована норма споживання каротиноїдів, із встановленою фізіологічною дією на організм – 15 мг на добу, була використана для оцінки отриманих результатів досліджень. При вживанні молока А2, збагаченого 20% морквяних порошків, добова потреба в каротиноїдах забезпечується на 4,8%. Варто зазначити, що вживання тієї ж кількості молока А2 без добавок забезпечує потребу організму в каротиноїдах лише на 0,1 %.

На підставі попередньо проведених досліджень запропоновано спосіб збагачення молока А2 каротиноїдами морквяних порошків.

Згідно з запропонованим способом незбиране молоко А2 сорту «екстра» охолоджується до температури 4–6°С. Після нетривалого тимчасового резервування, протягом 6–7 годин, підігрівається до температури 40–45°С і сепарується.

Знежирене молоко нормалізується до масової частки жиру 3,2% і направляється у ємність для приготування збагаченої молочної основи, оснащеної лопатевою мішалкою. Туди ж подається морквяний порошок у кількості 20% до маси молока. Після змішування протягом 10 хв морквяно-молочна суміш гомогенізується під тиском 100–110 МПа.

Далі гомогонізована морквяно-молочна суміш фільтрується. При цьому від молока відокремлюється мезга. Збагачене молоко пастеризується при температурі 60–65°С протягом 15–20 хв, охолоджується до 20–25°С та направляється на фасування та пакування. Промарковане молоко направляється на зберігання.

Морквяну мезгу, відокремлену від молока в результаті фільтрування, рекомендується використовувати за збагачення молочних продуктів (наприклад сиркових десертів чи йогуртів) каротиноїдами та харчовими волокнами [2].

Збагачення молока дозволяє не лише підвищити біологічну цінність, а й підвищити його додану вартість. Наведено результати досліджень [3] щодо зниження попиту на просте, чисте молоко та зростання тенденції на збільшення споживання ароматизованого молока середньої та високої жирності. Такі результати свідчать про доцільність збагачення молока натуральними каротиноїдами моркви.

Висновки. Морквяні порошки позитивно впливають на органолептичні показники молока А2, забезпечуючи високі споживчі властивості.

Збагачення молока морквяними порошками із застосуванням гомогенізації під високим тиском (100-110МПа) призводить до зростання концентрації каротиноїдів у молоці на 0,553 мг/100 мл, що забезпечує майже 5% добової потреби організму.

Література

1. Conboy Stephenson R., Ross R.P., Stanton C. (2021). Carotenoids in Milk and the Potential for Dairy Based Functional Foods. *Foods*, 2, 10(6), 1263. doi: 10.3390/foods10061263.
2. Самілик М., Цирулик Р., Вороненко Н. (2023). Застосування морквяних порошків для збагачення молочних продуктів. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*, 13(2). DOI: 10.31388/2220-8674-2023-2 -2.
3. Samilyk M., Tsyrulyk R., Bolgova N., Vechorka V., Ryzhkova T., Severin R., Lysenko H., Heida I. (2022). Devising a technique for improving the biological value of A2 milk by adding carrot powder. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (11 (120), 44–50. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.266924.

Section 8

Technology of meat and meat products

Chairperson – professor Vasyl Pasichnyi
Secretary – ssociate professor Oleg Galenko

Секція 8

Технологія м’яса і м’ясних продуктів

Голова – професор Василь Пасічний
Секретар – доцент Олег Галенко

1. Dietary features of poultry meat and semi-finished products using it

Igor Strashynskyi, Vasil Pasichnyi, Ivan Kompanets, Olha Kosiuk
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Poultry meat, like other meats, is a good source of proteins (regular and essential amino acids), vitamins, and fat.

Materials and methods. Fat composition is unique as poultry has more unsaturated fatty acids compared to red meat, therefore it is considered by many consumers as a healthier meat source.

Results. It also has less fat in certain cuts. For example, skinless chicken breast fillet has only 2.5% fat and no marbling. Most fat is present under the skin (subcutaneous fat), meaning that skinless fillet has very little fat; mainly polyunsaturated fatty acids present in cell membranes. Skinless broiler drum meat typically has 6% fat and with skin about 10% fat. Poultry breast meat is a poor source of iron (about 0.37 mg/100 g raw or 0.49 mg/100 g cooked), and that can be seen by the very light color of the meat (low myoglobin content). However, raw duck breast meat has about 4.51 mg/100 g myoglobin and appears dark red.

The approximate caloric value of 100 g portions of cooked [1, 2]:

Skinless chicken breast fillet = 158 kcal; Skin on chicken breast fillet = 197 kcal

– Skinless chicken thigh meat = 179 kcal; Skin on chicken thigh meat = 226 kcal

For comparison, the approximate caloric value of 100 g portions of cooked

(See fdc.nal.usda.gov web site):

– Beef leg meat = 201 kcal; Pork leg meat = 211 kcal
– Beef brisket = 244 kcal; Pork chop = 255 kcal

In terms of meat further processing and meat product quality, one should remember that the higher proportion of unsaturated fat in poultry meat results in a lower melting point. This must be taken into account when preparing emulsified meat products such as chicken/turkey frankfurters and bologna. In those cases, chopping end-point temperature must be kept low (8 °C) than when red meat products are made (12–15 °C) to prevent fat separation during the later cooking operation.

Overall, poultry products are typically perceived as lean, low-fat foods that. An example is turkey bacon which commonly has about half the fat and salt content of pork bacon. This is because turkey bacon is prepared from finely chopped white breast meat and layers of finely chopped (or intact) dark leg meat.

The sodium concentration in chicken nuggets (i.e., sodium chloride required for extracting the salt-soluble proteins from the meat to facilitate binding/gelation during cooking) can be reduced to some extent by partially replacing with potassium/calcium chloride without affecting consumer acceptance.

Conclusions. Further strides are being made in improving the healthiness of processed poultry products; in particular, offering products with reduced salt, nitrites, and fat.

Literature

1.USDA Chicken, Broiler or Fryers, Breast, Skinless, Boneless, Meat only, Raw. Available online: https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/171077/nutrients (accessed on 1 January 2024).

2.Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Yuschko, M., Zhukova, Y., & Popova, E. (2018). Study of functional and technological indices of meat-containing loaf with Muscovy duck meat and white carp. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, *20*(85), 19-23. https://doi.org/10.15421/nvlvet8504

2. Craft Cheese Adygei

Anatolii Kushnir[1], Iryna Melnyk[1], Lora Cherniushok[2], Olha Cherniushok[1]
[1]National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
[2]National Linguistic University Kyiv, Ukraine

Introduction. The production of craft cheeses in Ukraine has gained a remarkable pace over the past 2-3 years. The production of craft cheeses from different types of milk: cow, goat, buffalo sheep, and others is relevant [1].

Materials and methods: Adyghe cheese is made according to the classical technology using acid coagulation, which occurs due to a sharp change in pH when adding sour whey from under the cottage cheese to pasteurized milk at a temperature of 92...95 °C.

Results. Adyghe cheese is one of the soft cheese varieties traditionally produced in the foothills and mountainous regions of the Caucasus. The name comes from the Republic of Adygea, where the product is mass-produced. However, the simple technology allows to produce this type of cheese both in industrial conditions, craft and home with the improvement and implementation of new developments and technological solutions [2]. The finished cheese has a delicate, moderately dense texture, a wrinkled rind, with traces of mold. The color of the cheese is from white to light cream. Taste and smell - clean, pleasant, slightly sour, with a pronounced taste and smell of pasteurization.

The shape of the cheese is a low cylinder with a slightly convex surface and rounded edges. Adyghe cheese is sold immediately after salting, in individual packaging. Its shelf life and sales period is quite short. It can be stored for no more than a week in the refrigerator at a temperature of up to +6 °C.

In addition, Adyghe cheese contains a minimum of salt, a large amount of phosphorus and calcium, and vitamins B, A and D.

Adyghe cheese has an optimal protein and amino acid composition, so it is well digested and useful for the body as a whole as a source of essential amino acids. Previously, Adyghe cheese was made exclusively from sheep's milk, but nowadays cow's milk is more commonly used. The result is low cheese cylinders weighing no more than 1.5 kg (or less, depending on the molds used) with rounded edges and a convex surface. The outer rind of the head has clear imprints of the mold patterns, "wrinkled".

Conclusions. Craft Adyghe cheese is in demand among consumers due to its naturalness, and among producers due to a simple technology that allows to obtain cheese with high organoleptic and physicochemical characteristics: mass fraction of fat in dry matter is not less than 45%; moisture not more than 60%; table salt not more than 2%.

List of references:

1. Мельник, І. Роль крафтових сирів у гастро-туризмі України / Ірина Мельник, Олександр Архіпчук, Ольга Чернюшок // Промисловість та крафт для HoReCa в туризмі: досвід, проблеми, інновації : програма та матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 23-24 травня 2023 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2023. – С. 209-211.

2.Сотнікова, О. І. Перспективи розвитку гастрономічного туризму на Закарпатті / О. І. Сотнікова, Т. І. Іщенко, О. Б. Шидловська // Modern scientific researches. – Minsk, Belarus: Yolnat PE, 2018. – Issue № 6. - Part 4. – С. 56-61.

3. Using natural ingredients to reduce inorganic phosphate in meat products

Maxim Hrytsai, Igor Strashynskyi
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Meat and meat products are an important part of the human diet as they provide a wide range of compounds with high biological value, including essential nutrients.

Materials and methods. Research has been conducted on the use of natural ingredients to reduce inorganic phosphate levels, which have the ability to change pH.

Results. It is advisable to replace sodium tripolyphosphate with dextrose, rice starch and fructooligosaccharides. The level of sodium tripolyphosphate can be reduced (but not removed from the formulation) by adding citrus fibres or apple fibres to the bologna recipe. Other research suggests that the addition of 5.7% topinambur powder could be effectively used to replace sodium tripolyphosphate if sodium carbonate is also included. In terms of the addition of mushroom ingredients, the organoleptic characteristics are more of a concern than the product yield during processing, since 1.0% of the mushroom powder mixture (which is the level of incorporation required to achieve moisture retention) affects the consistency characteristics of the processed meat products [1].

The use of pre-formed gels, for example, the addition of 2.0% chia mucus gel demonstrated functional properties that allowed to reduce by 50% the amount of inorganic phosphate for Bologna sausages [30]. Ingredients from algae, such as brown algae powder, proved promising to replace sodium pyrophosphate in emulsion-type sausages, without taking into account the characteristics of the consistency, which did not meet expectations.

Calcium-based ingredients, such as powders from egg shells and oyster shells, have shown different effects on shredded meat systems. However, the consistency of the finished products is inferior to meat products made with the addition of inorganic phosphates, which leads to the use of additional ingredients in recipes. In addition, some newly developed ingredients may contain non-nutritive compounds or compounds that cause allergic reactions. For example, the proposal to replace inorganic phosphates with sesame oilcake is an effective proposal from a technological point of view, but it should be taken into account that sesame is now declared a common allergen, so this must be taken into account when formulating processed meat products with this new ingredient and this in turn may limit its versatility [2].

A significant challenge facing the meat processing industry is to maintain low and sustainable production costs. Therefore, the costs associated with the use of new technologies need to be taken into account before moving to the industrial implementation of new natural ingredients and innovative technologies.

Conclusions. Testing appropriate mixtures of natural ingredients that improve the functional and technological characteristics of meat and meat-containing systems, have a positive impact on the organoleptic properties and shelf life of finished products, and can be a solution to replace inorganic phosphates.

Literature

1. Страшинський І. М., Грицай М. С. Особливості застосування замінників неорганічних фосфатів у технології виробництва м'ясопродуктів Харчова промисловість. – Київ: НУХТ. – 2023. №33-34. – С. 25-35.

2. Cao, C., Yuan, D., Li, X., Kong, B., Chen, Q., Sun, F., & Liu, Q. (2022). Reduction ofphosphate content in frankfurters by up to 50% using micronized cold-pressed sesame seed cake. *Meat Science, 185*, 108708.

4. Ультразвукова тендеризація м'яса. Інноваційний спосіб покращення текстури стейків з яловичини

Олександр Пазинюк, Андрій Маринін, Ірина Шевченко
Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Вступ: Сучасні тенденції виробництва стейків з м'яса яловичини вимагають спеціальних способів обробки м'ясної сировини з метою формування їх текстури. Традиційні методи такі як надрізання, відбивання чи витримка м'ясної сировини в кліматичних камерах мають певні недоліки. Ультразвукова тендеризація м'яса є сучасною та ефективною альтернативою зазначеним способам.

Матеріали та методи: предметом дослідження були зразки стейку Раунд нарізані зі стегнового м'язу дорослої великої рогатої худоби першої категорії вгодованості товщиною 20 мм, які піддавали ультразвуковій обробці у ванні з випромінювачем із частотою 35 кГц. протягом 20, 25, 30, 35, 40 хв. Рівень pH м'ясної сировини, що досліджувалась – 6,11.

Результати: Структура м'яса, є найбільш важливою якісною особливістю м'ясної сировини для виробництва стейків. На ніжність м'яса впливає склад, структурна будова та склад скелетних м'язів. Традиційне відбивання м'яса використовується для того, щоб зробити м'ясо нижчим за структурою, соковитим та більш смачним. Тендеризація м'ясної сировини може бути досягнута механічно (наприклад, ударом, проколюванням), термічно (варінням, смаженням, тушкуванням) або ферментативно.

За результатами досліджень було встановлено, що тривалість ультразвукової обробки протягом 30…35 хв. сприяє досягненню рівня ніжності м'яса, характерного для м'яса, дозрівання якого відбувалося протягом 7 діб за температури 0…4 °C. Це можна пояснити тим, що за допомогою ультразвукової кавітації відбувається руйнування м'язових клітин та відокремлення міофібрил. Ультразвукові розслаблюючі ефекти викликані руйнуванням кавітаційних бульбашок. Ці руйнування бульбашок генерують локальне підвищення температури і ударні хвилі тиску, а також мікропотоки, які відбуваються з високими силами зсуву. Це означає, що ультразвукове розм'якшення і фізико-хімічна зміна структури м'яса відбувається за рахунок механічного впливу, що в свою чергу залежить від структурної організації та складу скелетних м'язів.

Ультразвукова обробка також сприяє розщепленню колагену. Колаген - це білок, який міститься в м'язах і надає м'ясу жорстку текстуру. Чим вищий вміст колагену, тим жорсткіше м'ясо. При обробці м'яса ультразвуком міофібрили відокремлюються, а колаген розчиняється: Ультразвукова обробка знижує температуру денатурації колагену в м'язовій тканині м'яса, оскільки ультразвукові хвилі змінюють конформацію м'язових білків і викликають фрагментацію макромолекул колагену.

Висновок: При оцінці ефективності використання ультразвукової обробки у технології стейків Раунд отриманих зі стегнового м'язу дорослої великої рогатої худоби першої категорії вгодованості були виявлені переваги застосування даного способу тендерізації м'ясної сировини, що дає змогу розглядати ультразвукову обробку як альтернативний спосіб виробництва стейків з яловичини. Підвищення рівня pH, вологозв'язуючої та вологоутримуючої здатності, виходу та ніжності м'яса вказує на те, що ультразвукова тендеризація може стати перспективним способом у покращення структурних властивостей м'ясної сировини.

5. Вплив гідратації на емульгуючу здатність продуктів переробки насіння конопель

Василь Пасічний, Євгенія Шубіна, Роман Ярош
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Для підготовки сухих сипучих інгредієнтів використовують попередню гідратацію, щоб підготувати їх до подальшої обробки, в тому числі в складі білково-жирових емульсій. Цей процес залежить від різних факторів, таких як температура, наявність перемішування, характеристик і якісного складу білка, його функціонально-технологічних характеристик.

Матеріали і методи. В процесі досліджень використовували продукти перероблення з насіння конопель (Cannabis Sativa L.), вироблених ТОВ «Десналенд». Емульгуючу здатність визначали у зразках без попередньої гідратації, при гідратації 1:1 та 1:2 при варіюванні часу обробки на водяній бані 10 та 15 хв. при 80 ºС.

Результати. Емульгуюча здатність це здатність білка утворювати систему білок-вода-жир. Цей показник стає визначним фактором для отримання стабільної фаршевої системи. Результати досліджень представлені на рисунку 1.

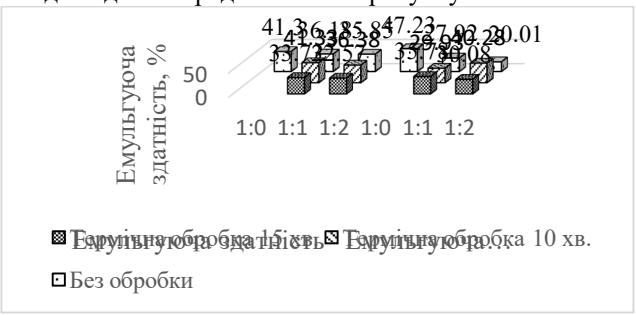


Рис. 1 Значення пластичності у дослідних зразках

З представлених на рис. 1 даних видно, що протеїн, отриманий із насіння конопель, демонструє найвищу емульгуючу здатність у гідратованому стані при мінімальному погіршення емульгуючої здатності навіть після термічної обробки в межах 15 хв., що доводить можливість утворення стабільних емульсійних структур.

За результатами досліджень визначено, що зразки борошна насіння конопель після гідратації показали значно збільшують ЕЗ після термічної обробки.

Отримані дані показали, що негідратований зразок борошна з насіння конопель демонструє найвищу емульгуючу здатність 47,23±0,01%. Серед гідратованих зразків протеїн із насіння конопель у співвідношенні 1:1 з водою показав найбільше значення 41,33±0,10% після десяти хвилин термічної обробки.

Висновки. Підтверджено високе значення емульгуючої здатності у зразках продуктів переробки насіння конопель. Визначено, що гідратація збільшення ступеня гідратації має значний вплив на характеристики білоквмісної сировини.

Література

1.Пасічний, В. М., Сабадаш, П. М., Жук, І. З., & Кремешна, І. В. Білково-жирова емульсія з кров'ю. *Деклараційний патент України*, *70714*.

2.Bozhko, N., Pasichnyi, V., Tischenko, V., Marynin, A., Shubina, Y., & Strashynskyi, I. (2021). Determining the nutritional value and quality indicators of meat-containing bread made with hemp seeds flour (Cannabis sativa L.). *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, *4*(11), 112.

6. The use of hydrocolloids to improve the functional properties of meat-containing chopped semi-finished products

Oleg Pergat, Igor Strashynskyi
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Red meat is a high biological-value protein source rich in micronutrients such as iron, zinc, selenium, potassium and a range of B vitamins.

Materials and methods. However, changes to the myofibrillar protein and collagen that happen during heating means that meat after cooking generally has a hard texture.

Results. Particle size reduction and addition of hydrocolloids are two methods that can be used to reduce the hardness and obtain the desired texture of meat. Particle size reduction can be achieved in many ways such as grinding/mincing, slicing, chunking and fiberizing. However grinding is the most commonly used method because of its ease of use.

Through comminution that happens during mincing muscle cells are broken down and the proteins are extracted. Molecular interactions among the added components also take place during this process.

Hydrocolloids are polysaccharides and proteins that are utilised in various industries to act as thickeners, gelling agents, binders, coatings, stabilisers for emulsions, suspensions dispersions and foams, pH, and to enhance heat resistance and salt tolerance.

These are used in meat based products to enhance functional properties and reduce undesirable effects of lowering fat and salt levels, and to enhance freeze/thaw stability [1]. Hydrocolloids are usually added in a relatively low concentration, due to their high molecular weight and technological functionality.

They have the ability to form gels by cross linking polymer chains leading to the formation of a three dimensional network that can trap water and form a viscoelastic structure. Similarly, the myofibril proteins present in meat matrix have the ability to form three dimensional gels upon heating due to partial denaturation and aggregation of myosin heads. Therefore, when polysaccharide hydrocolloids are added to the meat matrix, they can interact with the meat proteins and form protein-polysaccharide three dimensional gels which affect the thermal denaturation of meat.

As a result, the textural characteristics of the cooked meat products are altered by the presence of hydrocolloids. However, the nature of the gel varies widely with the type of hydrocolloid (elastic or brittle) therefore the textural outcome of the cooked meat product depends upon the selection of the hydrocolloid. Amini, Hosseini have identified carboxy methyl cellulose, carrageenan, alginate, modified starch and tapioca starch as the most commonly used meat texture modifiers, and McArdle and Hamill have detailed all the hydrocolloids that are used in meat industry [1, 2].

Conclusions. Hydrocolloids have significantly changed the cooking yield, texture and colour (yellowness and lightness) of beef patties. However, pH and redness remain unchanged by addition of 1% hydrocolloid, and diameter has significantly increased upon addition of xanthan gum and CMC.

Literature

1. Amini R., Hosseini H., Mousavi K., Karimi N/ A review on application of hydrocolloids in meat and poultry products. June 2015. International Food Research Journal 22(3):872-887.

2. R. McArdle, R. Hamill. 10 - Utilisation of hydrocolloids in processed meat systems Processed Meats Improving Safety, Nutrition and Quality Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. 2019, Pages 243-269.

7. Посічені напівфабрикатів з додаванням біологічно активних речовин для харчування школярів

Андрій Лініченко, Олександра Гащук, Оксана Москалюк

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

. Біологічно активні речовини (БАР) – це хімічні сполуки, які внаслідок своїх фізико-хімічних властивостей мають певну специфічну активність і впливають на різні біологічні процеси в організмі. Головним джерелом надходження БАР в організм є ліки, харчові та інші продукти. Проблема формування здорового способу життя підростаючого покоління України належить до найактуальніших і від її вирішення залежить майбутнє країни та подальше існування здорової нації.

Одна з головних вимог до харчування школярів – його оптимальність і збалансованість. Тому при організації харчуання необхідно обов'язково враховувати потреби організму, пов'язані з його розвитком, зі зміною умов зовнішнього середовища, з підвищеним фізичним або емоційним навантаженням. До меню школяра обов'язково повинні входити продукти, що містять не тільки білки, жири і вуглеводи, а й незамінні амінокислоти, вітаміни, деякі жирні кислоти, мінерали і мікроелементи.

Матеріали та методи. В науковій роботі здійснено аналіз літературних джерел щодо досліджень та удосконалення технології м'ясних посічених напівфабрикатів з використанням БАР для харчування школярів, що є актуальним і відповідає пріоритетним напрямкам наукових досліджень у м'ясній галузі.

Результати дослідження. Наукові дослідження направлені на розробленні рецептур м'ясних напівфабрикатів з БАР, багатих вітамінами, мінералами, харчовичи волокнами та іншими корисними речовинами. Для збільшення активності ферментів та покращення обміну речовин у розроблювані фарші посічених напівфабрикатів додають БАР з високим вмістом вітамінів групи В. Серед таких речовин є насіння льону, яке має протизапальну дію, стабілізує рівень згортання крові, гальмує ліпоїдоз стінок судин. Використання насіння льону покращує функціонально-технологічні властивості м'ясного фаршу, такі як водозв'язуюча здатність, в'язкість, ступінь дисперсності. Для підвищення харчової цінності фаршу та поркащення його смаку та аромату було запропоновано внести інгредієнт з великим вмістом вітаміну С, наприклад капуста броколі, яка дуже корисна для молодих груп населення. При вживанні броколі з високим вмістом БАР, дозволяє покращити зір і запобігає розвитку катаракти, зменшує ризик розвитку раку, клітквини і грубі харчові волокна виводять з організму токсини, зайвий цукор та холестерин. Нормалізує водно-сольовий баланс та сприяє нормальній роботі залоз внутрішньої секреції.

Висновки. Дослідження показали, що м'ясні напівфабрикати з БАР мають високу харчову цінність та безпечні для вживання. Органолептична оцінка показала, що м'ясні напівфабрикати з БАР мають високі смакові якості.

Використання інгрідієнтів, багатих біологічно активними речовинами у технології м'ясних посічених напівфабрикатів дозволить створити рецептуру, у якій задовольнити вітамінні потреби підростаючого організму.

Література

О.І. Гащук, О.Є. Москалюк, Д. Рибальченко. Дослідження біологічної цінності варених ковбас з використанням продуктів переробки крові. МНПК, «Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі»: 24 листопада 2020 р., м. Київ. – К.:НУХТ, 2020 р. с.54-55.

8. Study of quality characteristics of industrial hemp seeds for use in meat products

Oleg Galenko, Oleksandr Belinsky
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. The structure of nutrition and the nutritional status of the population are among the most important indicators of the socio-economic development of the country. The significance of the state of nutrition as a factor shaping the health of the nation is confirmed by the concept of state policy in the field of healthy nutrition.

Modern achievements in biochemistry, genomics, proteomics, metabolomics and other fundamental sciences have made it possible to reveal the biological role of individual food components in regulating the functional activity of various organs and systems, as well as in reducing the risk of developing food-dependent diseases. The accumulated scientific material indicates the need to enrich the diet of the population with sources of biologically active substances, as well as to change the structure of nutrition aimed at increasing the availability and consumption of healthy food products. In the conditions complicated by the COVID-19 pandemic, the consumption of healthy food, especially with functional properties, has become especially important as a way to support the immune system of the human body.

Materials and methods. Experimental studies were carried out according to the planned scheme of experiments, using various methods and approaches, which allow to obtain the most correct range of analyzes for further evaluation and feasibility of preparing these types of products on production sites.

The results. The purpose of the research is the scientific justification of the use of industrial hemp seeds in the expansion of the range of pastes, based on the study of the physicochemical properties of new food systems based on the principles of combinatorics.

The organoleptic, physico-chemical, microbiological parameters, nutritional, biological and energy value of the developed combined meat-vegetable product were determined. It has pronounced therapeutic and preventive and functional properties, enriched with vitamins and micronutrients, such as potassium, calcium, magnesium, phosphorus, iron, iodine, zinc, manganese, copper, etc. The introduction of the plant component increased the protein content by 3-4% compared to the control sample, by 8-10% the mass fraction of protein in dry matter, doubled the content of most of the main micronutrients and enriched the product with vitamins A, E, C, PP, group B by 15-50% of the daily norm.

Conclusion. For the first time, the feasibility of using industrial hemp seeds as recipe ingredients to increase the nutritional and biological value of meat pâtés has been confirmed. New knowledge was obtained in the field of production of special food products by combining raw materials of plant and animal origin.

Literature.

1.Галенко О.О., Шаповалов В.Ю. Перспективи використання нетрадиційної білкової рослинної сировини у м'ясопродуктах спеціального призначення / Захист і відновлення екологічної рівноваги та забезпечення самовідновлення екосистем: колективна монографія; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава: Видавництво ПП «Астрая», 2023. 308 с.

2.Litvynchuk, S.; Galenko, O.; Cavicchi, A.; Ceccanti, C.; Mignani, C.; Guidi, L.; Shevchenko, A. Conformational Changes in the Structure of Dough and Bread Enriched with Pumpkin Seed Flour. Plants 2022, 11, 2762.

9. Analogues of meat products of vegetable origin as an alternative to meat

Igor Strashynskyi, Andrii Marynin, Yana Zorenko, Lyudmila Tkachuk
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. The consumption of meat and especially processed meat products has recently been associated with negative impacts on the environment and human health.

Materials and methods. The production of animal-derived food has been associated with higher greenhouse gas emissions, land and water use and biodiversity losses than the production of plant foodstuff.

Results. Moreover, the consumption of processed red meat has been associated with health risks, especially cardiovascular diseases, coronary heart diseases and cancer, potentially linked to its content of saturated fat, cholesterol, iron, phosphatidylcholine and carnitine. Also the use of nitrite in processed meat products has been considered a health risk, due to the formation of nitrosamine under certain conditions and the report of its carcinogenicity in animal studies, although more recent studies indicated no association between usual nitrite intake and cancer. On the other hand, vegetarian diets and diets high in plant foods and plant protein sources have been associated with a lower prevalence for coronary heart diseases and obesity. Finally, ethical concerns about slaughtering and factory farming of animals are causes for consumers to reduce their consumption of meat [1]. As such, interest in the development of novel plant-based foods has been high.

The term “plant-based food analogues” is used as a category that includes a broad range of products that have been designed to mimic animal-based foods such as meat, fish, eggs, milk, and thereout derived products. The subcategory of meat product analogues is usually composed of three basic components to mimic the characteristic texture of their animal-based counterparts: a plant-based fibrous material to mirror the muscle structure of meat, a plant-based fatty material ideally with plastic as well as elastic characteristics to mirror animal fat, and a plant-based binder mirroring solubilized meat proteins to hold these components together. Since fibrous structures that mimic the characteristic texture of meat do usually not occur naturally in protein-rich plants, they are manufactured through processing approaches using mostly globular plant proteins. The most wide-spread process for the production of fibrous material from plant-proteins is extrusion, which can be either performed as high-moisture or low-moisture extrusion. In the extrusion process, a protein-water dispersion is plasticized inside an extruder barrel by a combination of hydration, heating and application of mechanical forces [2]. For high-moisture-extrusion, the product is then conveyed through a cooling die where anisotropic fibrous structures are formed by the inhomogeneous laminar flow, and expansion is prevented.

Conclusions. Another technique to produce fibrous structures with plant proteins is by use of a shear cell where intensive shear forces are applied in a rotating cup and bob system, resulting in elongated structures on a micrometer-level.

Literature

1. Ігор Страшинський, Андрій Маринін, Олег Пергат, Яна Байда. Текстуровані рослинні білки як альтернатива м’ясу. Матеріали 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 3–7 квітня 2023 р. – Київ: НУХТ. – Ч.1.

2. Kamani, M.H.; Meera, M.S.; Bhaskar, N.; Modi, V.K. Partial and total replacement of meat by plant-based proteins in chicken sausage: Evaluation of mechanical, physico-chemical and sensory characteristics. *J. Food Sci. Technol.* 2019, *56*, 2660–2669.

10. Розробка купажів збалансованих за співвідношенням ПНЖК для збагачення крафтових виробів

Дар'я Мороз, Оксана Топчій
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Рослинні олії є одним з обов'язкових компонентів щоденного раціону людини та впливають на збалансованість харчування. Рослинні олії засвоюються на 97-98 %. Найбільш значимі в рослинних оліях у порівнянні з іншими компонентами - довголанцюгові поліненасичені жирні кислоти, особливо два представники - лінолева (ω-6) та ліноленова ((ω--3) кислоти. Ці жирні кислоти при оптимальному співвідношенні від 5:1 до 10:1 відповідно до норм фізіологічної потреби.

Матеріали і методи. Матеріалом для досліджень стало розробка купажів олій збалансованого жирнокислотного складу з метою розширення асортименту крафтових виробів та удосконалення технології м'ясних паштетів.

Результати і обговорення. Аналіз літературних джерел свідчить, що біологічна ефективність рослинних жирів визначається, з одного боку, структурними характеристиками жирних кислот, з іншого боку - їх співвідношенням і вмістом у оліях різних по своїй природі та функціональній спрямованості компонентів [1].

Серед продуктів харчування найбільш багаті ПНЖК рослинні олії, вміст у них лінолевої кислоти досягає 50-60 %, надзвичайно мало їх у тваринних жирах – до 3-5 % [2]. Аналіз характеристик рослинних олій, дозволив для подальшого створеннння купажів обрати локалні олій, зокрема соняшникову, гарбузову та олію з виноградних кісточок, що дозволяє збалансувати співвідношення ПНЖК ω-6 і ω-3 та найкраще підходить для збагачення паштетів, зокрема крафтового виробництва.

Результати проведеного аналізу показали, що одноосібно ні олія виноградних кісточок, ні гарбузова, ні соняшникова не відповідають за жирнокислотним складом сучасним теоріям здорового та збалансованого харчування, а саме за вмістом ненасичених кислот та за співвідношенням ω-3 та ω-6 жирних кислот. Було спланованo та проведено серію експериментів згідно з композиційним ортогональним планом другого порядку.

Вибрані купажі розроблені на основі соняшникової олії, з додаванням гарбузової та з виноградних кісточок олій, дозволяє збалансувати співвідношення ПНЖК ω-3 та ω-6 на рівні 1:5, що відповідає потребам людини у харчовому раціоні. Розроблені купажі були використані в технології крафтових паштетів.

Висновки. Використання в рецептурі крафтових паштетів купажів олій соняшникова-гарбузова-виноградних кісточок збалансованих за співвідношенням ПНЖК ω-3 та ω-6 на рівні 1:5 за допомагає збагатити готовий продукт корисними елементами, а м'ясні крафтові запечені паштети є перспективними харчовими об'єктами для їх введення, оскільки вони є досить широко вживаними компонентами харчових раціонів і носіями важливих харчових факторів.

Література

1.Користь і шкода різних видів соняшникової олії: варіанти впливу наздоров'я [Електронний ресурс]: – Дім. – Електрон.дані. – 19.01.2022. – Режим доступу: https://sigmatv.net.ua/korisne/dim/142565-korist-i-shkoda-riznix-vidiv-sonyashnikovoi-olii-varianti-vplivu-na-zdorovya/

2.Електронний ресурс:https://www.healthline.com/nutrition/polyunsaturated-fat

3.Пасічний, В., Топчій, О., Ткач, Н., & Гередчук, А. (2019). Розробка технології паштету печінкового підвищеної харчової цінності. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки»*, *91*(1), 47-53.

11. Натуральні барвники тваринного і рослинного походження для м'ясомістких продуктів

Михавко Тамара, Василь Пасічний, Вікторія Мудрак, Євгенія Шубіна
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Для виробництва мясопродуктів комбінованого складу важливим є забезпечення традиційного забарвлення мясопродуктів при значній частці сировини з низьким вмістом міоглобіну. Тому постійно ведеться пошук альтернативи синтетичним колорантам в складі харчових продуктів [1, 2, 3, 4].

Використання натуральних барвників потребує підвищення їх термостабільності і стабільності до зміни pH фаршевої системи і потребує достатньо високого рівня очищення на етапі стабілізації іх функціональних показників, оскільки адаптація людського організму до природних харчових компонентів відбувалася по ходу еволюції, і не всі колоранти є прийнятними до використанняя в складі харчової продукції з точки зори їх токсикологічної безпечності. У той же час, безпеку багатьох натуральних барвників, здебільшого, не викликає сумнівів, але всеж потребує встановлення необхідного рівня внесення на комбіновані фаршеві системи.

Методи та матеріали. Об'єктом дослідження виступає харчова композиція суміші екстракту перців та гстабілізованого хімічно стабілізованого гемового заліза в поєднанні з аскорбінатом натрію, який володіє антиоксидантними властивостями.

Крім цього до складу композиції входить в якості консерванту, лактат натрію, діацетат натрію.

Результати досліджень. В процесі використання розробленого композиційного колоранту в складі фаршів на основі білого м'яса курчат бройлерів зі значенням pH в межах 6.0-6.4 одиниць, з подальшим тепловим обробленням за температур 80-85 °C до досягнення в центрі фаршів температур 72-74°C продукт зберігав натуральне червоно-рожеве забарвлення та високі органолептичні показники. Використання в складі суміші антиоксидантів і бактеріостатичних речовин підвищує безпечність продуктів, зокрема захищає від таких патогенних мікроорганізмів: Listeria spp, Listeria monocytogenes, E.Coli H157 и Clostridium spp.

Висновок. При дослідженні композиту на вплив таких чинників, як температури та концентрація стабілізованого гемоглобіну при традиційних значеннях pH фаршевої системи виявлено високу термостабільність розробленого кольороформуючого комплексу для забезпечення природнього рожевочервоного забарвлення ковбасного фаршу.

Література

1. Ukrainets, A. I., Pasichniy, V. M., & Zheludenko, Y. V. (2016). Antioxidant plant extracts in the meat processing industry. Biotechnologia Acta, 9(2).

2. Пасічний В.М., Михавко Т.Р. Використання натуральних барвників в технології м'ясомістких продуктів. *The IX International Science Conference «Trends of development modern science and practice», November 16 – 19, 2021, Stockholm, Sweden. 570 - 573.*

3. Пасичный, В. Н., & Сабадаш, П. Н. (2007). Пищевые добавки в производстве продуктов питания. *Продукты и ингредиенты*, *4*, 27-29.

4. Bozhko, N. V., Tischenko, V. I., & Pasichniy, V. M. (2017). Екстракт журавлини в технології варених ковбас з м'ясом водоплавної птиці. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 19(75), 106-109.

12. Електрофізичні методи в харчовій промисловості

Андрій Маринін, Роман Святненко, Ульяна Бандура
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В сучасних промислових технологіях все більшу роль відіграють нетрадиційні методи обробки, які сприяють впровадженню ресурсозберігаючих та енергоефективних технологій, що сприяють інтенсифікації виробництва. Один із таких методів - використання імпульсних електричних полів (ІЕП), які створюються за допомогою простих конструкторських рішень, що розкриває широкі можливості для їх застосування не лише в експериментальних роботах, а й при впровадженні на підприємствах. Дана технологія (ІЕП) застосовується для обробки харчових продуктів за допомогою електричного струму та змінних електромагнітних полів різного частотного діапазону. Використання ІЕП в харчовій технології є широко поширеним як у вітчизняній, так і в закордонній практиці. Проте, багато питань, пов'язаних з механізмом дії ІЕП на живі клітини, залишаються невирішеними, що уповільнює їх широке використання [1, 2].

Мета дослідження Метою цього дослідження є вивчення впливу імпульсних електричних полів на життєздатність культури E. coli в модельному розчині молочної сироватки.

Результати. Результати проведених досліджень по вивченню впливу ІЕП на життєздатність E.coli, в модельному розчині сироватки, наведено на рисунку 1.

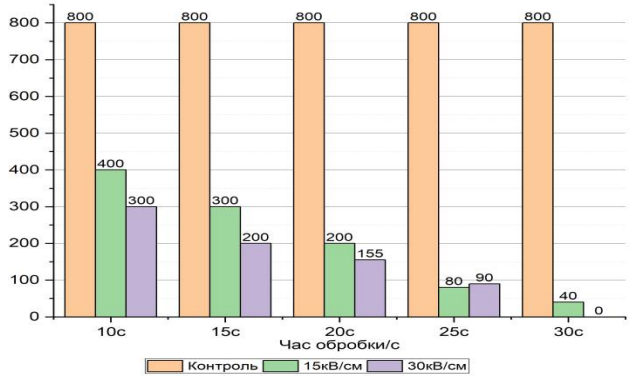


Рисунок 1. - Впливу електромагнітних полів на культуру E.coli при різних режимах обробки з розведенням 10^8 КУО/см^3

Висновок. Результати досліджень показали, що зі збільшенням напруги та тривалості обробки відбувається істотне зниження кількості мікроорганізмів у всіх зразках. Зниження життєдіяльності мікроорганізмів, на наш погляд, можна пояснити комплексним впливом виникаючих при ІЕП обробці.

Список використаних джерел

1.Дослідження впливу електромагнітної обробки на мікроорганізми молочної сироватки. / А. І. Українець., А. І. Маринін,Р. С. Святненко, О. В.Кочубей-Литвиненко, М. І.Бойко // Науковий вісник ХНТУСГ імені Петра Василенка. - 2016 – Випуск 179. – С. 148-151.

2.Svyatnenko, R., Marynin, A., Kochubej-Litvinenko, O., & Boyko, M. (2017). Impact of pulsed electromagnetic field on escherichia coli vitality in model solution of milk serum. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 19(75), 157-160. Retrieved from

13. Інноваційні технології у виробництві дрібношматкових напівфабрикатів

Олег Галенко, Тимофій Сандрацький
Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. У світовій практиці одним із поширених способів коригування складу м'ясних виробів стало комбінування м'ясної сировини з компонентами рослинного походження, які містять унікальний комплекс найважливіших поживних речовин і різноманітних компонентів лікувально-профілактичної дії: високий вміст рослинного білка, ненасичених жирних кислот, багатий мінеральний і вітамінний склад. Використання рослинної сировини, що є природним концентратом есенціальних нутрієнтів, дозволяє досягати ефекту синергізму і значного збільшення терапевтичного ефекту від вживання комбінованого м'ясного виробу на відміну від аналогічних виробів, збагачених синтетичними біологічно активними речовинами.

Матеріали та методи. Для виготовлення дрібношматкових безкісткових напівфабрикатів використовують шматочки, що залишилися після отримання порційних напівфабрикатів. Дрібношматкові напівфабрикати одержують із великошматкових або окремих частин туші.

Результати. Ріпак вважається однією з найбільш врожайних олійних культур серед хрестоцвітих, вирощується майже у всіх регіонах. Насіння рапсу визначається високим вмістом жиру (до 52 %) і білка (до 28 %). З одержанням сучасних безерукових низькоглюкозинолатних сортів стало можливим його використання у харчовій промисловості.

Головною цінністю насіння рапсу є олія, яка відзначається підвищеною біологічною цінністю і не поступається оливковій, високою калорійністю і значною енергоємністю. До складу ріпакової олії входять у значній кількості ненасичені жирні кислоти - олеїнова, лінолева, ліноленова, ейкозенова, що дозволяє її використання у виробництві спеціальних харчових продуктів.

В якості м'ясної сировини для виробництва напівфабрикатів було обрано м'ясо птиці. Харчова цінність м'яса птиці залежить також від кількості жиру і співвідношення жирних кислот. Додавання до рецептури фаршу м'ясних напівфабрикатів ріпакової добавки є досить зручним, оскільки вона виготовляється у вигляді сухого порошку. При цьому текстура фаршу не змінюється. Проведені дослідження показали, що дослідний порошок має досить високі значення білка, що дозволить збалансувати амінокислотний склад білка комбінованого м'ясного продукту.

Висновок. Додавання спеціальних рослинних порошків у виробництво м'ясних продуктів (у тому числі, дрібношматкових напівфабрикатів) є найбільш перспективним для створення профілактичних продуктів, Із широкого асортименту продуктів харчування споживач зазвичай обирає ті, що мають користь для здоров'я і високі смакові якості.

Література

1.Oleg Galenko Vladislav Shapovalov/ Promising domestic raw materials for use in meat products / International black sea coastline countries scientific research symposium – VI April 28-30, 2021/ Giresun, TURKEY. p.43.

2.Litvynchuk, S.; Galenko, O.; Cavicchi, A.; Ceccanti, C.; Mignani, C.; Guidi, L.; Shevchenko, A. Conformational Changes in the Structure of Dough and Bread Enriched with Pumpkin Seed Flour. Plants 2022, 11, 2762.

14. Application of the TGM enzyme for protein modification in meat products technology

Sergey Yepishkin, Igor Strashynskyi, Vasyl Pasichnyi
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Enzymes were used long before the development of modern DNA technology as fermenting microorganisms or crude preparations of different fruits.

Materials and methods. Concerns regarding global food shortages and population growth, as well as the use of advanced food proteins, are increasing constantly in recent years. Moreover, the importance of protein modification technology is gaining much interest in order to meet the ever-challenging needs of a growing population.

Results. As proteins are important food components, which play an important role in the phyisicochemical properties of food, the usage of TGM to crosslink food proteins to change their functional characteristics has been in progress for more than 30 years [1]. Enzymatic preparations of TGM have an important role in the food industry due to their practical utilization. Many reports describe the use of TGM in various food-related industries for the crosslinking of proteins, as in meat, cheese, yogurt, or bread.

Numerous reports and studies are available investigating the use of TGM in meat products as one of the most widespread applications of TGM is in the restructuring of meat. Despite improving the structure and texture of the meat product, the use of TGM also provides cohesion without thermal processing or any additives, such as phosphates . Studies show that the crosslinking activity of TGM in meat depends strongly on the temperature, pH, protein surface charge, and ionic strength. It was shown to improve other characteristics as well, such as water-binding, gelation, and emulsion stability. With the use of TGM in meat production, the secondary structure of a myosin heavy chain is changed by reduced α-helix content and increasing β-sheet content, which results in the formation of high-molecular-weight polymers. With such structural modifications, strong gels were formed with compact structural properties, which allow cohesiveness and improve the hardness of the meat. In addition, some studies also show that different degrees of gelation can be observed when induced by the addition of TGM [2].

The addition of TGM also improves the quality of collagen, blood proteins, and provides higher nutritional value by supplementing with respective amino acids, such as exogenous lysine. TGM has allowed the production of new meat products, which use lower-quality raw materials instead of high-value meat products.

The impact of TGM on the protein of such raw materials (skimmed milk powder or soy powder) does not alter the appearance, smell, texture, or nutritional value from products made with high-quality meat.

Conclusions. As the majority of the population are omnivores, TGM is being used widely in plant-based (PB) food industries, which are designing PB products that mimic the look, taste, and feel of animal-sourced foods.

Literature

1. Страшинський І. М., Пасічний В.М., Єпішкін С.С., Яцков В.О. Використання ферментних препаратів для підвищення функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини. С.105-113. Current aspects of the development of science and technology : ccollective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2022. 264 p. DOI : 10. 10.51587/9798-9866-95914-2022-010.

2. Tokay, F.G.; Alp, A.C.; Yerlikaya, P. Production and Shelf Life of Restructured Fish Meat Binded by Microbial Transglutaminase. *LWT* 2021, *152*, 112369.

15. Використання продуктів крові в технології м'ясних посічених напівфабрикатів

Назар Калінін, Олександра Гащук, Оксана Москалюк
Національний Університет Харчових Технологій, Київ, Україна

Вступ. М'ясні посічені напівфабрикати відіграють важливу роль у харчовій промисловості, пропонуючи споживачам зручність та універсальність. Включення крові до складу цих продуктів може підвищити їх поживну цінність та сприяти сталому використанню ресурсів.

Матеріали та методи. В роботі розглянуто технологію виробництва, переваги та літературний пошук наукових джерел, пов'язаних з використанням крові у технології м'ясних посічених напівфабрикатів за допомогою аналізу літературних джерел.

Результати. Посічені м'ясні напівфабрикати, такі як гамбургери, ковбаски та фрикадельки, є основним продуктом на багатьох кухнях. Однак зі зростанням споживчого попиту на екологічно чисті та економічно вигідні м'ясні продукти все більшої популярності набуває використання продуктів із крові в цих продуктах.

Кров як функціональний інгредієнт є легкодоступним побічним продуктом м'ясної промисловості, багатим на білок, основні мінерали (залізо) та вітаміни (вітаміни групи В). Використання продуктів з крові в м'ясних посічених напівфабрикатах ґрунтується на кількох наукових принципах:

Функціональність білка: кров містить такі білки, як гемоглобін і міоглобін, які сприяють формуванню текстури і кольору м'ясних продуктів. При додаванні до м'ясних напівфабрикатів ці білки взаємодіють з іншими інгредієнтами, покращуючи текстуру та зв'язуючі властивості. Крім того, гемоглобін, залізовмісний білок, що міститься в еритроцитах, може покращувати колір продукту і надавати йому тонкий м'ясний смак.

Покращення харчової і біологічної цінності: Кров багата на основні поживні речовини, включаючи залізо, цинк і вітаміни групи В. Додавання крові до м'ясних посічених виробів підвищує їхню поживну цінність, усуваючи потенційний дефіцит, наприклад заліза, у раціоні споживачів.

Покращення смаку: Кров містить сполуки, які сприяють пікантному смаку м'ясних продуктів, такі як гемове залізо та амінокислоти. Додаючи кров до м'ясних посічених напівфабрикатів, виробники можуть покращити їхній смаковий профіль і зробити їх більш привабливими для споживачів. Дослідники, які вивчали використання концентрату білків плазми крові у фрикадельках з м'яса птиці, виявили значне покращення вологоутримання та текстури порівняно з контрольною групою без компонентів крові. Це означає, що споживачі отримують більш соковиті та смачні мясні посічені напівфабрикати.

Висновок. Включення продуктів з крові до складу рецептур м'ясних посічених напівфабрикатів є науково обґрунтованим підходом до підвищення функціональності продукту, потенційного зменшення залежності від добавок та використання цінного ресурсу.

Література

Гащук О.І., Москалюк О.Є., Рибальченко Д.. Дослідження біологічної цінності варених ковбас з використанням продуктів переробки крові. МНПК, «Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі»: 24 листопада 2020 р., м. Київ. – К.:НУХТ, 2020 р. с.54-55.

16. Інноваційні підходи до виявлення фальсифікації меду

Андрій Маринін, Олександир Шевченок, Роман Святненко, Світлана Літвінчук, Оксана Мельник
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Мед, виготовлений бджолами з нектару квітів, є природним продуктом, що володіє численними корисними властивостями для здоров'я та має високу харчову цінність. Це спонукає шахраїв до фальсифікації, додавши до нього дешеві підсолоджувачі, такі як кукурудзяний сироп з високим вмістом фруктози, кукурудзяний цукровий сироп, інвертований цукровий сироп, тростинний цукровий сироп, пальмовий цукор, сироп з високим вмістом фруктози, інулін тощо [1]. Такі дії погіршують якість меду та підривають довіру споживачів до виробників.

Мета дослідження полягає в аналізі проблем та перспектив розвитку методів виявлення фальсифікації натурального меду.

Результати. Фальсифікація меду може бути здійснена різними способами, включаючи прямі та непрямі методи, а також купажування.

Автор [2] стверджує, що метод ІЧ-спектроскопії є популярним для виявлення домішок у меді, оскільки має декілька переваг, таких як швидкість, простота підготовки зразків і можливість реального моніторингу. Зазвичай, спектри ІЧ вимірюються в двох областях - близькій (N) (10000-4000 $см^{-1}$) та середній (M) (4000-450 $см^{-1}$). Останнім часом зросла проблема непрямої фальсифікації меду, що є серйозним викликом для його якості та безпеки. Фальсифікація цукровим сиропом вважається однією з найскладніших форм підробки, оскільки натуральний мед має змінний склад і властивості, тому його якість може бути помилково прийнята за фальсифікат. Для виявлення такої підробки необхідно використовувати аналітичні методи, які здатні розрізняти натуральний мед від підробленого цукровим сиропом.

Вчені [2] встановили, що для виявлення фальсифікованого меду, який містить цукрові сиропи, ефективно використовується ядерний магнітний резонанс (ЯМР) одновимірний (1D) або двовимірний (2D). Крім того, використовується високопродуктивна рідинна хроматографія, поєднана з час-прольотною мас-спектрометрією (UHPLC/Q-TOF-MS).

Висновок. Хроматографічні методи є точними і надійними для виявлення фальсифікації меду, але вимагають значних затрат часу, кваліфікованого персоналу та матеріалів. Спектроскопічні методи є швидкими та практичними, але менш точними. Ядерний магнітний резонанс є надійним, але високо вартісним і потребує кваліфікованого персоналу.

Література

1. Svyatnenko, R. S., Marynin, A. I., Litvynchuk, S. I., & Pasichnyi, V. M. (2023). Study on the quality of honey from different botanical sources and one re-gional origin. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 25(99), 56-60.

2. Svyatnenko, R. S., Marynin, A. I., Litvynchuk, S. I., & Poznyak, O. M. (2023). Comparative analysis of physicochemical parameters of buckwheat perga of honey of different regional origins. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 25(100), 9-13.3.Megherbi, M., Herbreteau, B., Faure, R., Salvador, A. (2009). Polysaccharides as a marker for detection of corn sugar syrup addition in honey. J. Agric. Food Chem., 57: 2105—2111. https://doi.org/10.1021/jf803384q.

17. Використання чорних та білих трюфелів як ароматизаторів у м'ясних виробах

Мороз Дар'я, Топчій Оксана
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Одним із найбільш значних досягнень у технології виробництва м'ясних виробів є розробка продуктів, наповнених трюфелями. Завдяки їхнім унікальним характеристикам, чорні та білі трюфелі знайшли широке застосування у підсиленні аромату та смаку м'ясних виробів [2].

Матеріали і методи: У той час як зацікавленість у споживачів до чорного та білого трюфелів залишається на лідируючих позиціях, технологи всього світу намагаються розробити інноваційні підходи та продовжують переглядати можливості використання цих делікатесних інгридієнтів.

Результати і обговорення. Чорні трюфелі, науково відомі як "Tuber melanosporum", переважно зустрічаються в таких регіонах, як Франція, Італія та Іспанія. Вони мають міцний землистий аромат з відтінками часнику, мускусу та лісової підстилки. І навпаки, білі трюфелі, які науково називають "Tuber magnatum", переважно зустрічаються в Італії, зокрема в регіоні П'ємонт [1-3]. Білі трюфелі випромінюють більш делікатний аромат, що нагадує часник, мед і цибулю-шалот, часто описуваний як п'янкий аромат.

Харчові технології сприяють збереженню трюфелів, подовжуючи термін їх зберігання та роблячи їх більш доступними для споживачів у всьому світі. Такі методи, як сублімаційна сушка та вакуумна герметизація, допомагають зберегти аромат і смак трюфелів, дозволяючи використовувати їх поза межами обмеженої сезонної доступності. Цей спосіб зберігання гарантує, що смаком трюфелів можна насолоджуватися цілий рік і роблячи більш доступну форму для промислового використання[2]. Інтеграція трюфелів у рослинні та альтернативні білкові продукти є прикладом адаптивності харчових технологій у відповідності змінним харчовим уподобанням і проблемам сталого розвитку.

Висновки. Чорні та білі трюфелі, завдяки своїй неперевершеній ароматичній і смаковій складності, стали неоціненними інгредієнтами в світі гастрономії, а їх використання у м'ясних виробах відкриває безмежні можливості для створення унікальних та неповторних виробів.

Література

1.Khalifa S.A., Farag M.A., Yosri N., Sabir J.S., Saeed A., Al-Mousawi S.M., Taha W., Musharraf S.G., Patel S., El-Seedi H.R. Truffles: From Islamic culture to chemistry, pharmacology, and food trends in recent times. *Trends Food Sci. Technol.* 2019

2.Boyce M., White J., Hudson D., Malajczuk N., Bennett I. Characterisation of Tuber melanosporum (Perigord Black Truffle) of French and Australian Origin Using Solid-Phase. *Int. J. Chromatogr. Sep. Tech.* 2018

3.Daba G.M., Elkhateeb W.A., Wen T.-C., Thomas P.W. *Microbiome in Plant Health and Disease.* Springer; Berlin/Heidelberg, Germany: 2019. The Continuous Story of Truffle-Plant Interaction; pp. 375–383.

18. М'ясні посічених напівфабрикатів для меню Нової української школи

В'ячеслав Руденко, Олександра Гащук, Оксана Москалюк
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Харчування відіграє важливий роль у питанні повноцінного розвитку і зростання школярів. Воно не тільки сприяє загальному зміцненню організму дітей, але також може впливати на їхню працездатність і успішність. Достатня кількість поживних речовин і правильна культура споживання їжі не лише вберігають дитину від численних захворювань, а й роблять її бадьорішою і уважнішою.

Результати досліджень. Розроблення інноваційних м'ясних продуктів повинно відповідати раціональному харчуванню школярів, що будується на дотриманні трьох основних принципів: забезпечення відповідності енергетичної цінності раціону харчування енергозатратам організму; задоволення фізіологічних потреб організму у визначеній кількості енергії і співвідношенні у харчових речовинах; дотримання оптимального режиму харчування, тобто фізіологічно обґрунтованого розподілу кількості споживаної їжі протягом дня. Їжа у школі має бути не тільки корисною, але й смачною і різноманітною. Розгорнута в Україні реформа шкільного харчування передбачає оновлені склад меню та рецептури страв для здорового харчування. Протягом навчального дня тривалістю 5-6 годин учень витрачає близько 600 ккал, тобто більше чверті енерговитрат на добу. Тому для забезпечення фізичного розвитку учнів, збереження їхнього здоров'я та підвищення працездатності дуже важливо дотримуватись відповідних норм харчування.

Добова потреба в енергії, білках, жирах та вуглеводах

Вікова група	Стать	Енергія Ккал	Білки, г		Жири, г	Вуглеводи, г
			загальна кількість	тваринні		
6 років	хлопчики та дівчатка	1800	60	43	58	260
7-10	хлопчики та дівчатка	2100	72	51	70	295
11-13	хлопчики	2400	84	62	84	327
11-13	дівчатка	2300	78	55	76	326
14-17	Юнаки	2700	93	68	92	375
14-17	Дівчата	2400	83	59	81	334

Без тваринних білків - будівельного матеріалу, організм людини не зможе працювати повноцінно. Виникає втома, нездужання і погане самопочуття, що не бажано в умовах постійної біганини, роботи і стресу. Тому найважливішим пунктом у меню є м'ясні страви.

Висновок. Запропоновано рецептури напівфабрикатів з м'яса кролів і птиці. У білках курятини є набір незамінних амінокислот. Жири птиці теж досить легко засвоюються, оскільки містять ненасичені жирні кислоти.

Література

1.Організація правильного харчування школярів. Поради батькам [Електронний ресурс]: Режим доступу https://www.dolc.dp.ua/wpress/?p=7614

2.О. І. Гащук1, О. Є. Москалюк І. І. Сімонова. Розширення асортименту ковбасних виробів спеціального призначення. Науковий вісник ЛНУВМБ ім. С.З. Ґжицького. Серія: Харчові технології, 2020, т 22, № 93 с.72-76.

19. Технології цільової ферментації м'ясних продуктів тривалого зберігання

Олексій Майстренко, Василь Пасічний, Арсен Юрко, Василь Чечотенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. М'ясні продукти є незамінними у раціоні людини та їх споживання впливає на здоров'я населення. З врахуванням специфічних процесів на етапі визрівання м'яса традиційних видів, а також при використанні технологічних регуляторів автолітичних змін в технології виробництва делікатесних продуктів може суттєво змінюватись структура м'ясних волокон, підвищуватись здатність даної продукції до зберігання.

Цільова ферментація є одним з ключових процесів, який забезпечує направлене регулювання підготовки м'ясних фабрикатів для подальшого використання різноманітних способів теплового оброблення і доведення продуктів до готовності.

Матеріали і методи. В процесі досліджень вивчалась можливість підвищення показників якості ферментованих нагетсів з використанням комбінованих паніровок. До складу рецептур в яякості основної сировини були використаня м'ясо свинини, яловичини, м'ясо птиці, зернобобові, отримані шляхом цільової ферментації.

В процесі досліджень використовувались методи визначення загального хімічного складу, техно-хімічного контролю; органолептичнх показників, проводилось визначення функціонально-технологічних і реологічних показників напівфабрикатів з комбінованим складом сировини.

Результати. Застосування ферментних препаратів, ензимів і стартових культур у процесі технологічного визрівання м'яса дозволяє значно прискорити ряд біохімічних реакцій та відкриває цікаві перспективи модифікації та інтенсифікації процесів переробки, прискорюючи пом'якшення та збільшуючи ніжність текстури фаршів. Вибрані ферментні препарати дозволили покращити текстуру м'яса та підвищили його адгезійні властивості. При поєднанні мяса з зернобобовими вияявлено необхідність проведення попередньої ферментації зернобобових ефективність якої залежить від ступеню попереднього гідротеплового впливу на рослинну сировину.

Висновки. За результатами досліджень підтверджено необхідність на етапі ферментації м'ясної сировини враховувати подальше комбінування з рослинними інгредієнтами для забезпечення необхідного рівня адгезії фаршевих фабрикатів при використанні структурованих панірувальних сумішей.

Література

1.Шведюк, Д. А., & Пасічний, В. М. (2018). Використання цільової ферментації у технології м'ясомістких продуктів подовженого терміну зберігання. *Вісник Національного технічного університету ХПІ. Серія: Нові рішення в сучасних технологіях*, (16), 184-190.

2.Пасічний В. М. Дослідження органолептичних показників при довготривалому дозріванні м'яса яловичини /, Д. В. Гармаш, Н. Е. Лободіна, Р. А. Кривобік // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2019. – Т. 25, № 2. – С. 217–224.

3.Shvedyuk, D., & Pasichnyi, V. (2019). Вплив протеази мікробіологічного походження на функціонально-технологічні характеристики фаршів на основі різних видів м'ясної сировини. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях*, (5 (1330)), 204-209.

20. Вивчення кріопротекторних властивостей функціональних сумішей у складі варених ковбасних виробів

Олена Тунік, Ірина Шевченко
Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Вступ. Заморожування є ефективним способом зберігання їжі швидкого харчування. Проте, утворення кристалів льоду під час її зберігання в замороженому стані в подальшому негативно впливає на якість. Тому для вирішення зазначеної проблеми доцільним є використання речовин з кріостабілізуючими властивостями.

Матеріали та методи. предметом дослідження були варені ковбасні вироби, кріостабілізуюча суміш «КРІОСТАБ», яку додавали до складу модельних фаршевих систем варених ковбас виготовлених на основі односортної яловичини, напівжирної свинини, філе курячого та білково-жирової емульсії.

Результати. В роботі вивчено вплив обраної харчової суміші на зміну функціонально-технологічних та структурно-механічних властивостей ковбас у процесі їх заморожування, зберігання за температури мінус 18 °С протягом 30 діб, розморожуванням та доведенням до стану кулінарної готовності.

Аналіз результатів досліження втрат масової частки вимороженої вологи у модельних ковбасних виробах свідчить про те, що найбільшу масову частку вимороженої вологи має контрольний зразок – 2,6 %. Втрати масової частки вимороженої вологи у модельних зразках ковбас з кріостабілізуючою сумішшю «КРІОСТАБ» 1,0%; 1,5%; 2,0 %. становили відповідно – 2,1%, 2,0%; 1,9 %.

Використання кріостабілізуючою сумішшю «КРІОСТАБ» у складі дослідних зразків ковбас позитивно вплинуло і на зниження кріоскопічної температури. Так, для дослідних зразків ковбас з кріостабілізуючою сумішшю 1,0%; 1,5%; 2,0 %. кріоскопічна температура становила відповідно: – (-3,84 ^{o}C), (- 4,23 ^{o}C); (-4,56 ^{o}C), для контрольного – (- 2,75^{o}C). При заморожуванні, зберіганні, розморожуванні та термічному обробленні у ковбасних виробах спостерігалось незначне коливання величини pH на 0,02…0,04 відносно початкового рівня pH, внаслідок розпаду глікогену, що залишився у м'ясі до заморожування і утворення молочної кислоти.

Серед усіх дослідних зразків охолоджених та термооброблених варених ковбас, найбільші зміни органолептичних показників (після заморожування, зберігання протягом 30 діб і розморожування) спостерігались в контрольних розморожених зразках, що характеризувалися недостатньою соковитістю, крихкістю структури за рахунок утворених під час заморожування великих кристалів льоду, що спричинили в подальшому руйнування структури ковбас під час розморожування. Вироби характеризувались меншим виходом та більш високими на 2,9…3,1 % втратами при термообробленні.

Найкращі якісні показники були властиві зразкам варених ковбасних виробів з додаванням 2 % кріостабілізуючої суміші «КРІОСТАБ». Структура та щільність розморожених зразків ковбас майже не відрізнялася від структури охолодженого виробу, на розрізі продукту були видимі поодинокі розшарування структури, але в дуже незначній кількості.

Висновок: Отримані результати підтверджують доцільність використання кріостабілізуючої суміші «КРІОСТАБ» у технології ковбасних виробів вареної групи, як речовин, дія яких направлені на кріозахист та стабілізацію структури ковбасвиробів, що знаходяться під впливом низьких температур та тривалого зберігання за низьких температур.

21. Функціональних інгредієнтів для виробництва м'ясних продуктів

Валентин Ониско, Олександра Гащук, Оксана Москалюк
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Найбільшим попитом у споживачів користуються ковбаси вареної групи, тому у їх виробництві пріоритетим є випуск повноцінної за біологічною цінністю продукції, яка вирізняється покращеними споживними властивостями. Розширення ринку функціональних інгредієнтів для виробництва м'ясних продуктів дозволяє удосконалювати технологію та розробляти інноваційні рецептури.

Результати. Сировиною функціональних тваринних білків групи ScanPro є свиняча шкурка і жилки. У сухій речовині міститься до 99% чистого білку волокнистої структури. Основними амінокислотами в колагеновому білку є гліцин, пролін і оксипролін. Функціональні тваринні білки групи ScanPro мають, нейтральний запах і смак, або смак смаженого свинячого м'яса, що вигідно відрізняє їх від соєвих білків. При використанні функціональних тваринних білків у виробництві ковбас вареної групи регламентована у сухому вигляді - 0,5–2%. При цьому вони знижують харчову цінність готових м'ясних виробів, оскільки колаген є неповноцінний тваринний білок, рівень гідратації колагеновмісних білків дуже високий – 1: 10–20.

Доцільно використовувати функціональних тваринних білків в залежності від потреби: заміняти 5-10% нежирної сировини гідратованим білком чи жирну сировину білково-жировою емульсією. Застосування їх покращує якість, реологічні і органолептичні властивості: консистенцію, пластичність, соковитість, цілісність при нарізці, відсутність бульйонно - жирових набряків у продукті.

Досліджено, що використання колагеновмісного функціонального білка дозволяє підвищити вологозв'язуючу здатність м'ясних систем, збільшення виходу і поліпшення структурно-механічних властивостей готових виробів. Після термообробки білок утворює міцні желеподібні драглі, що сприяють покращенню консистенції готової продукції, проте утворений гель не володіє термостабільністю і при повторній тепловій обробці (наприклад, варінні сосисок у воді) може плавитись.

Висновок. Внесення білків тваринного походження в рецептури поліпшують купівельні властивості готового продукту, підвищують технологічну стабільність м'ясних систем та економічні показники реалізованих продуктів.

Література

1.Theoretical justification of the usage of structure-forming compositions in the technology of meat- containing chopped semi-finished products O.Perhat, I.Strashinskiy, H. Lukianets https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/64be8f42-5a68-46db-ab3e-cec0dc889e3c/content

2.Л.В. Пешук, О.Я. Горбач, В.О. Бахмач Перспективи використання рослинних і тваринних білків в технології м'ясних продуктів. Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Ґжицького, 2017, т 19, № 80. С. 68-73.

3.Українець, А. І., Пасічний, В. М., Желуденко, Ю. В., & Полумбрик, М. М. (2016). Вплив білоквмісних композицій на основі колагену на якість ковбасних виробів. *Харчова наука і технологія*, (3), 50-55.

4.Пасічний, В. М., & Полумбрик, М. М. (2016). Внесення колагенвмісних сумішей в фаршеві системи. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Ґжицького. Серія: Харчові технології*, (18,№ 2), 150-153.

.

22. Універсальний структуроутворювач для виробництва сирних продуктів в умовах крафтового виробництва

Віталій Рудюк, Василь Пасічний, Георгій Ракитянський
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Для виробництва текстурованих сирних продуктів з низьким рівнем технологічного оснащення розробляються стабілізаційні суміші, які набули поширення у виробництві комбінованих продуктів, як рослинного, так і тваринного походження, який може використовуватись для виготовлення аналогуів сичужних сирів.

Матеріали і методи. В процесі досліджень проведено визначення функціонально-технологічних показників стабілізаційних систем для виробництва сирних продуктів. В процесі розроблення стабілізаційної системи використано твердий жир рослинного або тваринного походження, в якості регулятора кислотності - лимонна кислота з додаванням солі, смако-ароматичні композиції та натуральні барвники.

Результати. Для стабілізації структурно-механічних показників аналогів сичужних сирів необхідно поряд з білковими композиціями використовувати тпермостабільі гідроколоїди, які дозволяють стабілізувати основу тпекстури виробів в системі вода : жир : структуроутворювач. Визначено раціоальне співвідношення дисперсної фази і дисперсійного середовища, яке дозволяє при нагріванні до 85±2 ºС, з подальшим охолодженням, при температурі 4±2 ºС отримати в межах 4-6 годин аналог сичужного сиру.

Аналіз структурно-механічних та органолептичних показників розробленого аналогу підтверджує, що внесення в склад структуроутворюючої суміші модифікованого крохмалю, з високою емульгуючою здатністю забезпечує стабільність системи вода : жир : структуроутворювач. При цьому в якості вуглеводного наповнювача системи може використовуватись крохмаль кукурудзяний гарячого набухання у визначеному діапазоні концентрацій.

Висновки. Розроблені моделі стабілізаційних систем для виробництва аналогів сичужних сирів дозволяють досягати оптимальних органолептичних та структурно-механічних показників, при виготовленні аналогів сичужних сирів, які можуть використовуватись для виробництва низькобілкових аналогів сиру з підвищеною термостабільністю, в тому числі, як складові для ковбас з м’ясом птиці.

Література

1. Шевченко, А. В., & Табачук, Н. О. (2019). Сучасний стан ринку молочної продукції та забезпечення її якості в умовах євроінтеграції України. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство, (27 (2)), 101-107.
2. Khorunzha T., Pasichnyi V., Rudiuk V., Guts V. (2019). Sterilized sausages with high heme iron content. Food Industry, 25, 46-51. DOI: 10.24263/2225-2916-2019-25-8
3. Пасічний, В. М., Мороз, О. О., & Мітяєва, С. М. (2009). Стабілізація показників напівкопчені ковбаси з м’ясом птиці. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Ґжицького*, *11*(3-3 (42)), 284-288.

23. The possibility of using cream cheese in the technology of baked meat pates

Denys Poloz, Olha Cherniushok
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Cream cheese is a dairy product made by coagulating cream and then draining off the whey. It has a rich chemical composition that makes it a valuable ingredient in the production of pates.

Materials and methods. Cream cheese makes the pate softer, more tender and more pliable. It can also reduce the graininess of the pate, making it more palatable. It also gives the pate a creamy, rich flavor. It can also emphasize other flavors in the pate, such as spices or herbs. Cream cheese can extend the shelf life of meat pates. It retains moisture in the paste mass, slows down spoilage and preserves freshness.

Results. Dairy raw materials are rich in valuable components, such as proteins, milk fat, carbohydrates, mineral salts, vitamins, enzymes and organic acids.

It is important that the addition of any ingredients, even very healthy ones, does not deteriorate the taste, aroma, color and consistency of the product, and that its technological characteristics are improved.

Sodium caseinate is one of the most promising and effective ingredients, apart from milk, whey and cheese. Its use in the meat industry for the production of pates and cooked sausages has many advantages. For many years, sodium caseinate has been used to:

- Optimizing the protein composition of these products.
- Production of baby and specialized food products.
- Regulation of structural and mechanical properties of minced meat and finished products.
- Reducing weight loss during heat treatment.

Incorporating dairy products into meat products offers a number of benefits that depend on the type of raw material used. For example, cream cheese can increase the moisture retention capacity of meat pates and improve their texture.

In addition, a meat product can be enriched with various nutrients by adding dairy ingredients, which will improve its nutritional value. This can lead to an improvement in the organoleptic and functional properties of the product, including its taste and texture.

Conclusions. Using dairy products, such as cream cheese, retains moisture in the meat product, making it more juicy. Dairy products contain proteins, calcium, vitamins and other nutrients that can improve the nutritional value of the meat product.

List of used sources

1.https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030208709160

2.Тягнибіда, К. М. Можливість використання молочної сироватки при виготовленні паштетів / К. М. Тягнибіда, О. А. Чернюшок // Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства : тези доповідей IV міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів. Київ: НУБіП – 2014. – С. 175.

3.Перспективи виробництва дієтичних паштетів з м'яса птиці з використанням рослинних збагачувачів / А. С. Березюк, І. С. Лисенко, О. Є. Москалюк, Л. В. Пешук // Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі : Всеукраїнська науково-практична конференція студентів,аспірантів та молодих учених, 18-19 травня 2016 р, м. Чернігів. – С. 238-239.

24. Formation of taste and aroma during maturation of fermented sausages

Igor Strashynskyi, Vasil Pasichnyi, Nazar Kulyk, Artem Semeniuk
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Fermentation is a technology which is used in order to increase foods' safety and nutritional value, prolong their shelf life, and produce unique food flavors.

Materials and methods. Traditional fermented sausage (which has undergone spontaneous fermentation without a starter culture) is processed using empirical methods and the sausage processing is accompanied by complex microbial metabolic activities.

Results. Additionally, the sausage is easily contaminated by various microorganisms (including spoilage or pathogenic bacteria) that are present in the environment during processing, thus it is difficult to guarantee the flavor and safety of final products. To control the quality of the fermented sausage, the addition of a starter culture has becoming increasingly necessary in making fermented sausage. Lactic acid bacteria (LAB) and coagulase-negative staphylococci tend to be used as starter cultures for the production of fermented sausage. LAB can inhibit the growth of spoilage bacteria and pathogenic bacteria by reducing the pH and producing bacteriocin in the fermented sausage. *Staphylococcus* plays an important role in the flavor formation of fermented meat products [1] and their nitrate reductase activity is important for color formation. The formation of flavor is a very complex process containing multiple chemical reactions and enzymatic actions. In general, the formation of flavor requires the following two main steps. The first step is lipolysis, which can increase the concentration of free fatty acids, which are the main precursor of the flavor compound. Although the endogenous lipases of meat are considered to be primarily responsible for the free fatty acids' release, the effect of bacteria on lipolysis cannot be ignored. Microorganisms can secrete lipase during the fermentation process and participate in the lipolysis. The second step of flavor formation is the oxidation of free fatty acids through which volatile compounds are produced, such as acids, aldehydes, ketones, and esters. The moderate oxidation of the free fatty acids contributes to the flavor development of fermented meat products. However, the excessive oxidation of the free fatty acids could cause rancidity, texture and color modification, spoilage microorganism growth, and quality deterioration in fermented sausages [2, 3]. Therefore, inoculation with a starter culture that has lipolysis and antioxidant abilities in order to promote the release of free fatty acids and prevent the excessive oxidation of the lipids has great importance for the flavor development of fermented meat products.

Conclusions. The hydrolysis and oxidation of lipids play an important role in flavor formation during the fermented sausage's ripening.

Literature

1. Wang, Y.; Li, F.; Chen, J.; Sun, Z.; Fu, L. High-throughput sequencing-based characterization of the predominant microbial community associated with characteristic flavor formation in Jinhua Ham. *Food Microbiol.* **2021**, *94*, 103643.

2. Strashynskyi Igor, Pasichnyi Vasil, Romazan Oleksandr. (2021). Influence of bee honey on water activity indicators and model ph samples in the process of drying-maturation of fermented meat products. C. 32-34. I International Scientific and Theoretical Conference «DÉBATS SCIENTIFIQUES ET ORIENTATIONS PROSPECTIVES DU DÉVELOPPEMENT SCIENTIFIQUE»

3. Bozhko, N. V., Tischenko, V. I., Pasichnyi, V. M., Yuschko, M. I., Zhukova, Y., & Popova, E. (2018). Study of functional and technological indices of meat-containing loaf with Muscovy duck meat and white carp.

25. The prospect of using medicinal nasturtium in the technology of meat products for consumption in extreme conditions

Oleg Galenko, Sofiya Overchenko
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. The purpose of the research: the development of a meat product that will have increased biological value, with the help of adding a plant raw material to the recipe - medicinal nasturtium. Products for people who live and work in extreme conditions are part of special food products.

When developing this type of products, it is necessary to take into account two features: short-term use of products for the period of extreme situations and rehabilitation use, which falls on the period of recovery of the human body after extreme situations. The relevance of the work lies in the fact that at the moment of time in Ukraine, such a situation has developed in which products for people in the field, in particular for military personnel, have become relevant.

Materials and methods. To date, special norms of food rations have been developed that meet the basic requirements for the nutrition of military personnel. According to such norms, a military ration should contain 104 g of fats, 109 g of proteins, 654 g of carbohydrates and a total energy value of 4246 kcal.

The results. A promising raw material for the production of combined meat products of increased biological value in this area is medicinal nasturtium. Nasturtium officinale (Nasturtium officinale R. Br.) is one of the least common species from the homeland in vegetable production of Ukraine. In industrial production and among gardeners, the plant is better known under the name "water cress".

The green mass of medicinal nasturtium is rich in vitamins A, B, C, D, E, K; contains iodine, iron, phosphorus, potassium, glucoside, gluconasturcin, saponins, alkaloids, carbohydrates. In medicine, it is used as a diuretic, expectorant, tonic, blood purifier, antiscurvy, antipyretic. Eating the plant improves metabolism, but pregnant women are not recommended to eat greens.

The raw material has a spicy smell and a slightly bitter astringent taste. Greens are consumed in chopped form, adding it as a seasoning to soups, sauces, vegetable salads, fish and meat dishes, fillings for pies, rolls, etc. Leaf salad is good for eczema and scurvy. The seeds, leaves and tops of the shoots are used as a spice: dishes acquire a peppery taste and sharpness, as from radish or horseradish.

The seeds contain 22–24% fatty oil, which includes oleic, linoleic, erucic, palmitic, stearic and linolenic acids. The seeds can replace mustard as a spice, and the edible oil obtained from the seeds is also similar in quality to mustard.

Conclusion. Based on the review of the literature, the prospects of using medicinal nasturtium in the technology of meat products for people in extreme conditions have been established.

Literature.

1.Shevchenko A., Drobot V., Galenko O. Influence of pumpkin seed flour on technological characteristics of bakery products / Ukrainian Food Journal. Volume 11, Issue 1. – P. 90-102.

2.Galenko O., Hasyuk O., Kravchuk V., Medyanuk M. Study of combination of pumpkin seed flour and turkey meat in hams / Ukrainian Journal of Food Science, Volume 9, Is. 1., 2021. - pag. 48-61.

26. Рецептури м'ясних хлібів з використанням білоквмісних та смакоароматичних наповнювачів

Артем Холод, Василь Пасічний, Дмитро Коломієць
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Для розширення асортименту м'ясопродуктів в м'ясопереробній галузі крім традиційних видів м'яса широко використовуються продукти переробки молока, а також смакові наповнювачі та прянощі. Крім традиційних видів ковбас одним з цікавих технологічних рішень використання ковбасного фаршу є виробництво запечених ковбасних виробів у формі м'ясного хлібу. Даний вид продукту має свої споживчі переваги і традиції, пов'язані з переважним вмістом у рецептурах свинини, яловичини. В останній час більшість виробників розширили використання м'яса птиці, яке має менш виражений смак, порівняно з традиційною мясною сировиною. Тому пошук ефективних комбінацій сировини і прянощів для рецептур мясних хлібів з переважним вмістом м'яса птиці є важливим, для більш економічного використання ресурсів м'ясопереробної галузі.

Матеріали і методи. Є вдосконалення рецептур м'ясних хлібів шляхом підбору молочних наповнювачів, сирних продуктів і смако–ароматичних композицій для надання продукту на основі м'яса птиці високих органолептичних показників. Під час виготовлення даних ковбасних виробів використовували сири і сирні продукти торгівельних мереж Київської області.

Результати. З метою підвищення харчової цінності і споживчих якостей було розроблено рецептури м'ясних хлібів полікомпонентного складу. Контролем слугувала рецептура мясних хлібів, що виготовляється відповідно до вимог ДСТУ 4436:2005. Дослідні зразки також мали у своєму складі сичужні тверді сири та олеорезини чорного перцю та мускатного горіху. Було визначено, що введення до складу рецептури твердих сирів у кількості 10% від маси фаршу, в рецептурі якого було 50% білого курячого м'яса позитивно вплинуло на функціонально-технологічні властивості фаршу і готових виробів, що дає можливість зменшити втрати під час теплової обробки та покращує органолептичні показники. Мікробіологічні показники відповідали вимогам технічного регламенту 021/2011 та вимогам ДСТУ 4432-2005. В усіх зразках бактерій групи кишкової палички в 1 г та патогенних мікроорганізмів, в тому числі Salmonella, в 25 г не виявлено, кількість МАФАМ в середньому складала 1,9×102 КУО/1 г, що не перевищує встановлених норм.

Висновки. Отримані результати підтвердили ефективність отриманих смакових показників м'ясних хлібів при внесенні сичужного сиру та використанні олеорезинів спецій, інкапсульованих на запропонованій модельній суміші носіїв, в кількості від 0,15 до 0,25% до маси, що при використанні пакувальних матеріалів високої бар'єрності буде забезпечувати тривалий час зберігання даної продукції.

Література

1.Тищенко, В. І., Божко, Н. В., & Пасічний, В. М. (2017). Розробка рецептури полікомпонентних м'ясних хлібів на основі фаршу прісноводної риби. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, (23,№ 3), 172-178.

2.Пасічний В.М. Характеристика сировини для запікання м'ясопродуктів. / В.М. Пасічний, Т.В. Пампура // Харчова промисловість. — 2004. — № 3. — С. 30—31

3.Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Polumbryk, M., & Haschuk, O. (2018). Development of meat-containing minced semi-finished products based on the locally produced raw materials. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*, (4 (11)), 49-54.

27. Research on the possibility of using chlorella algae in the technology of grilled sausages

Oleg Galenko, Kateryna Marchenko
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Today, the demands on the world market are high for food products, and above all for its new category - special purpose products. The creation of the healthy food industry is determined by the need to provide the population of the country with healthy food as the main element of improving the quality of human life.

Therefore, this topic is quite relevant. Health products should provide 5-15% of the daily requirement.

Materials and methods. Experimental studies were carried out according to the planned scheme of experiments, using various methods and approaches, which allow to obtain the most correct range of analyzes for further evaluation and feasibility of preparing these types of products on production sites.

The results. In the developed technologies of meat products, in particular, grilled sausages, microscopic algae chlorella was used.

The cell membrane of chlorella contains polysaccharides, a secondary polymerized carotenoid, sporopollenin, and cellulose. But the most important thing is that chlorella contains protein (up to 50% of dry matter), which contains all essential amino acids.

It is known that chlorella is widely used in Japan as an element of healthy nutrition. It was established that chlorella is not used in the domestic food industry.

Chlorella is a freshwater unicellular plant that does not make basic requirements for the habitat, has a composition that is indispensable for various spheres of human activity.

The abilities of algae have been successfully used in the course of water purification, improving the nutrition of livestock diets, and treating a wide range of human diseases.

The composition of chlorella includes lean protein, saturated with amino acids, vitamins of group A, B, C, K, PP, E, biotin; calcium, phosphorus, magnesium, potassium, copper, iron, sulfur, zinc, iodine, chlorophyll.

An important indicator characterizing the quality of meat products is the moisture retention capacity.

It has been studied that when algae is introduced, the moisture content of minced meat and finished products increases, due to the increase in the content of dry substances, in particular proteins contained in chlorella.

Conclusion. Analyzing the developed samples of grilled sausages with the use of chlorella algae, it can be stated that microscopic chlorella algae contributes to the improvement of organoleptic and physico-chemical indicators, allows the formation of new product properties with maximum preservation of biologically active substances, but requires further research in their production**.**

Literature

1.Litvynchuk, S.; Galenko, O.; Cavicchi, A.; Ceccanti, C.; Mignani, C.; Guidi, L.; Shevchenko, A. Conformational Changes in the Structure of Dough and Bread Enriched with Pumpkin Seed Flour. Plants 2022, 11, 2762.

2.Galenko O., Hasyuk O., Kravchuk V., Medyanuk M. Study of combination of pumpkin seed flour and turkey meat in hams / Ukrainian Journal of Food Science, Volume 9, Is. 1., 2021. - pag. 48-61.

28. Обґрунтування параметрів обробки м'яса птиці за технологією Sous Vide

Інна Данилевич, Василь Пасічний, Сергій Куліков
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Технологія приготування м'яса та м'ясних продуктів Sous Vide набуває все більшої популярності в сучасних умовах, а впровадження цієї технології гарантує високий рівень організації процесу, зменшує виробничі втрати та розширює асортимент продукції.

Матеріали і методи. Технологія описує спосіб приготування харчових продуктів у вакуумній, герметичній упаковці, відповідно до точно визначених температурних режимів. Вакуумування запобігає випаровуванню вологи та летких ароматичних компонентів, створюючи соковиту текстуру з покращеними ароматичними властивостями, а також підвищує поживну цінність уникаючи ризику повторного забруднення в процесі зберігання.

Результати. Було розроблено рецептури з м'яса птиці. Використовували філе курине та філе індиче з додаванням 1,2 % солі, 4,5% маринаду Ткемалі № 905, виробник ТОВ «Золотий Фенікс». Сувідування проводили в два етапи: 1 зразок – при 62 ºС протягом 1,5 год; 2 зразок - при 62 ºС протягом 3 год. Контролем для напівфабрикатів були зразки філе курки та індички без використання маринаду.

Рис. 1. Вихід після термічного оброблення

Отримані результати свідчать, що значення втрат при використанні оптимальної температури 62°С для немаринованої сировини збільшуються, чим для маринованої при обробці протягом 3 год. Слід зазначити, що в межах температур 40-65°С м'язові волокна скорочуються поперечно, що призводить до збільшення розриву між волокнами. За температури вище 65ºС м'язові волокна скорочуються у поздовжньому напрямі й спричиняють істотні втрати вологи. Ступінь цього скорочення зростає із збільшенням температурних режимів теплової обробки.

Висновки. Досліджено вплив процесу маринування м'яса птиці, отримане за технології Sous Vide, з метою надання йому нових споживчих характеристик.

Література

1.Пасічний, В. М. Дослідження факторів пролонгації термінів зберігання м'ясних і м'ясомістких продуктів/В. М. Пасічний, А. М. Гередчук, О. О. Мороз, Ю. А. Ястреба //Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2015. – Т. 21, № 4. – С. 224-230.

2.Garmash, D., & Pasichnyi, V. (2017). Features and prospects of using collagenase-containing enzyme compositions in the meat-based products technology. *Ukrainian journal of food science*, (5, Iss. 2), 231-238.

29. Технологічні аспекти виготовлення білтонгу

Гнітько Максим, Василь Пасічний

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Білтонг - це сушене м'ясо, яке походить з Південної Африки. Його виготовляють з м'яса дичини, яловичини, свинини або страуса, яке нарізають тонкими смужками, маринують у суміші солі, оцту та спецій, а потім сушать протягом декількох днів.

Матеріали та методи. В якості бактеріостатичних складових, для подовження стабільності даного продукту при зберіганні використовується кухонна сіль, пряноароматичні суміші натуральних спецій, оцет харчовий, які дозволяють забезпечити природню ферментацію м'яса в процесі його визрівання.

Результати. Для виробництва білтонгу, в умовах крафтового виробництва важливим аспектом є дотримання технології виготовлення. Технологічні операції виробництва передбачають**:** Нарізку м'ясо на тонкі смужк (приблизно 1 см товщиною) для забезпечення швидкого та рівномірного сушіння;Маринування **з** сумішшю кухонної солі солі, оцту та спецій протягом декількох годин або днів, залежно від температурних умов маринування; Сушіння шать при низьких температурах (18… 30°C) протягом декількох діб. Пакування з використанням вакуумування або МГС; Зберігання від 180 до 360 діб, при кімнатній температурі.

Особливістю маринування є вибір часу маринування, залежно від температур.

Температура маринування, зазвичай складає 4-8°C. Час маринування від 12 до 72 годин. Температура сушіння: 30-40°C; Вологість в сушільній камері - 50-60%; Час сушіння від 2 до 12 діб. Завдяки зневодненню продукту в процесів виготовлення білтонг має високу поживну цінність - близько 50% білка) і низьку калорійність продукт (близько 200 ккал на 100 г). Низькі температури сушіння сприяють збереженню в білтонзі вітамінів групи В (В12, В6), цинку, заліза та інші мінералів.

Висновок. Білтонг відрізняється від джероки методом сушіння, складом спецій, текстурою та зовнішнім виглядом. Він багатий на білок, містить мало вуглеводів і цукру, і завдяки цьому може бути рекомендований для здорового харчування і цільвого споживання спортсменами. Виробництво білтонгу потребує пошуку шляхів зниження вартості даної продукції при використанні цільової ферментації і методів підвищення якості продукту, шляхом використання інноваційних методів сушіння.

Література

1.Пасічний, В. М., Єленець, Ю. А., & Бомко, І. В. (2015). Спосіб виробництва білтонгу з м'яса (Патент на винахід № 109352).

2.Пасічний, В. М., Українець, А. І., Храпачов, О. В., & Маринін, А. І. (2017). Перспективи використання пакувальних матеріалів для термічної обробки м'яса та м'ясопродуктів. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*, (2), 71-75.

3.Сидорук, Д. С. (2022). *Джерки та білтонг–натуральні м'ясні снеки* (Doctoral dissertation).

4. Вовченко, І. В., Желуденко, Ю. В., & Бомко, І. В. (2012). Виробництво в'ялених м'ясних снеків з використанням текстуроутворюючих наповнювачів.

5.Штонда, О. А. Перспективи використання фруктово-ягідної сировини у технології м'ясних натуральних напівфабрикатів / О. А. Штонда, В. М. Пасічний // Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2019. Т. 25, № 6. С. 194—200.

30. Гідратування клітковини гарбузового насіння з метою застосування в технології крафтових м'ясних виробів

Мороз Дар'я, Топчій Оксана, Алла Петрина

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Процес удосконалення технології та техніки є безперервним, оскільки вітчизняна й світова наука постійно відкриває все нові властивості основних компонентів їжі (білків, жирів, вуглеводів тощо) і корегує їхню роль у життєзабезпеченні людського організм. Перспективним вектором розробки рецептур і технологій є використання овочевих, фруктових, ягідних порошків, клітковини, екстрактів трав, як джерела харчових волокон, пектину, мінеральних речовин, вітамінів і натуральних барвників [1].

Матеріали і методи. Застосування рослинної сировини, а саме гарбузової клітковини, є перспективним вектор в розробці крафтових м'ясних виробів. Гарбузова клітковина, як і гарбузове борошно, виробляється зі знежиреного насіння, лише з грубішою фракцією помелу. Надає неповторного свіжого смаку та барв найрізноманітнішим стравам, принагідно насичуючи організм вітамінами, мінералами та рослинними волокнами.

Результати і обговорення. Аналіз наукових розробок свідчить про доцільність попередньої гідратації порошкоподібних видів сировини. У зв'язку з цим виникає необхідність дослідження здатності гарбузової клітковини до набрякання.

Враховуючи аналіз літературних джерел результати досліджень вітчизняних науковців та на підставі результатів власних досліджень, в якості збагачувача обрано гарбузові харчові волокна. Основне завдання досліджень було визначення оптимального ступеня гідратації, головною функціональною особливістю якої є висока вологозв'язуюча здатність. Оскільки її волокна мають капілярну структуру, приєднання води відбувається не тільки по поверхні волокон, але і усередині капілярних каналів, волога рівномірно розподіляється і міцно утримується покращуючи структуру виробу [2]. Попередня підготовка клітковини полягала у просіюванні клітковини, гідратації водою яка здійснюється у співвідношенні 1:1, 1:2,1:3, 1:4, 1:5, 1:6 при t = 20-22°С, протягом 20 хвилин.

При визначенні оптимального ступеня гідратації харчових волокон звертали увагу на зовнішній вигляд і консистенцію маси. Адже гідратована клітковина один з важливих інгредієнтів рецептури, характеристики якої істотно впливають на структуру продукт вцілому. Її властивість взаємодіяти з водою характеризували ступенем гідратації ($С_Н$). При дослідженні ступеня гідратації гарбузову клітковину, враховуючи попередню органолептичну оцінку, надалі поєднували з водою у співвідношеннях 1 : 2; 1 : 3; 1 : 4 при температурі 20-22^{0}С.

Висновки. При використанні гарбузової клітковини в харчових технологіях можна рекомендувати гідратацію зі ступенем 1:3 протягом 10 хв. Це дозволяє зробити висновок про доцільність використання клітковини при виробництві крафтових м'ясних виробів.

Література

1.Перспективи використання гарбуза в харчовій промисловості [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL : http://dspace.nuft.edu.

2.Електронний ресурс: https://fitomarket.com.ua/ua/fitoblog/tikvennie-semechki-polza-i-vred-n1

31. Improving the technology of meat products with the use of vegetable raw materials

Dmytro Derii, Oksana Moskalyuk, Oleksandra Haschuk

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Nutrition should not only satisfy the physiological needs of a person in food substances and energy, but also provide a preventive and curative effect, contribute to the protection of the human body from the adverse effects of the environment.

Materials and methods. That is why the production of food products of general and special purpose using biologically active substances is relevant; ensuring the safety of food products; promoting the formation of healthy eating habits among the population; ensuring the availability of high-quality food products for different segments of the population.

The results. Modern nutrition science substantiates the expediency of developing nutrition aimed at ensuring the normal growth and development of the body, taking into account individual needs for correction. An effective way to improve the health of the population is the use of natural regulators of the functions of organs and body systems.

According to the concept of modern nutrition, products enriched with biologically active substances, with the content of deficient nutrients in the amount of 15-30% of the daily physiological need, carry out metabolic correction, ensuring the normal process of vital activity. Sprouted grains contain a whole complex of biologically active substances, they contain calcium, chromium, copper, silicon, selenium, zinc, iron, iodine, vitamins B5, E, C, D, P, folic acid.

They are a healthy food or supplement. The objects of research are flour from sprouted wheat and lentils. Lentils are the main agricultural leguminous crop grown on the territory of Ukraine. Lentil seeds contain 23-33% proteins, 25-50% starch, 2-3% sugars, 4.0-7.3% fiber, 1.5-2.8% fat, 2.4-3.8% minerals substances Lentil proteins are distinguished by a well-balanced composition in relation to essential amino acids, lentils contain a lot of lysine, threonine, tryptophan; pea protein is characterized by a high content of water- and salt-soluble fractions.

Wheat grains contain fiber - a powerful stimulator of intestinal motility. Wheat bran prevents the conversion of carbohydrates into fats in the gastrointestinal tract and thus contributes to normalization of weight. Pectins in the composition of wheat absorb harmful substances, reducing putrefactive processes, and accelerate the healing of the intestinal mucosa.

Magnesium and potassium salts in cereal activate carbohydrate metabolism, participate in the formation of bone tissue, normalize the work of the heart and central nervous system.

Conclusion. Improving the recipe and technology of meat products allows you to expand the range of products, improve their taste and nutritional value, increase functional and technological properties and give products useful properties, as well as rationally use raw materials. Important characteristics of herbal supplements are their functional and technological properties, determining the mechanism of structuring of the recipe ingredients.

Literature.

1. O. Moskalyuk, O. Haschuk, M. Medyanyk, D. Zhuchenko, I. Simonova. Creation and expansion of the assortment of meat products enriched with biologically active substances of plant origin. Materials of the 88th International scientific conference of young scientists, graduate students and students "Scientific achievements of youth - solving the problems of human nutrition in the XXI century", April - May 2022 - K.: NUHT, 2022. Part 1. p. 238.

32. Використання натуральних барвників у виробництві м’ясних виробів

Роман Сліпко, Тамара Михавко, Василь Пасічний, Вікторія Мудрак
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Натуральні барвники здебільшого мають рослинне походження і можуть бути ефективно використані для кольороформування та покращення властивостей м'ясних виробів. Один із таких натуральних барвників - сік червоного буряка, який має істотний вплив не лише на зовнішній вигляд продукту, але й на його органолептичні характеристики.

Матеріали та методи. В роботі використано аналіз літератури стосовно можливого використання бурякового барвника.

Результати та обговорення. На даний час в якості харчового барвника використовують червоний буряковий колорант (Beet Red – E162). При отриманні барвника в його склад переходять вуглеводи, протеїни, вітаміни та інші природні супутні з'єднання. Буряковий та буряково-чайний барвники застосовуються для забарвлення в червоний колір в основному кондитерських виробів. Використання нативного бурякового пігменту в якості барвника у ковбасному виробництві не можливе внаслідок утворення складних ферментних систем при pH середовища 6,1-6,3. Багато дослідників розглядають бетанін як найбільш перспективний замінник нітриту натрію в складі ковбасних емульсій[1, 2].

Метою роботи було дослідити можливість стабілізації бурякового соку сумішшю харчових кислот і солей, а також дослідити можливість отримання сухого бурякового барвника у вигляді комплексної суміші з рисовим борошном в якості харчової добавки для покращення структурних та кольороформуючих властивостей для м'ясомістких варених ковбас. Для цього змінювали pH соку столового буряка сорту «Бордо» та «Циліндра», розведеного у співвідношенні 1:60, шляхом додавання лугу в однакових кількостях та досліджували його термостабільність.

Червоне забарвлення соку зберігалося в межах pH 4,6 - 6,8. Із збільшенням pH розчин соку набував синього відтінку, а показник світлопроникності зменшувався за рахунок потемніння соку. Збільшення температури прогрівання до 95 °C призводить до руйнування бетаціанів і переходу кольору в жовто-червоний діапазон.

Для стабілізації властивостей пігментів бурякового соку досліджували можливість використання харчових кислот та солей. В ході досліджень виявлено що найкраще підходить лимона кислота та поліфосфат натрію в кількості 1,5…1,75 % до маси бурякового соку. Буряковий барвник, отриманий таким чином, термостабільний в межах 82…85 °C та стійкий до змін pH середовища. Таким чином використання стабілізованого бурякового соку в якості барвника для м'ясомістких продуктів в кількості 1 - 2 % дозволяє отримати колір притаманний вареним ковбасам.

Висновок. Використання натуральних барвників, зокрема соку червоного буряка, може бути перспективним для використанняя в складі м'ясомістких продуктів з низьким вмістом червоних пігментів м'яса і крові.

Література

1.Пасічний. В. М. М'ясомісткі продукти з буряковим барвником / В. М. Пасічний. І. В. Дубковецький. І. В. Тимошенко // Харчова наука і технологія. - 2014. - № 4(29). - С. 47 -51.

2. Пат. 70714 Україна, МПК (2006) A 23 J 3/00. Білково-жирова емульсія з кров'ю / Пасічний В. М., Кремешна І. В., Жук І. З. ; заявник і патентовласник Нац. універ. харч. технологій. – № 20031212348 ; заявл. 25.12.2003 ; опубл. 27.08.2007. Бюл. № 13, 2007.

33. Використання молочних продуктів у технології запечених паштетів

Денис Полоз, Ольга Чернюшок

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Виробництво запечених паштетів є актуальним вектором в м'ясопереробній галузі. Один із ключових напрямків удосконалення цієї групи продуктів є використання молочної сировини: молока, масла вершкового, сухого молока та інших продуктів отриманих від переробки молока, що позитивно впливає на консистенцію, смак та текстуру готового продукту [1].

Матеріали і методи: Використання молочних продуктів, а саме сиру м'якого у технології запечених паштетів є новим напрямком досліджень. Цей напрямок є актуальним та перспективним для розширення асортименту продукції, удосконалення технології з метою поліпшення текстури та смакових якостей готових продуктів.

Результати. Зазвичай до складу м'ясних продуктів можуть входити різні молочні продукти, такі як молоко, сухе молоко, суха та нативна сироватка молочна, масло вершкове та сир різних видів. Додавання цих продуктів до рецептури паштетів може формувати стійку структуру готових продуктів, надавати органолептичним характеристикам особливого смаку, покращувати утримання вологи та отримати продуктам насиченого смаку та аромату [2]. Молочні продукти, які вносять в склад м'ясних продуктів, мають високу харчову цінність, оскільки вони є джерелом багатьох корисних поживних речовин. Вони містять білки, жири, вуглеводи, вітаміни та мінерали, необхідні для забезпечення організму енергією та будівельними матеріалами. Білки, що містяться у молочних продуктах, зокрема у м'яких сирах, є важливими для росту та розвитку організму, містять усі незамінні амінокислоти, що робить їх важливим елементом харчування. Жири в складі сиру також є джерелом енергії та необхідні для нормального функціонування організму, а також містять жирні кислоти, які є важливими для здоров'я серця та судин. Даний вид сиру є джерелом вітамінів та мінералів, таких як кальцій, калій, фосфор, що необхідні для зміцнення кісток та регулювання роботи серця та нервової системи [3]. Використання продуктів переробки молока у технології м'ясних паштетів запечених дозволяє отримати ряд переваг в залежності від виду сировини.

Висновки. Використання м'яких сирів в технології виготовлення м'ясних продуктів може стати ефективним способом підвищення якості та смакових характеристик продукту.

Література

1.Перспективність розроблення інноваційних рецептур паштетів як повноцінних продуктів оздоровчого харчування / Гащук О. І., Москалюк О. Є., Медяник М. О., Ліпінський К. А. // Innovations and prospects of world science : The 7th International scientific and practical conference. – Vancouver, 2022. – P. 85–91.

2.Чернюшок, О., Бірюк, Ю. (2023). *Використання продуктів збагачення у технології ковбасних виробів.* Матеріали 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів. Київ: Наука.

3.Phillips, S. M. (2023). Corrigendum: Current concepts and unresolved questions in dietary protein requirements and supplements in adults. Frontiers in Nutrition, 9.

34. Перспективність виробництва м'ясних виробів для грилювання

Олег Галенко, Микола Шемберко
Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. Виробництво ковбасок для гриля може мати значні перспективи, оскільки споживачі все більше виявляють зацікавленість у високоякісних та смачних м'ясних виробах для грилювання. Ось кілька аспектів, які можуть визначати успішність виробництва ковбасок для гриля.

Зацікавленість у грильованому м'ясі та продуктах для грилювання взагалі постійно зростає. Люди шукають нові смаки та варіації для своїх грильованих страв.

Матеріали та методи. Розробка унікальних та смачних рецептур ковбасок може виокремити ваш продукт на ринку. Використання якісних інгредієнтів та можливість пропонувати різноманітні смакові варіації може привертати більше клієнтів.

Сучасні споживачі все більше звертають увагу на здоров'я та харчову цінність продуктів. Розробка ковбасок зі зменшеним вмістом шкідливих складників та високим вмістом білка може привертати здоров'я свідомих клієнтів.

Результати. Сильний маркетинг та відмінне брендування можуть значно підвищити обіг вашого продукту. Споживачі шукають продукти, які мають якісний образ та репутацію, а також все більше звертають увагу на екологічні аспекти виробництва. Застосування екологічно чистих інгредієнтів, упаковки та виробничих методів може стати додатковим плюсом. Використання сучасних технологій у виробництві може поліпшити якість продукту, знизити витрати та забезпечити конкурентні переваги. Автоматизація та впровадження інноваційних технологій у процесі виробництва можуть допомогти оптимізувати бізнес.

Встановлення партнерств з роздрібними мережами, супермаркетами та ресторанами може допомогти розширити дистриб'юцію вашого продукту. Забезпечення наявності ковбасок для гриля у популярних місцях сприятиме підвищенню обсягів продажу. Виробництво ковбасок може бути гнучким, дозволяючи швидко реагувати на зміни попиту та сезонність.

Ковбаски для гриля мають високу споживчу цінність, що може бути стимулом для покупців, оцінюючих комбінацію смаку та зручності при приготуванні.

Грильовані страви часто асоціюються з сімейними вечорами та дружніми посиденьками, що може створювати позитивний відгук у споживачів. Ці переваги роблять виробництво ковбасок для гриля привабливим та перспективним напрямком у харчовій промисловості. Ключовими факторами успіху будуть інновації, якість, маркетинг та гнучкість управління виробництвом.

Висновок. Враховуючи вищевикладені дані, плануємо розробляти на кафедрі технології м'яса і м'ясних продуктів НУХТ нові продукти харчування з м'ясної сировини для грилювання. Загальна ідея полягає в тому, щоб створити високоякісний продукт, який відповідає сучасним тенденціям споживання та ринковим вимогам.

Література

1.Галенко О. О., Кравчук В. В., Медяник М. О., Горбач О. Я. Дослідження біологічної та харчової цінності борошна з насіння гарбуза для використання в технології шинок із м'яса індички / Наукові праці НУХТ. Том 27, № 5, 2021.- С.99-108.

2.Litvynchuk, S.; Galenko, O.; Cavicchi, A.; Ceccanti, C.; Mignani, C.; Guidi, L.; Shevchenko, A. Conformational Changes in the Structure of Dough and Bread Enriched with Pumpkin Seed Flour. Plants 2022, 11, 2762.

35. Використання в напівфабрикатів кулінарних комплексом β-циклодекстрину з йодом

Христина Чебаненко, Василь Пасічний, Олександр Сладковський
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Вирішення проблеми мікроелементозної недостатності біологічно-активними речовинами і мікроелементами, з урахуванням низької збалансованості харчового раціону населення в умоваї воєнного стану є важливим завданням як медиків так і науковців, що займаються розробленням нових харчових продуктів. Тому фортифікаційне збагачення харчових продуктів на м'ясній основі є однією з найважливіших завданя харчової промисловості. Це в першу чергу стосується м'ясопродуктів, які є визначальними в раціоні, для забезпечення населення повноцінним білом і йодом в доступній термостійкій формі.

Матеріали і методи. При розширені асортименту продукції на основі м'яса птиці було досліджено напівфабрикати кулінарні з червоним м'ясом курчат-бройлерів в рецептури яких був внесений комплекс β-циклодекстрину з йодом.

Результати. Попередньо було досліджено, що синтезований комплекс β-циклодекстрину з йодом, має здатність покращувати йодний статус людського організму при споживанні м'ясопродуктів [1-3]. Для забезпечення високих значень функціонально-технологічних показників до складу напівфабрикатів вносились крім м'яса птиці, молочні наповнювачів і білковий стабілізатора на основі колагеновмісної сировини в кількості 15%. Для покращення органолептичних показників продукція панірувалась в паніровки комбінованого складу.

Отримані результати по залишковому вмісту йоду в складі кулінарних напівфабрикатів на основі м'яса курчат-бройлерів, які піддавались традиційним видам теплового оброблення підтвердили, що комплекс β-циклодекстрину з йодом в складі продуктів має високу термостійкість, що дозволяє ефективно проводити фортифікаційне збагачення м'ясних напівфабрикатів.

Висновок. Розроблено нові види напівфабрикатів кулінарних з мясом птиці та визначено можливість їх фортифікації комплексом β-циклодекстрину з йодом.

Література

1. Polumbryk, M. O., Kotljar, J. O., Omel'chenko, H. V., Polumbryk, M. M., & Pasichnyj, V. M. (2016). Vykorystannja kompleksu β-cyklodekstrynu z jodo m pry vyrobnyctvi varenyh kovbasnyh vyrobiv. *Naukovo-vyrobnychyj zhurnal «Harchova nauka i tehnologija*, *10*(3), 45-49.

2. Polumbryk, M., Kravchenko, V., Pasichnyi, V., Omelchenko, C., & Pachitskaya, I. (2019). The effect of intake of sausages fortified with β-CD-I2 complex on iodine status and thyroid function: A preliminary study. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, *51*, 159-163. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, 2019, 51, c. 159–163

3. Polumbryk, M., Pasichnyi, V., Omelchenko, C., & Vyshnevskiy, O. (2017). Determination of structure and morphology of the cyclodextrins-iodine complexes. *Ukrainian food journal*, (6, Issue 1), 117-124.

4. Pasichnyi, V., Ukrainets, A., Chebanenko, K., & Kamlay, I. (2020). Вплив комплексу β-циклодекстрину з йодом на функціонально-технологічні характеристики м'ясних фаршів. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях*, (1 (3)), 95-100. Doi:10.20998/2413-4295.2020.03.13

36. Perspectives of modern trends – additive printing of meat on a 3D printer

Oleg Galenko, Evgen Kosenko
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. One of the modern applied trends in the development of various branches of production, including the food industry, is the technology of additive printing (additive manufacturing, another name is 3D-printing, 3D-printing), which is the process of creating a product with the help of successive layers of special material.

The result is the creation of a three-dimensional physical object from its digital model. The technology of printing animal muscle fibers or vegetable meat substitutes on a 3D printer is not new. But until now, such meat has not been presented on the food market for the general population.

However, since 2020, artificial printed "meat" has appeared on the menu of restaurants in many countries around the world. Since the end of 2020, elite restaurants in Israel, Germany, and Switzerland have started serving steaks made from plant-based products, printed on 3D printers by the Israeli startup Redefine Meat.

Materials and methods. There is already equipment, that is, printers that can print a steak perfectly similar to real meat in texture and taste. Such a printer works at a speed of five 200-gram steaks per hour. Currently, the Israeli company's printers can produce 5.9 kg of plant-based meat per hour. Next year, the manufacturer plans to use new equipment that will help produce 19.9 kg of products in the same period of time.

The results. The artificial meat industry is experiencing a real boom against the background of the fight against climate change and the popularity of healthy food. According to the assessment of the British financial corporation Barclay Plc, the annual revenue of such products has already reached 14 billion dollars in sales. According to forecasts, it will grow to 140 billion by 2029.

However, the selection of artificial meat products is still small. These are mainly sausages, burgers or nuggets. It is very easy to prepare them - it is enough to mix the ingredients and grind them into puree.

Together, several companies are working to create a realistic texture of meat that can be "printed" on a 3D printer with "ink" from plant components.

Currently, existing technologies allow to reproduce the appearance and texture identical to the original, but the issue of achieving the identical taste of beef and other meat products is not resolved.

World manufacturers of products "printed" on a 3D printer keep the recipes of preparing products a secret. However, printed steak is known to contain soy, pea, coconut and sunflower oil.

Conclusion. So, the obtained data of the literature review indicate the perspective of using adative printing of meat products using 3D printers, and these technologies are increasingly popular in the world.

Literature.

1.Oleg Galenko Vladislav Shapovalov/ Promising domestic raw materials for use in meat products / International black sea coastline countries scientific research symposium – VI April 28-30, 2021/ Giresun, TURKEY. p.43.

2.Litvynchuk, S.; Galenko, O.; Cavicchi, A.; Ceccanti, C.; Mignani, C.; Guidi, L.; Shevchenko, A. Conformational Changes in the Structure of Dough and Bread Enriched with Pumpkin Seed Flour. Plants 2022, 11, 2762.

37. Важливість білка колагену в організмі людини

Альона Легоцька, Ольга Чернюшок
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Проблема старіння людини сьогодні дуже актуальна. Механізми старіння тісно пов'язані зі зменшенням такої білкової речовини, як колаген в організмі людини. З віком організм людини перестає в потрібній кількості синтезувати колаген. Одним із варіантів відновлення кількості цього життєво важливого компонента є введення колагенвмісних продуктів та напоїв у повсякденний раціон.

Матеріали і методи. Дослідження виконано за використання загальнонаукових методів: узагальнення, порівняння, аналітичного та системного аналізу.

Результати. В організмі людини є білок колаген, який надає міцність кісток і еластичність шкірі. З роками його запаси зменшуються на 1% в рік після 20 років, і люди починають шукати відновлювальний білок з альтернативних джерел. А альтернативними джерелами можуть виступати харчові продукти та напої, що містять даний білок. Процеси синтезу колагену в організмі людини багатоступеневі, але основа всіх біохімічних процесів – амінокислоти: гідроксипролін, гідроксилізин, пролін. Гідроксилізин та гідроксипролін є специфічними амінокислотами, які знаходяться лише в колагенових структурах, а в організмі людини утворюються в разі наявності великої кількості вітаміну С та молекулярного кисню. Цей вітамін (аскорбінова кислота) бере участь у синтезі колагену, а його недолік викликає захворювання, що послаблює ясна, шкіру та судини.

Також варто відзначити, що пептиди колагену мають антиоксидантну дію в організмі, завдяки чому можуть підтримувати потенціал вітаміну С, як антиоксиданту. Тому найкращий спосіб поповнити свій організм колагеном – це забезпечити його «будівельним матеріалом», а саме пептидами і амінокислотами в доступній формі, що може бути подана в організм з колагенвмісними харчовими продуктами (зельц, холодець та інші)

Більшість колагену в організмах перебуває у формі щільно упакованих волокон, які формують гнучкість і стійкість до ушкоджень. Цей білок є у позаклітинному просторі, завдяки чому підтримує весь організм як єдине ціле.

Наукові дослідження властивостей колагену розпочалися у 1930-х роках. При денатурації під впливом тепла колаген утворює желатин. Подальший ферментативний гідроліз желатину дає гідролізат колагену, що складається з пептидів певної довжини.

Продукти гідролізованого колагену допомагають регулювати харчовий статус. Вони спрямовані на підвищення доступності будівельних сполук для шкіри, органів та внутрішніх тканин.

Одним із кращих задокументованих ефектів колагену є його вплив на біль у суглобах за таких станів, як ревматоїдний артрит. Крім того, пептиди колагену підтримують кістки та суглоби, підвищуючи біодоступність кальцію.

Висновки. Колаген — білок, який може надходити у відповідній формі в організм із окремими колагенвмісними продуктами та напоями, саме він є інноваційним та ефективним інгредієнтом, який використовується в харчовій промисловості, косметичній та фармацевтичній галузях.

Література

1.Verkhivker Y, Myroshnichenko O, Pavlenko S. Development of collagen-containing drinks. Food science and technology. 2021;15(2):18-25. https://doi.org/10.15673/fst.v15i2.2099

38. Розроблення запечених продуктів з використанням смако – ароматичних композицій

Артем Холод, Василь Пасічний, Єлизавета Лисянська
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Асортимент м'ясних і м'ясомістких продуктів, що виробляється шляхом запікання постійно розширюється, і в першу чергу в напрмяку використання мяса птиці і нетрадиційно сировини [1, 2]. При цьому постійна увага приділяється підвищенню їх термінів зберігання і розширенню смако-ароматичної гами даної групи продуктів.

Матеріали і методи. В дослідженнях вивчалась можливість використання рецептурах м'ясних хлібів і паштетів запечених з використанням м'яса птиці смако – ароматичних композицій і натуральних прянощів. Під час втробництва дослідних зразків фаршевих і паштетних мас визначали їх функціонально-технологічні показники, а у готових виробів загальний хімічний склад і органолептичні показники.

Результати. В дослідних рецептура використовували біле і червоне м'ясо курат бройлерів, (для паштетів печінку курячу бланшовану), гірчичний соус, мариновані оливки, комплекс олеорезинів спецій та функціонально-технологічні суміші.

Технологічний процес виробницвта для розроблених модельнихі рецептур передбачав підготовку основної сировини, розроблення гомогенної фаршевої (паштетної) маси, внесенням на останній фазі гомогенізації, для утворення малюнку гірчних зерен і оливок.

Розроблений фабрикат завантажувався в попередньо змащену рослинною олією форму, запікався до 72°С і після примусового охолодження до температури 6 °С, пакувався в захисну плівку, з подальшим маркуванням.

Завдяки підбору рецептурних компонентів та наповнювача, собівартість розроблених паштетів і мясних хлібів є нижчою на 12% ніж у рецептур аналогів.

Використані смако-ароматичні наповнювачі позитивно вплинули на органолептичні показники, а балансування жирнокислотного і білкового складу рецептур дозволило підвищити показники біологічної ефективності і біологічної цінності продуктів вцілому для продуктів з використанням м'яса птиці [3].

Висновки. Визначено можливість ефективного поєднання в складі запечених м'ясних і м'ясомістких продуктів гірчних зерен і оливок маринованих при належному підборі смакоароматичних і функціональних композицій [4], які враховують характеристики основної сировини продуктів.

Література

1. Пасічний В.М. Характеристика сировини для запікання мясопродуктів. / В.М. Пасічний, Т.В. Пампура // Харчова промисловість. — 2004. — № 3. — С. 30—31

2. Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Polumbryk, M., & Haschuk, O. (2018). Development of meat-containing minced semi-finished products based on the locally produced raw materials. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*, (4 (11)), 49-54.

3. Bozhko, N., Pasichniy, V., & Bordunova, V. (2016). М'ясомісткі варені ковбаси з використанням м'яса качки. *НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Харчові технології*, *18*(2), 143-146. https://doi.org/10.15421/nvlvet6829

4. Pasichny, V. N. (2007). Nutritional supplements in food production. *Products & ingredients*, *5*, 20-21.

39. Production of meat products for health purposes

Ilya Kolomiets, Oksana Moskalyuk, Oleksandra Haschuk
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. The most important direction in the field of processing of agricultural raw materials and food production is the development of fundamentally new technologies for obtaining functional food products, balanced in terms of all nutrients: proteins, fats, carbohydrates, vitamins, minerals, essential components.

Materials and methods. Food rations should meet the needs of different strata of the population in rational nutrition, adequate, national traditions, age, profession, state of health, economic status and situation, in accordance with the requirements of modern medical science.

The results. One of the important components of modern healthy nutrition is the daily consumption of plant-based products, which are the source of most vitamins, provitamins, minerals and dietary fibers.

Functional, health-prophylactic products are designed to promote disease prevention, improve protective functions, and create conditions for increasing the body's ability to counteract adverse environmental effects. At the same time, they should either serve to preserve health or to restore it. Inadequate supply of a number of trace elements, particularly iodine, becomes a significant problem.

Iodine deficiency in the environment is the main factor in the development of thyroid gland diseases, and is the most common endocrine pathology in both children and adults. The problem of lack of biologically active substances in the diet can be solved by using seaweed and functional additives from them in their diet.

Seaweed is the only natural source of iodine and its organic compounds. Iodine in algae is contained in the form of iodine of organic substances, which contributes to its easier assimilation compared to inorganic iodine. Among the studied algae, the most promising and useful were Cystosira black sea algae, fucus and kelp.

The chemical composition of algae ensures their special value as highly nutritious food rich in vitamins and microelements with a number of dietary and medicinal properties. Seaweed food has immunostimulating and hepatoprotective properties, lowers the level of cholesterol and lipids in the blood, can stimulate hematopoiesis, has enteroabsorbing, radioprotective and oncoprophylactic effects.

Conclusion. Therefore, it is appropriate to consider algae as a functional ingredient that can enrich traditional food products. The development of new types of products of increased biological value, first of all, combined meat products, is the most effective way to solve the problem of saturating the body with the necessary nutraceuticals.

The creation of combined meat products and semi-finished products involves the combination of meat raw materials with high-quality raw materials of plant origin, which are able to satisfy the deficiency of amino acids, vitamins, macro- and microelements in the human body.

Literature.

1.O. Moskalyuk, O. Haschuk, M. Medyanyk, D. Zhuchenko, I. Simonova. Creation and expansion of the assortment of meat products enriched with biologically active substances of plant origin. Materials of the 88th International scientific conference of young scientists, graduate students and students "Scientific achievements of youth - solving the problems of human nutrition in the XXI century", April - May 2022 - K.: NUHT, 2022. Part 1. p. 238.

40. Prospects of using the flour from symkavya edible in meat systems

Oleg Galenko, Olga Fedchenko
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Spice-flavored essential, technical and vegetable plants are rich in essential aromatic oils, vitamins, and minerals that give the products phytocidal, prophylactic, therapeutic, and functional properties, improve the taste of food, and increase its assimilation.

Since there is not enough data on the use of such plants of domestic origin during the production of meat products, it is urgent to deepen and expand research.

Materials and methods. Scientific methods were used in the work: laboratory, industrial, statistical.

The results. Edible string was known as early as two or three millennia BC in Ancient Egypt. Edible bowstring has been known in Ukraine since the beginning of the 20th century.

The tubers of this plant contain 15-36% fatty oil (lipids), which includes 18% saturated (mainly palmitic and stearic) and 82% unsaturated (mainly oleic and linolenic) fatty acids, 20-35% starch, 12-28% sugars, 5-9% protein, up to 24% fiber, as well as enzymes, vitamins A, E and trace elements (magnesium, calcium, iron, phosphorus), a high level of vitamin C and a small content of vitamin A. 100 g of tubers contains almost 77% of the daily need for vitamin C for teenagers, 69% for adults and 52% for pregnant women.

17 amino acids were found in juniper tubers: cysteine, proline, L-alanine, L-aspartic acid, glycine, L-glutamic acid, arginine and essential amino acids: isoleucine, leucine, lysine, L-histidine, L-methionine, L-theonine , phenylalanine, L-tyrosine, L-serine, L-valine. The presence of glutamic acid was observed in the largest amount. Aspartic acid, arginine, leucine and serine were found in significant amounts.

In medical practice, I found the use of oil of edible symkavy, which resembles almond and nut oil, does not become bitter for a long time, does not dry out; contains a large amount of oleic acid, which breaks down cholesterol and effectively helps with atherosclerosis.

The oil is rich in minerals, especially phosphorus and potassium, as well as a large amount of vitamin E (alpha-tocopherol).

The oil exhibits antioxidant properties, acts as an antiseptic, helps with skin diseases, nourishes and softens the skin, makes it more elastic, removes wrinkles, and gives strength and durability to nails and hair.

Conclusion. Taking into account the above data, we plan to develop at the department of technology of meat and meat products of the National Technical University of Ukraine new food products from meat raw materials with the addition of plant antioxidants in various forms, in particular, flour from symkavy.

Literature.

1.Галенко О. О., Кравчук В. В., Медяник М. О., Горбач О. Я. Дослідження біологічної та харчової цінності борошна з насіння гарбуза для використання в технології шинок із м'яса індички / Наукові праці НУХТ. Том 27, № 5, 2021.- С.99-108.

2.Litvynchuk, S.; Galenko, O.; Cavicchi, A.; Ceccanti, C.; Mignani, C.; Guidi, L.; Shevchenko, A. Conformational Changes in the Structure of Dough and Bread Enriched with Pumpkin Seed Flour. Plants 2022, 11, 2762.

3. Ukrainets, A. I., Pasichniy, V. M., & Zheludenko, Y. V. (2016). Antioxidant plant extracts in the meat processing industry. *Biotechnologia Acta*, *9*(2), 19-27.

41. Creation of food products for the prevention of iron deficiency

Vadim Poloz, Oksana Moskalyuk, Oleksandra Haschuk
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Nutrition is a key factor that affects a person's quality of life. According to estimates by WHO experts, at least 40% of health depends on the quality of food, especially its biological value. An analysis of the diets of various population groups in recent years shows a pronounced deficiency of a number of essential nutrients. There are two practically possible ways to solve the problem. The first of them is the use of dietary supplements to food, the second is the enrichment of traditional food products with micronutrients so that their vitamin, macro- and microelement composition meets the modern physiological needs of a person and makes it possible to correct micronutrient deficiency. Based on this, the urgent problem of today is to provide the human body with all the deficient nutrients

Materials and methods. The most expedient, effective, and also economically affordable way of providing the population with micronutrients is their regular inclusion in mass consumption products. Thus, research aimed at improving the technology of meat products through the use of plant-based ingredients is relevant.

The results. When choosing a food product to be enriched, along with medical and biological aspects, it is necessary to take into account technological factors, such as the physico-chemical and organoleptic compatibility of the enrichment additive with the main mass of the enriched product, which ensures the evenness of the distribution of the added ingredients and their preservation. To enrich food products with minerals, those micronutrients are used, the deficiency of which actually exists. Iron deficiency is quite widespread and dangerous for health, as it performs various functions in the human body. This trace element is necessary for the functioning of the immune system, the synthesis of hormones and normal blood circulation. Iron is not produced by the body, so including foods with its content in the diet is vital. The best sources of iron are meat and seafood, legumes, spinach, nuts, and some fruits.

Deficiency of iron can be associated with increased consumption of it in the body during the period of growth and puberty of adolescents, which is related to the nature of nutrition. A varied diet with daily consumption of meat, meat products, liver, fish, as well as fruits containing ascorbic acid is the main factor in preventing iron deficiency in different age groups of the population. Ways of prevention and treatment of iron-deficiency conditions in people in our country and abroad are carried out in two directions - the creation of food products enriched with iron and the search for new effective medicinal forms of iron preparations.

Conclusion. In this regard, many developed countries (USA, England, Sweden, Holland) have adopted national programs for the prevention of iron deficiency by enriching food products with iron salts. Thus, the urgent task of today is to enrich food rations with assimilable iron compounds, by creating new food products for health purposes.

Literature.

1. O. Moskalyuk, O. Haschuk, M. Medyanyk, D. Zhuchenko, I. Simonova. Creation and expansion of the assortment of meat products enriched with biologically active substances of plant origin. Materials of the 88th International Scientific Conference of Young Scientists, Graduate Students and Students "Scientific Achievements of Youth - Solving Human Nutrition Problems in the 21st Century", April - May 2022 - K.: NUHT, 2022. Part 1. p. 238.

42. Вплив інгредієнтів маринаду на функціонально-технологічні показники м'ясних снеків

Коротка Юлія, Василь Пасічний, Ігор Мусієнко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Використання маринадів для м'ясних напівфабрикатів і снеків є одним з ефективних способів в технології м'ясопродуктів. Кислота у відповідних концентраціях, спільно з смакоароматичними композиціями і кухонною сіллю, здатна пригнічувати життєдіяльність багатьох мікроорганізмів.

Використання маринадів дозволяє регулювати значення pH фабрикатів, частково активізувати білки м'яса. В результаті маринування досягається напревлений автоліз, що сприяє покращенню смакових характеристик та текстури м'яса.

Матеріали та методи. В роботі використано аналіз наукової літератури стосовно маринадів та їх впливу на зберігання маринованих напівфабрикатів.

Результати. Однією з головних складових маринаду є кислота це може бути винний та яблучний оцет, лимонний сік, вино та різноманітні соки: вишневий, гранатовий, апельсиновий. Кислоти впливають на структурну цілісність м'язових волокон, сприяючи їх набуханню. Цей процес призводить до гідростатичного обводнення м'язових волокон, що робить м'ясо більш м'яким та ніжним за текстурою

Крім того кислоти мають антибактеріальні властивості, які підвищують термін зберігання маринованих напівфабрикатів. Поєднання харчових кислот з рослинними оліями в складі маринаду сприяє утриманню вологи у м'ясі, забезпечуючи більшу соковитість виробу. Олія утворює плівковий бар'єр на поверхні, який запобігає втраті вологи під час приготування. Використання в складі маринаду цукрів може сприяти карамелізації зовнішнього шару м'яса під час приготування, однак потребує обгрунтування температурних режимів виготовлення маринованих напівфабрикатів.

У маринаді, що містить кислоти, цукри, завдяки правильному підбору інгредієнтів може бути змодельований збалансований кисло-солодкий смак, забезпечуючи впізнаваємість готового виробу зі стабільними показниками якості при поєднанні з натуральними спеціами та їх олеорезинами. Прянощі та спеції, які часто використовуються у маринадах, є природними ароматизаторами харчових продуктів, особливо з м'яса сухопутної птиці, яке не має насиченого власного смаку. Їх вибір може бути різноманітним залежно від смакових уподобань та виду м'яса. Цікавим поєднанням в склаід маринадів є використання каррі, чебрецю, імбиру, кмину і мускатного горіху. Внесення до маринаду пасти цибулі та часнику, гірчично-медових соусів, використання прянощів та овочів, а також сушеної і свіжої зелені може забезпечити страву на основі м'яса для HoReCa привабливою та ароматною, з впізнаваємим оригінальним смаком.

Висновок. Розроблення маринадів потребує цільового моделювання технологічного і смакового профілю з урахуванням виду мясної сировини та технології передбачуваного кулінарного оброблення.

Література

1. URL: http://10000menu.ru/termini/16224-shhotake-marinuvannja.html
2. URL: https://harchi.info/articles/marynuvannya-robymo-zapasy-na-zymu/
3. Данилевич, І. О., & Шубіна, Є. А. (2023). Удосконалення технології маринованих напівфабрикатів з м'яса птиці. Харчова промисловість. (33-34), 82-88. https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/73916680-d306-4206-829a-d5fa43c90a77/content

43. М'ясо дичини для закладів ресторанного господарства

Віталій Гуралевич, Марія Паска
Львівський державний університет фізичної культури ім.І.Боберського, Львів, Україна

Вступ. Занепокоєння споживачів всього світу станом власного здоров'я поступово перетворює функціональне харчування в ведучий бренд на ринку харчових продуктів. У зв'язку з цим, необхідні серйозні наукові дослідження по виявленню функціональних властивостей м'яса і його компонентів для проектування нових видів продуктів на м'ясній основі. У ресторанному бізнесі це також проявляється дуже активно, також розвиваються м'ясні ресторани. Актуальним є введення у меню м'яса диких тварин, зокрема оленини. М'ясо дичини поживне та має дієтичні властивості. За хімічним складом дичина займає серед тварин, що використовуються, особливе місце тільки за рахунок низького вмісту жиру, який залишається постійним, незалежно від відрубу, віку, статті тварини і пори року. м'ясо диких тварин збалансоване за амінокислотним складом, характеризується високою біологічною цінністю і може бути віднесене до повноцінних продуктів харчування.

Мета. розробити технологію приготування та встановити органолептичні властивості страв із м'яса оленини для закладів ресторанного господарства.

Матеріали і методи. аналіз літературних даних, синтез та узагальнення.

Результати. Для дослідження даної теми нами проаналізовано характеристику оленини. Встановлено, що м'ясо диких тварин відрізняється темнішим забарвленням і щільнішою структурою, містить менше жирів, більше на 10-15% білку і екстрактних речовин, ніж м'ясо подібних видів сільськогосподарських тварин і домашньої птиці. Крім того, м'ясо диких тварин (птиці) має своєрідний смак і аромат, іноді із гіркуватим (терпким, смолянистим) присмаком. Тому дичину перед тепловою обробкою обов'язково заздалегідь піддають маринуванню (вимочуванню). М'ясо оленя цінне високим вмістом білків, вітамінів А, В, С, корисних речовин. При приготуванні оленини треба враховувати, що в ній дуже мало жирів, тому при звичайній обробці м'ясо може вийти сухим і жорстким. Використане, нами м'ясо відповідає показникам безпечності, щодо м'яса диких тварин, а також гігієнічним нормативам якості і безпеки продовольчої сировини і харчових продуктів, які регламентовані та дозволені для використання.

Нами розроблено технологію приготування оленини з соусом з гоготів та картопляним пюре для подачі у закладах ресторанного господарства. Технологія приготування передбачає: м'ясо порізане пластинками (товщина до 1 см) піддається термічній обробці, зокрема смаженню з двох сторін на вершковому маслі з олією на розігрітій сковорідці. Наступний етап – дозрівання підготовленого шматка м'яса, та внесення спецій – солі та перцю. Картопляне пюре нагріти. Викласти на тарілку м'ясо , збоку покласти гаряче картопляне пюре , полити соусом частково м'ясо - рештою декорувати тарілку.

Висновки. Отже, нами розроблено страви із м'яса оленини, які володіють високими поживними властивостями та дієтичними характеристиками.. Встановлено органолептичні показники та спосіб подачі у закладі ресторанного господарства.

Література

1.Авраменко Н. О. Амінокислотний та жирно-кислотний склад м'яса диких тварин [Електронний ресурс] / Н. О. Авраменко, Л. В. Нагорна. // Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал. - Сер. "Ветеринарна медицина". Суми : СНАУ, 2017. - Вип. 11 (41). – С. 33-36

44. Борошно з насіння кавуна як наповнювач для ковбасних виробів

Софія Божко, Василь Пасічний
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
Василь Тищенко
Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

Вступ. Борошно з насіння кавуна є джерелом білка, мінералів та вітамінів, природних антиоксидантів, має гарні функціональні властивості, що зумовлює його важливу роль у формуванні технологічних і сенсорних показників виробів.

Матеріал і методи. Метою дослідження було вивчення ФТВ фаршу напівкопчених ковбас з м'ясом баранини та борошна із насіння кавуна. В умовах ковбасного цеху ФОП "Максименко А.О." було розроблено три рецептури напівкопченої ковбаси, до складу яких входили м'ясо баранини, МПМО (індика), сало бокове, борошно насіння кавуна у співвідношеннях (4, 6 і 8 % до маси сировини). Борошно із насіння кавуна вносили в гідратованим з водою 1:2. Аналогом була рецептура напівкопченої ковбаси «Хасіп-преміум» (ТУ У 10.1- 39257173-002:2018). Ковбаси виготовляли за традиційною технологією згідно ДСТУ 4435:2005. В модельних фаршах визначали вологозв'язуючу здатність за стандартною методикою.

Результати досліджень. На рис. 1 представлені результати дослідження.

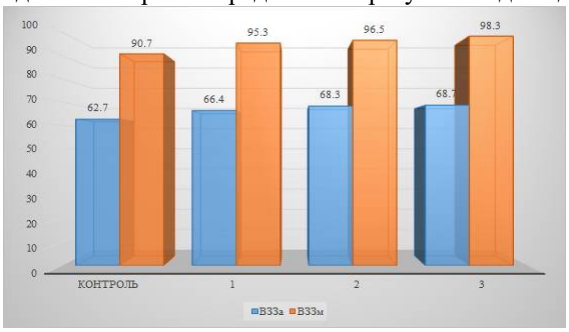


Рис. 1. ВЗЗ дослідних зразків

Показник $ВЗЗ_а$ у дослідних зразках коливав від 66,4±1,32 до 68,7±1,19 %, що на 5,90-9,57 % вище у порівнянні з контрольним фаршем. Це пояснюється тим, що компоненти, які входили до рецептур, були підібрані з урахуванням можливості синергічних взаємодій між ними, зв'язати та утримувати не лише воду внесену при гідратації, але й додаткову вологу згідно рецептурного співвідношення. Найвищим цей показник був у зразку фаршу за рецептурою № 3 з часткою борошна з насіння кавуна 8 %, що свідчить про найбільш оптимальне співвідношення компонентів.

Аналогічні залежності були отримані і при вивченні $ВЗЗ_m$ модельних фаршів. Цей показник в дослідних модельних системах становив в середньому 96,7 %, що на 6,62 % вище ніж в контролі.

Висновки. Використання борошна з насіння кавуна у технології напівкопчених ковбас з м'ясом баранини і МПМО індичим дозволяють отримати фаршеві системи з високими водозв'язуючими властивостями.

Література

Пасічний, В. М., Мороз, О. О., & Мітяєва, С. М. (2009). Стабілізація показників напівкопчені ковбаси з м'ясом птиці. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Ґжицького*, *11*(3-3 (42)), 284-288.

45. Удосконалення технології ковбасних виробів за рахунок використання псиліуму

Юлія Мацук, Катерина Бойченко
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

Вступ. Попит споживачів на високоякісні, смачні та безпечні продукти постійно зростає. Удосконалення технології варених ковбасних виробів може бути важливим кроком для забезпечення конкурентоспроможності м'ясопродуктів.

Актуальним завданням є використання натуральних інгредієнтів, зокрема псиліуму (ground psyllium husk). Псиліум є джерелом розчинних харчових волокон, які є природними пребіотиками. Розчинні волокна псиліуму, мають ряд важливих фізіологічних функцій у організмі людини: підтримка здоров'я та мікробіому кишківника, контроль рівня цукру в крові, зниження рівня холестерину (LDL) в крові, що зменшує ризик захворювань серця, підтримка здорової ваги, підтримки загального здоров'я та покращення функцій організму [1, 2]. В свою чергу удосконалення технології ковбасних виробів з використанням псиліуму має наступні переваги: покращення функціональних характеристик, збільшення вмісту харчових волокон, зниження вмісту жиру та калорійності готового продукту.

Матеріали і методи. При виготовлені ковбасних виробів за основу була вибрана рецептура сосисок «Молочних» вищого гатунку відповідно до ДСТУ 4436:2005. В рецептурах здійснювали заміну свинини жирної на псиліум в кількості від 2,5…10 %.

Результати. Органолептичний метод є одним з найбільш науково обґрунтованих та функціональних методів перевірки якості та безпеки м'ясної продукції, включаючи ковбасні вироби. Органолептичну оцінку проводили для встановлення відповідності показників якості вимогам чинних нормативних документів, а також для визначення прийнятності продукту для споживача. Згідно з результатами дегустаційної оцінки, модельні ковбаси з вмістом псиліуму на рівні 10% проявили загальне погіршення органолептичних властивостей порівняно з контрольним варіантом. Описані нижче характеристики свідчать про це. При вмісті 10% псиліуму консистенція ковбас стала менш пружною, що може вплинути на їхню якість та відчуття під час жування. Хоча колір продукту залишається рожевим, однорідним, і структура не крихка, якщо порівнювати з контрольним варіантом, може бути помітне відчуття, що є погіршенням.

Висновки. Загальний висновок рангової оцінки підтверджує, що внесення псиліуму у великій кількості, понад 7,5%, до складу ковбас є недоцільним. Важливо враховувати ці результати при розробці рецептури і технології виробництва ковбасних виробів, щоб забезпечити оптимальні органолептичні властивості продукту.

Література

1.Пасічний В., Гередчук А., Мацук Ю. Удосконалення технології рибних страв за рахунок використання порошку псиліум Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference Osaka «Perspectives of world science and education». – Japan, 9.09-11.09.2020. – P. 213 – 216.

2.Пасічний В., Гередчук А., Мацук Ю. Перспективи використання псиліуму в технології рибних стравматер. доповідіМатеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті». – Київ, 01.04.-31.05.2022. – Ч. 1. – С. 214.

46. The use of mechanically deboned poultry meat and collagen fibers in the technology of boiled sausages

Igor Strashynskyi, Vasil Pasichnyi, Iryna Polishchuk, Karina Tuktarova
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Mechanically deboned meat is a meat product with a paste-like and batter-like consistency that is created by separating the edible meat tissue from bones through a sieve or a similar device under high pressure. It is ideally suited for use in patties, sausages, and luncheon meat-type products due to its cake-batter texture.

Materials and methods. Response surface methodology (RSM) was used to study the simultaneous technological effects of different amounts of MDPM and collagen fiber additions on emulsion-type pork product with the following ingredients: pork trimmings, NaCl, textured soy protein, ice/water, cassava starch, sodium nitrite, sodium lactate, carmine colorant, and a spice mix. The MDPM and collagen fiber inclusion in the sausage formulation were accomplished by replacing some of the pork trimmings with an equal weight according to the experimental design.

Results. Protein levels ranged from 13.31% to 15.63%, and moisture content varied from 60.48% to 63.47% in the experimental sausages. Moreover, fat content ranged from 12.39% to 18.57%. Even with the increasing use of MDPM, none of the formulations had values outside the Brazilian regulation for sausages, which states that the maximum moisture level should be 65%, the minimum protein level should be 12%, and the maximum fat content should be 30%. Overall, there was an increase in moisture content and a decrease in protein and fat levels with the increasing addition of MDPM, and the addition of collagen fibers had only a minor effect on the final product's composition.The pH values increased significantly as larger quantities of MDPM were used and that increase was because of the higher pH values of MDPM (6.40) compared to pork trimmings (5.80). The study found that sausages made without MDPM and with the addition of 1% collagen fiber had the smallest cooking loss, at 1.6%. This implies that collagen fiber has the potential to enhance cooking yields in frankfurter-type sausages that contain high levels of MDPM.Collagen fiber helps in retaining water chemically through the protein matrix and swelling on contact with water, thus giving texture and cohesion to the batter, which contributes to the firmness of the final product. However, the use of MDPM does not support a firm texture in the final product.

Conclusions. Both MDPM and collagen fiber content had a significant impact on the quality characteristics of frankfurter-type sausages. Results of the present research also indicate that the addition of collagen fiberminimized the negative effects of higher amounts of MDPM, particularly color and cooking loss.

Literature

1. І.М. Страшинський, В.М. Пасічний, О.П. Фурсік, Д.М. Шкірдов. Аналоги м’ясопродуктів емульсійного типу. Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції: Програма та тези матеріалів IX-ї Міжнародної науково-технічної конференції, 09-10листопада 2021 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2021 р. – 328 с. 196-198.

2. Ruotong Guo, Jian Xiong, Pei Li, Emulsified sausages with yeast protein as an animal fat replacer: Effects on nutritional composition, spatial structure, gel performance, and sensory quality, Meat Science, Volume 210, 2024.

3. Bozhko, N. V., Pasichnyi, V. M., & Bordunova, V. V. Miasovmistki vareni kovbasy z vykorystanniam miasa kachky. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 2016; 18 (2): 143-146. https://doi.org/10.15421/nvlvet6829

47. Перспективи використання білоквмісних відходів пивоваріння у технології м'ясних виробів

Оксана Чепурна, Оксана Штонда
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В Україні, останнім часом, науковці все більше уваги приділяють розробці функціональних продуктів. Розробка інноваційних технологій, впровадження нетрадиційної сировини, дає широкі можливості для розширення асортименту продукції, поліпшення органолептичних властивостей та функціональності продуктів.

Методи дослідження. В роботі проведено аналітичне дослідження наукових праць видатних українських та європейських науковців, стосовно можливості використання білкового гідролізату з пивної дробини в технології м'ясних виробів.

Результати. Для виробництва білкових гідролізатів білки спочатку розщеплюються на пептиди різного розміру. Отримані біоактивні пептиди зазвичай складаються з 2-20 амінокислотних одиниць, хоча цей діапазон може змінюватись за певних обставин [2]. Відомо, що білок пивної дробини містить 18 амінокислот.

Глутамінова кислота є важливим агентом, який зв'язує аміак, що утворюється в процесі обміну речовин, відіграє велику роль у синтезі білків, інших амінокислот та деяких біологічно активних речовин. Порівнявши амінокислотний склад рослинного та тваринного білка визначили, що білок дробини містить: аспарагінова кислота - 1,35%, глутамінова кислоти - 4,57% [3], тваринний білок, відповідно – аспарагінової кислоти – 2 %, глутамінової кислоти - 3,03%, до маси сухих речовин. Таким чином рослинний білок має більш сильні антиоксидантні властивості ніж тваринний. Використання рослинних білків у харчовому секторі підлягає оптимізації за рахунок гідролізу. Основна увага приділяється вивченню функціональних характеристик білкових гідролізатів та їх потенційного застосування у м'ясній промисловості.

Висновки. Гідролізати можуть стати сировиною в м'ясопереробній промисловості, в якості джерела рослинного білка, при виготовленні м'ясних виробів. Білкові гідролізати з рослинної сировини володіють такими важливими функціями, як антиоксидантні, антимікробні, антигіпертензивні та емульгуючі властивості [4]. До складу рослинних білків необхідний комплекс поживних речовин, а саме: харчові волокна, вітаміни, мінерали яких недостатньо в м'ясних білках. Комплексне використання тваринних і рослинних білків забезпечить збалансоване споживання поживних речовин.

Література

1. Etemadian Y, Ghaemi V, Shaviklo AR, Pourashouri P, Mahoonak ARS, Rafipour F. Development of animal/plant-based protein hydrolysate and its application in food, feed and nutraceutical industries: State of the art. J Clean Prod. 2021; https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123219.

2. Shahidi F, Ambigaipalan P. Bioactives from seafood processing by-products. In: Melton L, Shahidi F, Varelis P, editors. *Encyclopedia of Food Chemistry*. Elsevier; 2019. pp. 280–288.

3.Sukhenko Yu.H., Serohin O.O., Sukhenko V.Yu., Riabokon N.V.(2016).Resursozberihaiuchi tekhnolohii v kharchovykh i pererobnykh vyrobnytstvakh (Resource-Saving Technologies in Food and Food Processing Industries): [Manual] / Ed. by prof. O.O.Serohina. – Kyiv : TsP «KOMPRYNT», – 338 p. [in Ukrainian].

4.Matemu A, Nakamura S, Katayama S. Health benefits of antioxidative peptides derived from legume proteins with a high amino acid score. Antioxidants. 2021;10:316. doi: 10.3390/antiox10020316. https://doi.org/10.3390/antiox10020316.

48. Визначення впливу заморожування на вміст вологи у кулінарних напівфабрикатах

Василь Пасічний, Євгенія Шубіна, Михайло Чуприн, Андрій Маринін
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Заморожування, що використовується у виробництві напівфабрикатів, впливає на їх технологічні властивості. Ці зміни можливо нівелювати за рахунок використання рослинної білокмісної сировини, з кріопротекторною дією. Для гідратації білоквмісної сировини потрібно шукати нові методи, зокрема застосування середовищ, які зміщують ізоелектричну точку білка та підвищують його здатність зв'язувати вологу. Використання аноліту та католіту може бути перспективним для активації білка в складі напівфабрикатів [1].

Матеріали і методи. Для дослідження було обрано протеїн та борошно з насіння коноплі (Cannabis Sativa L.), та кукурудзяний крохмаль. Розроблено 8 рецептур фаршевих начинок для напівфабрикатів у тістовій оболонці зі змінною часткою продуктів переробки насіння конопель та кукурудзяного крохмалю, гідратувались анолітом, або католітом. У якості контрольного зразка обрано рецептуру, що містить біле м’ясо курчат-бройлерів та продукти переробки насіння конопель гідратовані питною водою.

Результати. Проведено визначення вмісту вологи у фаршевій начинці до заморожування та після розмороження. Результати представлені на рисунку 1.

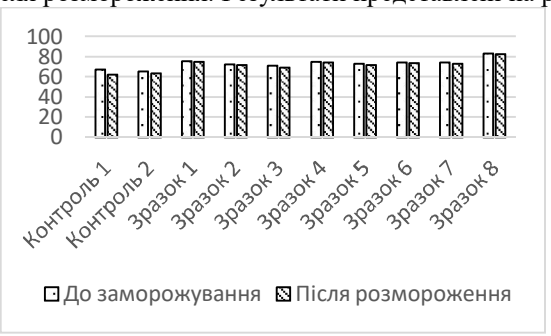


Рис. 1 Значення вмісту вологи у фаршевій начинці для напівфабрикатів

Виявлено, що використання кукурудзяного крохмалю та активованої води призвело до збільшення вмісту вологи в рецептурах, які включали протеїн з насіння конопель, на 3,56–7,96%, та від 8,60 до 18,29% для борошна, порівняно з контрольними зразками. Після розморожування у всіх зразках спостерігалася втрата вологи, проте використання рослинної сировини активованої з використанням електрохімчо активованої води знизило відповідні зміни.

Висновки. Результати свідчать, що зразки з більшою часткою протеїну, які пройшли гідратацію анолітом, мали менші втрати вологи. З використанням католіту спостерігався зворотній ефект: зразок з більшою часткою крохмалю з протеїном з насіння конопель та зразок з більшою часткою борошна втратили менше вологи.

Література

1. Pasichnyi V. et al. The Effect of Freezing on the Characteristics of Semifinished Products in a Dough Covering Using Non-Conventional Protein-Containing Raw Materials //Scientific Journal'Animal Science & Food Technologies'. – 2022. – Т. 13. – №. 1.

49. Дослідження перспектив виготовлення культивованого м'яса

Олег Галенко, Борис Кушнір
Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. Для виготовлення м'яса, вирощеного в лабораторії, вчені беруть стовбурові клітини, так звані клітини-будівельні блоки, у тварини. Вони поміщають клітини в рідину, що містить поживні речовини, щоб допомогти їм розмножуватися, і поміщають їх у біореактор, лабораторний пристрій для вирощування організмів.

Матеріали та методи. Після того, як "неструктуроване" м'ясо виросло, наступним кроком є перетворення його на реалістичний м'ясний продукт. Компанії шукають найкращий спосіб виробляти з культивованого м'яса бургери, нагетси та інші продукти. Деякі використовують "каркас" із соєвого білка, желатину або інших джерел для формування вирощеного в лабораторії м'яса.

Результати. З літературних джерел встановлено, що основні проблеми в дослідженнях з вироблення штучного м'яса наступні:

Висока вартість виробництва: Виробництво штучного м'яса наразі дуже дороге, що робить його недоступним для більшості споживачів. Висока вартість пов'язана з складністю та новизною технологій, необхідних для його виробництва, а також з високими витратами на дослідження та розробки.

Смакові та текстурні характеристики: Деякі люди стверджують, що штучне м'ясо не має такого ж смаку та текстури, як традиційне м'ясо. Це може бути пов'язано з різницею в складі та структурі м'язових волокон, а також з відсутністю деяких ароматичних сполук, які присутні в традиційному м'ясі. Етичні та регуляторні питання: Існують етичні питання щодо використання тваринних клітин для виробництва м'яса. Також існують питання щодо регулювання та безпеки штучного м'яса, адже це нова технологія, яка потребує ретельного вивчення.

Необхідність вдосконалення технологій: Існують можливості для вдосконалення технологій виробництва штучного м'яса, щоб знизити його вартість, покращити його смакові та текстурні характеристики, а також зробити його більш етичним та екологічно чистим. Конкуренція з боку інших альтернативних джерел білка: Існують інші альтернативні джерела білка, такі як рослинні продукти, які можуть скласти конкуренцію штучному м'ясу.

Необхідність довгострокових досліджень: Потрібні довгострокові дослідження, щоб оцінити довгострокові наслідки вживання штучного м'яса для здоров'я людей та довкілля. Майбутнє штучного м'яса буде залежати від того, як будуть вирішені вищезгадані проблеми.

Висновок. Штучне м'ясо має значний потенціал для революції в м'ясній промисловості. Завдяки своїм етичним, екологічним та ресурсним перевагам воно може стати більш сталим та гуманним способом виробництва їжі. Дослідження та розробки штучного м'яса стрімко розвиваються. Постійний прогрес у цій галузі дає підстави вважати, що штучне м'ясо може стати революційним продуктом, який змінить м'ясну промисловість.

Література

1.Shevchenko A., Drobot V., Galenko O. Influence of pumpkin seed flour on technological characteristics of bakery products / Ukrainian Food Journal. Volume 11, Issue 1. – P. 90-102

2.«Lab-grown meat is supposed to be inevitable. The science tells a different story.» Joe Fassler 09.22.2021.

50. Поліпшення структури і якості харчування - сучасні підходи

Ігор Ощипок
Львівський національний університет ім. І. Франка, Львів, Україна

Вступ. У сучасних продуктах, що пройшли передбачену технологічну обробку, знижується вміст вітамінів, мінеральних елементів та інших важливих біологічно активних речовин, що впливають на обмінні процеси в організмі людини. Їх дефіцит завжди супроводжується зниженням захисних функцій, формуванні синдрому хронічної втоми, зниженні розумової та фізичної працездатності.

Матеріали і методи. Пошук альтернативних шляхів вирішення цієї проблеми призвів дослідників до ідеї введення в стандартний раціон харчування комплексу біологічно активних речовин у концентрованому вигляді. Це нове, дотичне з низкою суміжних наук, (фармакологія, харчова та фармацевтична технологія тощо) знання. Напрямок наукового пошуку в останні кілька років отримав інтенсивний розвиток у більшості розвинених країн Європи, Америки, Азії. Основна ідея харчових добавок полягає в тому, що на вигляд вони більше схожі на фармпрепарати (екстракти, порошки, таблетки, тощо), а за вмістом та можливістю їх широкого застосування швидше відносяться до їжі.

Результати. В сучасному населенні України важко знайти людину з повним комплексом нутрієнтів. Значний відсоток українців цілий рік відчувають дефіцит аскорбінової кислоти. 20-30% - нестачу вітамінів групи В, бета-каротину, вітаміну Е. Більшість населення не доотримує з їжею кальцій, залізо, селен, йод, клітковину та інші макро- та мікронутрієнти. Особливо критична нестача нутрієнтів і пов'язане з нею зниження захисних механізмів організму в умовах несприятливого екологічного стану. В останні роки саме з цим пов'язують різке зростання захворюваності, зниження тривалості життя. Ситуація ускладнюється тим, що навіть при ідеально збалансованому раціоні, через відносно низький рівень енерговитрат сучасної людини, (для людей, не зайнятих важкою фізичною роботою - близько 2500 ккал), повністю задовольнити потребу за рахунок звичайної, їжі досить складно.

Підтримка виробникам, яку потрібно надати, починається на початку проєкту з визначення цілей і визначення потреб, які дозволять ефективно запустити виробництво. Потім напрацьовуємо разом з своїми клієнтами усі аспекти, від формування порошку до його функціональної дії, до отримання найбільш оптимізованого та персоналізованого рішення. Здатність виробляти дуже широкий спектр харчових порошків за допомогою обладнання, адаптованого та оптимізованого для кожного виду продукції, прискорює потенціал для інноваційної продукції та виводить на ринок нові продукти. Окрім комерційних можливостей, ця здатність до інновацій ідеально відповідає зростаючому попиту споживачів на нові продукти.

Висновки. Однією з основних передумов покращення харчового статусу населення України є розширення лінійок порошкових продуктів для задоволення зростаючої потреби ринку та скористатися перевагами зростання цих нових сегментів.

Між питаннями безпечності харчових продуктів, енергоефективності, харчової якості та відстеження факторів, які слід брати до уваги, є чимало можливостей для зростання. Слід поєднувати наші знання про тенденції та поведінку споживачів із нашим досвідом в удосконаленні рецептів, властивостей порошку та безпечності харчових продуктів, щоб допомогти виробникам виводити на ринок нові якісні порошки.

51. Удосконалення технології шинкових виробів з використанням багатофункціональних розсільних колоїдних систем

Іван Забара, Ірина Шевченко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Здійснено аналітичні дослідження сучасних інноваційних методів соління м'ясної сировини, з метою вивчення раціонального інгредієнтного складу багатофункціональних розсільних колоїдних систем у технології шинкових виробів з м'яса свинини з різним характером автолітичних змін.

Матеріали і методи. Дослідження проводили шляхом аналітичного аналізу сучасних наукових розробок щодо актуальності напрямку застосування багатофункціональних розсільних колоїдних систем у технології шинкових виробів

Результати. Виробництво шинкових виробів у більшості випадків базується на на використанні розсолів традиційного рецептурного складу без урахування функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини з вадами PSE та DFD, що в свою чергу впливає на кінцеві якісні показники готових виробів [1].

Соління м'ясної сировини є одним з основних та визначних операцій технологічного процесу виготовленні цільном'язових безкісткових і кісткових м'ясопродуктів, що формує якість м'ясних продуктів і їх стійкість при зберіганні. Соління супроводжується перебігом різних за своєю природою процесів: проникнення, розподілення та накопичення в м'ясі речовин для соління; можливі втрати водо- та солерозчинних речовин, зміна стану білкових речовин і ферментних систем; зміна форм зв'язку вологи, водозв'язуючої здатності і маси м'яса; зміна мікроструктури; розвиток хімічних і ферментативних процесів з утворенням смако-ароматичних речовин; зміна якісного і кількісного складу мікрофлори; розвиток реакції кольороутворення [2]. Вирішення зазначених питань шляхом використання багатофункціональних розсільних колоїдних систем і моделювання складу солених м'ясних виробів дозволить створити науково-обґрунтовані підходи до ресурсозберігаючих технологій, вдосконалити шляхи раціонального використання м'ясної сировини з різними біологічними та фізико-хімічними властивостями та поліпшити якість солених м'ясних виробів шляхом моделювання їх складу [1]. Розв'язання питань, що потребують теоретичних і експериментальних досліджень в галузі розроблення нових високоефективних і ресурсозберігаючих технологій виробництва цільном'язових солених виробів шляхом моделювання їх складу на підставі використання багатофункціональних розсільних колоїдних систем та комплексу інтенсифікуючих впливів при їх введення в цільном'язову м'ясну сировину, представляється своєчасним і актуальним [1, 2].

Висновки. Встановлено, що використання багатофункціональних розсільних колоїдних систем шляхом інтенсивного способу їх введення у технології солених м'ясних виробів може бути доцільним кроком для корегування властивостей шинкових виробів із м'ясної сировини з вадами PSE та DFD.

Література

1Gracia Henreita Suci Aprilia, Hyeong Sang Kim. Development of strategies to manufacture low-salt meat products – a review, 2022 [Електронний ресурс] https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9039953/

2. Шевченко І.І., Стращенко С.В Науково-практичні аспекти виробництва солених м'ясних виробів з використанням багатофункціональних розсільних колоїдних систем НУХТ Монографія, 2018.- С.- 172.

52. Вивчення структурно-механічних характеристик м'ясних систем

Вероніка Демченко, Олександр Грищенко, Оксана Топчій
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Підвищення якості та конкурентоспроможності м'ясних продуктів є однією з головних пріоритетних задач у цій галузі. Виробники цієї категорії продуктів все частіше використовують інноваційні технології та інгредієнти, проте формування властивостей м'ясних виробів перш за все залежить від технологічних характеристик використаної сировини, зокрема рослинних компонентів.У процесі розробки на основі аналітичних і експериментальних даних формується база знань у вигляді параметричних описів проектованого продукту, варіантів рецептур і структурних співвідношень між визначальними компонентами та властивостями продукту [1].

Матеріали і методи. Для дослідження адгезії фаршу напівфабрикатів використовували методику, в основу якої покладено параметри коливального руху фізичного маятника з різною швидкістю. Її суть полягає в тому, що дослідна пара – зразок фаршу і пластина (в нашому випадку це була пластина з нержавіючої сталі) - притискались один до одного і витримувались певний час при заданому тиску.

Результати. З метою досягнення високих якісних характеристик розроблених виробів, підібрано інгредієнти, що дозволяють комплексно підійти до оптимізації харчової, біологічної цінності та технологічних характеристик напівфабрикатів. До складу рецептури входить свинина, м’ясо птиці, цибуля, морква, альбумінна маса, яйця, панірувальні сухарі, а також бамбукова, ячмінна, пшенична і гарбузова клітковина. У процесі виробництва напівфабрикатів, їх пакуванні і зберіганні велике значення має взаємодія продукту з різними поверхнями. Така взаємодія нерідко призводить до прилипання продукту до поверхні робочих органів технологічного і пакувального обладнання, конструкційних і пакувальних матеріалів, тари тощо. Крім того, встановлено, що зміни адгезії безпосередньо пов'язні зі зміною таких фізико-хімічних показників, як водозв'язуюча здатність та значення pH середовища. Тому, можна розглядати адгезію, як непряму характеристику якості продукту [2].

При заміні м’ясної сировини рослинною на 20 % міцність адгезії вища, ніж при заміні м’ясної сировини рослинною на 55 %, різниця коливається в межах 0,2 ÷ 0,4 · 10-3 Па. Найвищі адгезійні властивості проявляють напівфабрикати з додаванням бамбукової клітовини, а найнижчі - з додаванням пшеничної.

Висновки. Аналіз отриманих результатів свідчить про те, що вироби, виготовлені за розробленими рецептурами, перевершують аналоги.

Література

1. О. А. Штонда, В. М. Пасічний Перспективи використання фруктово-ягідної сировини у технології м’ясних натуральних напівфабрикатів // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2019. – Т. 25, № 6. – С. 194–200.

2.В. М. Пасічний, І. М. Страшинський, О. П. Фурсік. Дослідження емульсій на основі білоквмісних функціональних харчових композицій // Технологічний аудит та резерви виробництва – 2015 – №3/3(23).

3.Верченко, М. Д. Дослідження впливу рослинних збагачувачів на мікроструктуру м`ясних паштетів / М. Д. Верченко, О. А. Топчій, А. Б. Петрина // Інноваційні технології та перспективи розвитку м`ясопереробної галузі : тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції, 18.10.2022 р. – Київ, С. 73–75.

53. Технологія м'ясних посічених напівфабрикатів з використанням харчових продуктів крові

Назар Калінін, Олександра Гащук, Оксана Москалюк
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. М'ясні посічені напівфабрикати відіграють важливу роль у харчовій промисловості, пропонуючи споживачам зручність та універсальність. Включення крові до складу цих продуктів може підвищити їх поживну цінність та сприяти сталому використанню ресурсів.

Матеріали та методи. В роботі розглянуто технологію виробництва, переваги та літературний пошук наукових джерел, пов'язаних з використанням крові у технології м'ясних посічених напівфабрикатів за допомогою аналізу літературних джерел.

Результати. Посічені м'ясні напівфабрикати, такі як гамбургери, ковбаски та фрикадельки, є основним продуктом на багатьох кухнях. Однак зі зростанням споживчого попиту на екологічно чисті та економічно вигідні м'ясні продукти все більшої популярності набуває використання продуктів із крові в цих продуктах.

Кров як функціональний інгредієнт є легкодоступним побічним продуктом м'ясної промисловості, багатим на білок, основні мінерали (залізо) та вітаміни (вітаміни групи В). Використання продуктів з крові в м'ясних посічених напівфабрикатах ґрунтується на кількох наукових принципах:

Функціональність білка: Кров містить такі білки, як гемоглобін і міоглобін, які сприяють формуванню текстури і кольору м'ясних продуктів. При додаванні до м'ясних напівфабрикатів ці білки взаємодіють з іншими інгредієнтами, покращуючи текстуру та зв'язуючі властивості. Крім того, гемоглобін, залізовмісний білок, що міститься в еритроцитах, може покращувати колір продукту і надавати йому тонкий м'ясний смак.

Покращення харчової і біологічної цінності: Кров багата на основні поживні речовини, включаючи залізо, цинк і вітаміни групи В. Додавання крові до м'ясних посічених виробів підвищує їхню поживну цінність, усуваючи потенційний дефіцит, наприклад заліза, у раціоні споживачів.

Покращення смаку: Кров містить сполуки, які сприяють пікантному смаку м'ясних продуктів, такі як гемове залізо та амінокислоти. Додаючи кров до м'ясних посічених напівфабрикатів, виробники можуть покращити їхній смаковий профіль і зробити їх більш привабливими для споживачів. Дослідники, які вивчали використання концентрату білків плазми крові у фрикадельках з м'яса птиці, виявили значне покращення вологоутримання та текстури порівняно з контрольною групою без компонентів крові. Це означає, що споживачі отримують більш соковиті та смачні фрикадельки.

Висновок. Включення продуктів з крові до складу м'ясних посічених напівфабрикатів є науково обґрунтованим підходом до підвищення функціональності продукту, потенційного зменшення залежності від добавок та використання цінного ресурсу.

Література.

1.Theoretical justification of the usage of structure-forming compositions in the technology of meat-containing chopped semi-finished products O.Perhat, I.Strashinskiy, H. Lukianets https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/64be8f42-5a68-46db-ab3e-cec0dc889e3c/content

Technology of milk and dairy products

Chairperson – professor Galyna Polishchuk
Secretary – Alla Tymchuk

Секція 9

Технологія молока і молочних продуктів

Голова – професор Галина Поліщук
Секретар – Алла Тимчук

1. Вплив β-глюкану вівса на швидкість виморожування вільної води у морозиві сироватковому

Артур Михалевич, Галина Поліщук, Ульяна Бандура, Тетяна Осьмак
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Молочна промисловість активно шукає нові сфери застосування для різних видів сироватки. Одним із перспективних напрямків є розробка морозива підвищеної харчової цінності з використанням полісахаридів, що виявляють технологічні властивості.

Матеріали та методи. Суміші морозива отримували змішуванням рецептурних інгредієнтів при температурі 40–45 °С з наступною пастеризацією, що проводили за температури 85±2 °С з витримкою 120 с, та гомогенізацією за тиску 12±1 МПа з подальшим охолодженням до 2 °С і дозріванням протягом 12 год. Фризерування сумішей проводили на періодичному фризері протягом 40–45 хв, зберіганням отриманого морозива здійснювали у морозильній камері за температури –22±4 °С. В якості контрольного зразку було виготовлено морозиво сироваткове на основі гідролізованого концентрату сироватки [1], що не містило стабілізатора. Дослідні зразки морозива містили один зі стабілізуючих інгредієнтів (0,5% Cremodan ® SI 320 або 0,5% бета-глюкану вівса 70% AMULAN). Кількість вимороженої води розраховували на основі закону Рауля для недисоційованих молекулярних розчинів.

Результати. Для оцінки впливу β-глюкану вівса на процес виморожування води в морозиві для основних технологічно значущих етапів низькотемпературної обробки розраховували вміст замороженої води в діапазоні температур від −5 до −40°С з кроком 5 °С. Встановлено, що β-глюкан забезпечує виморожування вільної води при температурі від –5 до –10 °С (до 77,76%). Подальший процес кристалізації за температури від −15 до −20 °С сповільнюється (до 88,88%), досягаючи максимуму на верхній межі (94,44%). У контрольному зразку та морозиві з 0,5% Cremodan® SI 320 швидкість кристалізації вільної води для них вища, ніж для зразка з β-глюканом до досягнення температури −15 °С. Подальший хід процесу практично однаковий для всіх зразків. Тобто, β-глюкан дозволяє дещо сповільнити швидкість росту кристалів льоду, щоб досягти мінімально необхідної температури зберігання морозива –12 °С. Саме тому важливо дотримуватись мінімально можливого режиму зберігання морозива при температурі −12 °С, щоб запобігти масовій перекристалізації вільної води з утворенням грубокристалічної структури продукту.

Висновки. Перспективою подальших досліджень є наукове пояснення використання натуральних інгредієнтів, які у поєднанні з β-глюканом вівса зменшать швидкість замерзання вільної води на всіх технологічно важливих етапах до температури −40 °С.

Подяка. Результати отримано в межах науково-дослідних робіт державного фінансування Проблемної науково-дослідної лабораторії НУХТ: «Розроблення технології повторного використання вторинних молочних ресурсів для виробництва нових продуктів та зменшення утворення харчових відходів» (державний реєстраційний номер – 0124U000965) та «Наукове обгрунтування та розроблення ресурсоефективних технологій харчової продукції цільового призначення як імператив продовольчої безпеки України» (реєстраційний номер 0123U102060).

Література Shevchenko, O., Mykhalevych, A., Polischuk, G., Buniowska-Olejnik, M., Bass, O., Bandura, U. (2022), Technological functions of hydrolyzed whey concentrate in ice cream, *Ukrainian Food Journal*, *11*(4), 498–517.

2. Вплив продуктів гідролізу кукурудзяного крохмалю на показники якості низькожирного йогурту

Ольга Іващенко, Роман Святненко, Андрій Маринін, Галина Поліщук
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Часткове або повне видалення жиру з йогурту знижує загальне сприйняття продукту. Для покращення текстури йогурту пропонується модифікація його структури шляхом застосування продуктів ферментативного гідролізу крохмалю кукурудзяного з різним декстрозним еквівалентом (ДЕ), що, зважаючи на їхні функціонально-технологічні властивості [1], має наукове і практичне значення.

Матеріали і методи. Було виготовлено контрольні та дослідні зразки йогурту з крохмалепродуктами (ПрАО «Інтеркорн Корн Просессінг Індастрі», Україна): сухим мальтодекстрином марки − MD-10; сухим глюкозним сиропом ІГ-42; глюкозно-фруктозним сиропом ГФС-42. Після сквашування у зразках йогурту після 14 діб зберігання визначали їхню ефективну в'язкість і тиксотропну здатність шляхом реометричного вимірювання на ротаційному реометрі Kinexus Pro+ (Malvern Instruments Ltd, United Kingdom) за змінної швидкості зсуву при температурі 10ºС.

Результати.

Загальний вміст сухих речовин, у тому числі білка, у контрольних та дослідних зразках йогурту з масовою часткою жиру 1% наведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Вміст сухих речовин і білка у зразках йогурту

Складові компоненти, %	Вид зразка йогурту				
	Контроль №1	Контроль №2	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Загальний вміст сухих речовин,	9,1±0,6	17,19±0,8	17,18±0,6	17,18±0,7	17,18±0,6
у тому числі білка	3,2±0,1	4,1±0,2	2,9±0,1	2,9±0,1	2,9±0,1

Проаналізувавши структуруючу здатність йогурту з продуктами ферментативного гідролізу кукурудзяного крохмалю з різним ДЕ отримали результати, які свідчать, що зі зниженням концентрації вищих цукрів у перерахунку на сухі речовини від 90,6% (MD-10), 53% (ІГ-42) і 1 % (ГФС-42) у складі вказаних підсолоджувачів і наповнювачів ефективна в'язкість дослідних зразків йогурту послідовно знижувалася у 1,4 і 2 рази.

За зворотного ходу вимірювання за зміни швидкості зсуву від $\gamma = 0{,}1\ c^{-1}$ до $400\ c^{-1}$ досліджено ступінь відновлення структури дослідних зразків йогурту. Найменший показник тиксотропної здатності показав зразок з масовою часткою дисахариду сахарози 5% (контроль №2). Трохи вище значення тиксотропності мав зразок №3 (8,64 % глюкози та фруктози).

Висновки. Підтверджено, що моно- і дицукри виявляють найнижчу структуруючу і тиксотропну здатність, порівняно з вищими цукрами у складі крохмалепродуктів з низьким і середнім декстрозним еквівалентом, що буде враховано у рецептурному складі йогурту з натуральними підсолоджувачами.

Література

1. Vilpoux, Olivier François, and Jose Francisco Santos Silveira Junior. "Global production and use of starch." *Starchy Crops Morphology, Extraction, Properties and Applications*. Academic Press, 2023. 43-66.

3. Виріб з кунжутом на основі сиру козиного

Віктор Грек, Алла Тимчук
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Одним із пріоритетних завдань крафтового виробництва є збагачення молочних продуктів масового споживання для підвищення харчової цінності. Перспективним рішенням у цьому напрямі є використання різних технологічних прийомів, що включають внесення рослинного інгредієнту, який містить велику кількість поживних речовин. Кунжут багатий на біологічно активні сполуки, зокрема лігнани, фітостероли, жирні кислоти та токофероли. Так, додавання кунжуту до молочно-білкової основи дозволить покращити органолептичні властивості, оптимізувати хімічний склад, збагатити вітамінами та мінералами сиркові вироби.

Матеріали і методи. Для виробництва сиркового виробу використовували молочно-білкову основу отриману з ферментованого козиного молока із наступними фізико-хімічними характеристиками: вмістом білка – 14,0 %; жиру – 18,0 %; вуглеводів – 3,5 %, з титрованою кислотністю на рівні 178±1 °Т, масовою часткою вологи – 65 %, енергетичною цінністю – 215 ккал/100г.

В якості рослинного інгредієнту сумісного з молочно-білковою основою було обрано кунжут (ДСТУ 7012:2009). Згідно літературних даних [1], він має наступний склад, % на 100 г продукту: харчових волокон – 11,8, клітковини – 8,65, білків – 19…27, жирів – 48…65, вуглеводів – 16…20, золи – 5,1, а також містить природні сполуки – оксалати та фітатами – антинутрієнти, які зменшують поглинання мінералів. Щоб обмежити вплив цих сполук, необхідно проводити термообробку кунжута перед використанням.

Результати. Для підвищення доступності та засвоюваності харчових речовин кунжута його попереднього підсушували за температури 100…105°С до вологості 6,0…6,5% та подрібнювали на приладі з частотою обертів близько 3000 об/хв протягом 3±1 хв. На першому етапі було досліджено вплив різної кількості (від 0,5 до 2,5%) подрібненого кунжуту на органолептичні та фізико-хімічні властивості сиркового виробу. Такий підхід було вже застосовано для молочно-білкових концентратів з рослинними інгредієнтами [2]. Молочно-білкову основу та рецептурні компоненти перемішували з кунжутом до однорідної консистенції за температури 12±3ºС протягом 10 хв. Попередню обробку подрібненого кунжута проводили в молочній сироватці за температури (75±2) °С з витримкою 3,0…5,0 хв з метою знищення сторонньої мікрофлори. Згідно органолептичної оцінки сиркового виробу раціональна кількість внесення кунжуту складала 1,5±0,5 %. Продукт мав чистий кисломолочний, з легким присмаком кунжута смак і аромат, відчутний легкий горіховий запах, однорідну, ніжну, в міру щільну консистенцію.

Висновки. За результатами досліджень було визначено раціональну кількості внесення кунжута та уточнені технологічні параметри виробництва продукту з кунжутом на основі сиру козиного. Внесення рослинного інгредієнта забезпечує поліпшення структури і смаку виробу та збагачення біологічно активними сполуками.

Література 1. Sharma L., Charaniv S.S., Punia S., Nai V., Kawaljit S.S. Sesame (Sesamum indicum) Seed. *Oilseeds: Health Attributes and Food Applications.* 2021. P. 305–330.

2. Grek, O., Onopriichuk, O., Tymchuk, A. (2019). Biological value in milk-protein concentrates with malt ingredients. *Ukrainian Food Journal*. 8. 571-583. 10.24263/2304-974X-2019-8-3-13.

4. Встановлення критерію ступеня забарвленості і режимів пряження молока і вершків

Олена Мандюк, Анна Логінова, Оксана Петруша, Галина Поліщук
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Наразі відсутній уніфікований критерій, який дозволив би оцінювати повноту досягнення належного ступеня забарвленості пряжених молочних продуктів – молока, ряжанки, сметани, морозива крем-брюле та ін. У виробничих умовах оцінку вказаного показника проводять органолептичним, доволі суб′єктивним методом, що не дозволяє досягати сталих характеристик пряжених молочних продуктів. Тому вивчення ступеня забарвленості пряженого молока і ряжанки, виготовлених різними виробниками, з метою встановлення рекомендованих усереднених значень цього показника як критерія повноти проведення процесу пряження є доцільним. Застосування цього критерію для розробки рекомендацій щодо виробництва пряжених продуктів є першим і необхідним кроком за обраним напрямом наукового дослідження.

Матеріали і методи. Досліджено зразки ряжанки різних виробників («Яготинська, 4%», «Ряжанка 4%» (виробник м. Кагарлик), «Волошкове поле, 4,0%» «Farm Fresh, 2,5%» «Кагма, 4%», «Селянська, 4%») і молока пряженого («Яготинське, 2,6%) як еталонів пряжених ферментованих і неферментованих молочних продуктів, які піддавали вимірюванню кольору на колориметрі LS171. За визначеним діапазоном рекомендованих значень ступеню кольоровості було встановлено раціональну тривалість процесу пряження молока м.ч.ж. 2,5% і вершків з м.ч.ж. 10%.

Результати. За результатами дослідження ступеня забарвленості промислово виготовлених молока топленого і ряжанки встановлено діапазон рекомендованих значень цього показника, а саме: (L=86…91; a=-1…2 і b=9…13). Ступінь забарвленості пряжених молочних продуктів від різних виробників суттєво відрізнявся, що можна пояснити відмінністю хімічного складу молока у різних географічних регіонах; відсутністю уніфікованих методів оцінки ступеня забарвленості пряженого молока у виробничих умовах, що є наслідком визначення закінчення процесу пряження «на око» у межах рекомендованих режимів із занадто широкими діапазонами (1-4 год за температури 95-99ºС), що призводить до одержання пряжених продуктів із не унормованими органолептичними показниками, а також специфікою технологій ферментованих і неферментованих молочних продуктів на основі пряженого молока.

Виявлено, що ступінь забарвленості ферментованих напоїв темніший - L=89,68±2,02; a=-0,55±1,03; b=12,37±1,15 або за індексом жовтизни = 52,13±3,57, порівняно із забарвленістю молока пряженого L=86,46±0,53 од.; a=0,41±0,28 од.; b=10,14±0,43 од. або за індексом жовтизни = 50,53±0,89 од.

Встановлено, що досягнення мінімально рекомендованого ступеня забарвленості за встановленим еталоном під час пряження вершків жирністю 10 % відбувається за тривалості не менше 40-60 хв, а для молока тривалість пряження має бути не меншою за 60-80 хв.

Висновки. За результатами проведеного дослідження встановлено раціональні режими процесу пряження молока і вершків різної жирності, що дозволить скоротити витрати енергоресурсів за досягнення заданого технологічного ефекту.

5. Мікробіологічні показники йогурту з крохмалепродуктами

Ольга Іващенко, Ковшар Ірина, Віктор Стабніков, Галина Поліщук
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Вуглеводи бехпосередньо впливають на розвиток молочнокислих бактерій під час ферментації молочних сумішей [1, 2]. Тому застосування крохмальної патоки різного ступеня осахарованості у складі йогурту потребує вивчення її впливу на активність мікрофлори закваски, що містить *Streptococcus thermophilus* і *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus*.

Матеріали і методи. Для вивчення впливу на активність і життєдіяльність молочнокислих бактерій у складі йогурту було обрано: сухий мальтодекстрин MD-10; сухий глюкозний сироп ІГ-42; глюкозно-фруктозний сироп ГФС-42. У зразках йогурту з вмістом сухих речовин крохмалепродуктів 9% визначали активну кислотність, активність води та кількість клітин молочнокислих бактерій.

Результати. Встановлено позитивний вплив крожмалепродуктів на активність молочнокислих бактерій, зокрема, ГФС-42 внаслідок його високої біодоступності для бактерій. За ступенем впливу досліджуваних крохмалепродуктів на активність молочнокислих бактерій, то їх можна розташувати по мірі підвищення вказаного ефекту у такій послідовності: МД-10 → ІГ-42 → ГФС. З концентрацією клітин молочнокислих мікроорганізмів у зразках йогурту корелювали дані щодо динаміки зміни активної кислотності впродовж ферментації молочних сумішей. Моноцукри у складі ГФС прискорювали ферментацію приблизно на 1 год, а МД-10 та ІГ-42 практично не впливали на активність молочнокислих бактерій. Цей ефект можна пояснити різним співвідношенням між моносахаридами, олігосахаридами та вищими цукрами у складі продуктів гідролізу крохмалю. Найбільше життєздатність молочнокислих бактерій впродовж тривалого зберігання йогурту підтримував мальтодекстрин, що дає змогу максимально стабілізувати показники якості продукту за рахунок виражених пребіотичних властивостей цього крохмалепродукту. МД-10 та ІГ-42 впливають на активність води, подібно до цукру і сухого знежиреного молока у контрольному зразку. ГФС за доводі незначного зниження активності води до значення 0,855, суттєво не впливає на активність молочнокислих бактерій. МД-10 за рахунок пребіотичних властивостей [3] максимально підтимував життєздатність молочнокислих бактерій під час тривалого зберігання йогурт.

Висновки. Здатність крохмалепродуктів впливати на активність води і динаміку сквашування молока закваскою для йогурту *Streptococcus thermophilus* і *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus* залежить від їхнього вуглеводного складу. Усі крохмалепродукти різного ступеня осахарованості можна застосовувати у складі йогурту, але з врахуванням специфіки їхнього впливу на активність і життєздатність бактеріальних клітин закваски.

Література

1.Kang SS, Kim MK, Kim YJ. Comprehensive Evaluation of Microbiological and Physicochemical Properties of Commercial Drinking Yogurts in Korea. Food Sci Anim Resour. 2019 Oct;39(5):820-830.

2.J. Yeboah, P., D. Wijemanna, N., S. Eddin, A., L. Williams, L., & A. Ibrahim, S. (2023). Lactic Acid Bacteria: Review on the Potential Delivery System as an Effective Probiotic. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.111776

3.Batawy OE, Khalil OS. (2018). Manufacture and Properties of Low Fat Bio Yoghurt Containing Probiotic Strains and Maltodextrin as Prebiotic. J Prob Health. 6: 192.

6. Ефективне комбінування молочної та рослинної сировини

Віктор Грек, Руслан Онопрійчук
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Розвиток крафтових технологій виробництва молочно-білкових концентратів на основі козиного молока з комбінуванням молочних та рослинних сировинних ресурсів, відповідає сучасним тенденціям здорового харчування, сприяє інноваціям та задоволенню потреб населення у високоякісних молочних продуктах з оригінальними органолептичними показниками.

Матеріали і методи. Сировиною є молоко козине з наступним хімічним складом, %: вміст сухих речовин – 13,7, жиру – 4,1, лактози – 4,9, білку – 3,6. В якості рослинної сировини використовували молоко мигдальне (виробник «Alpro», Бельгія), що має харчову цінність в 100 г продукту: білки – 0,5 г; харчові волокна – 0,2 г; жири – 1,1 г; вуглеводи – 3,0 г; сіль – 0,13 г. Крім того застосовували закваску «Веган йогурт VIVO», бактеріальний склад - *Streptococcus thermophilus Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus*, що не містить компонентів тваринного походження і лактозу. А також молокозсідальний препарат – «Фермент VIVO для сиру».

Концентрат отримували із молочно-рослинної суміші кислотно-сичужним способом [1]. Вихід (масу) визначали ваговим методом, а масову частку вологи визначали прискореним методом на вологомірі КВАРЦ-21М-33.

Результати. Молочно-рослинну суміш готували із козиного та мигдального молока у співвідношенні компонентів 7:3, пастеризували за температури 76±2 °С з витримкою 20±10 с. Цей режим забезпечує коагуляцію термолабільних сироваткових білків і, відповідно, сприяє підвищенню виходу білкового молочно-рослинного концентрату [1]. Охолоджували до температури сквашування та заквашування 33±2 °С, вносили закваску, молокозсідальний препарат та хлористий кальцій. Вище зазначені температурні режими є оптимальними для розвитку основних мікроорганізмів закваски, що сприяє активному кислотоутворенню з початку процесу ферментації. Суміш сквашували до отримання згустку кислотністю 65±5 °Т. Для підсилення і прискорення видалення сироватки використовували підігрівання отриманого згустку до температури 38±2 °С з витримкою 17±3 хв. Після термо-механічного оброблення згустку за класичних режимів концентрат охолоджували до температури 4±2 °С.

Результати досліджень показали, що при сумісній ферментації молока козиного та мигдального спостерігається зниження виходу та збільшення масової частки вологи отриманого білкового молочно-рослинного концентрату.

Встановлено, що комбінування складу молочно-рослинних сумішей впливає на процес зневоднення отриманих концентратів, показники масової частки вологи яких зростали від 72,3 % до 76,8 %. Зокрема, молочно-рослинний концентрат мав більш мастку, пастоподібну консистенцію порівняно з контрольним зразком, при цьому процес відокремлення сироватки (самопересування) подовжувався.

Висновки. Доведена можливість комбінування молочної та рослинної сировини з отриманням білкових концентратів. Цей підхід спрямований на раціоналізацію витрат козиного молока через застосування технологічних прийомів.

Література

1.Valeriia Skuibida, Olena Onopriichuk, Alla Tymchuk, Nikita Soloviov, Olena Grek. Quality indicators of multicomponent dairy-vegetable concentrates //Ukrainian Food Journal. – 2022.– Vol. 11, Issue 2. – P. 247-258.

7. Вершковий напій з сиропом шовковиці

Олексій Шумило, Алла Тимчук
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. При виробництві молочних продуктів із оригінальними споживчими властивостями перспективним є використання рослинної сировини зі специфічним поєднанням біологічно та фізіологічно активних компонентів.

Матеріали і методи. В якості рецептурних складових були обрані: сироп шовковиці (TR Fimtad Gida San Tic LTD STI) та вершки питні (ДСТУ 7519:2014).

Сировиною для отримання напою є вершки з наступними фізико-хімічними показниками: масовою часткою жиру 10 %, білку – 2,9 %, вуглеводів – 4,3 %, мінеральних речовин (мг): натрію – 40, калію – 124, кальцію – 90, магнію – 10, фосфору – 83, заліза – 0,1, каротину – 0,03, вітамінів (мг): А – 0,06, B_2 – 0,1, РР – 0,2, С – 0,5, з титрованою кислотністю 17±1 °Т, густиною 1005 кг/м^3. Вершки мали рідку, однорідну, без грудочок жиру й пластівців білка консистенцію; солодкуватий, чистий, без сторонніх, не властивих свіжим вершкам присмаків і запахів.

Обраний для досліджень сироп шовковиці містив (%): білків – 0,9, жирів – 0,5, вуглеводів – 72,0, харчових волокон – 2,4, сухих речовин – 72,55, золи – 2,13, калорійність становить 310 ккал/100г. До складу сиропу шовковиці входять біологічно активні речовини – аскорбінова кислота, ніацин, біофлавоноїди, калій, магній, фосфор, залізо, а також значна кількість антоціану, що має антиоксидантні властивості [1]. Консистенцію сиропу визначали за модифікованою методикою для характеристики меду.

Результати. Класичні вершкові напої виробляють із нормалізованих вершків з додаванням цукру, какао, кави, фруктових наповнювачів, стабілізаторів, харчових ароматизаторів, барвників та інших харчових добавок, дозволених МОЗ України.

На першому етапі визначали умови внесення та оптимальну дозу сиропу шовковиці у вершки. З врахуванням підвищеної в′язкості досліджували зміну консистенції сиропу за різних температур від 20°С до 55 °С. Згідно літературних даних [1] щодо бактерицидних властивостей сиропу, його додавали в охолоджену вершкову суміш вже після термічного та механічного оброблення. Також досліджували зміну органолептичних показників вершкового напою від кількості внесення рослинного компоненту від 3 % до 15 %. Отримані дані свідчать, що зразки продукту з кількістю сиропу шовковиці до 6 % та понад 9 % не є органолептично придатними. Застосування сиропу дозволяє виключити цукор з рецептури та отримувати готовий продукт, що характеризується гармонійним вершковим, помірно-солодким смаком та ароматом шовковиці, однорідною консистенцією, насиченим кольором.

Висновки. Сироп шовковиці є достатньо технологічним компонентом і може бути рекомендований для виробництва вершкових напоїв за умов корегування його кількості в продукті. Встановлено, що перед внесенням до вершкової суміші, сироп необхідно підігріти до температури 40±2°С для досягнення рідкої консистенції і рівномірного змішування.

Література

1. Salık, M. A., Arslaner, A., & Çakmakçı, S. (2021). Determination of Some Physical, Chemical and Antioxidant Properties of Erzincan Traditional Mulberry Pekmez (Molasses). *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 9(1), 181–190. DOI: 10.24925/turjaf.v9i1.181-190.3802.

8. Полікомпонентний альбумінний продукт з рослинним протеїном

Нікіта Соловйов, Алла Тимчук, Олена Грек
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Актуальним напрямом є реалізація принципів науково-обґрунтованого використання молочної і рослинної сировини з функціонально-технологічними властивостями. Такі модифікації, за умов традиційного проведення технологічного процесу, здатні надавати продуктам нових якостей відмінних від простого змішування сировини [1].

Матеріали і методи. В якості основи альбумінного продукту було обрано концентрат (ДСТУ 4458:2005), отриманий способом термокислотного осадження сироваткових білків коров′ячого молока з наступними фізико-хімічними показниками: масовою часткою вологи – 73±1 %, білку – 11,4 %, жиру – 4,0±0,1 %, вуглеводів – 4,8±0,1 %, з титрованою кислотністю – 92±1 °Т.

В якості рослинного інгредієнта було обрано протеїн гороховий (ТУ У 10.8 – 10.8.3159015717-001:2017), який мав наступний склад, % на 100 г продукту: білку – 29, жиру – 0,3, вуглеводів – 0,5. Вміст мінеральних елементів та вітамінів становить, мг: натрію – 200, кальцію – 100, заліза – 4, калію – 150, вітаміну С – 90, вітаміну B_{12} – 0,6 мкг [2]. За органолептичними показниками – це порошок світло-кремового кольору з нейтральним смаком та запахом.

Для нормалізації альбумінного продукту за масовою часткою жиру використовували молочні вершки. В модельних зразках визначали органолептичні та фізико-хімічні показники.

Результати. Досліджували технологічні властивості, а сама ступінь набухання, протеїну горохового у вершках з масовою часткою жиру 10, 15, 20 %. Вимірювання проводили за температури від 20 °С до 40 °С до встановлення повної та стабільної рівноваги між рослинним білком та розчинником. Максимальний ступінь набухання протеїну спостерігався за температури 35 °С у вершках з м.ч.ж. 10 % і становив (3,6±0,2) г/г. Були виготовлені модельні суміші, які складались з альбумінного концентрату та протеїну горохового в кількостях від 1 до 6 %. Комплекс показників (органолептичних та фізико-хімічних) дозволяє стверджувати, що раціональним є додавання протеїну в кількості 2,5±0,5 %. Встановлено, що перед внесенням до альбумінної основи, рослинний інгредієнт необхідно змішувати з молочними вершками за температури 35±2°С для досягнення максимального ступеня набухання та кращого змішування рецептурних компонентів.

Висновки. В результаті проведених досліджень було встановлено можливість використання протеїну горохового в кількості 2,5±0,5 % в полікомпонентному альбумінному продукті. Встановлені раціональні режими підготовки немолочної складової для збереження якісних показників білкової основи та стабілізації вмісту вологи.

Література

1. Grek, O., Ovsiienko, K., Tymchuk, A., Onopriichuk, Ol. & Kumar, A. (2020). Influence of wheat food fiber on the structure formation process of whey-creamy cheeses. *Ukrainian Food Journal.* 9. 332-343. DOI: 10.24263/2304-974X-2020-9-2-6.

2. Tanger C., Utz F., Spaccasassi A., Kreissl J., Dombrowski J., Dawid C., Kulozik U. (2021), Influence of Pea and Potato Protein Microparticles on Texture and Sensory Properties in a Fat-Reduced Model Milk Dessert, *ACS Food Science & Technology*, 2(1), 169-179. DOI: 10.1021/acsfoodscitech.1c00394.

9. Шляхи удосконалення технології вершкових сирів

Іван Бартошак, Галина Поліщук
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Вершковий сир – це м'який, з помірно вираженим смаком сир з молока і вершків, виробництво якого не вимагає визрівання. Цей сир є універсальним, оскільки він може поєднуватися як із солодкими, так і пікантними (бекон, оливки, прянощі) наповнювачами [1], але в Україні вершковий сир ще не знайшов належне місце в структурі харчування споживачів.

Матеріали і методи. Традиційний і формалізований методи аналізу інформації.

Результати та обговорення. Виробництво вершкового сиру у світі доволі широко налагоджено. Цей сир одержують коагуляцією вершків або суміші молока і вершків ферментацією. Розрізнюють подвійний вершковий сир з вмістом жиру 9-11% у початковій суміші і одновершковий сир з 4,5-5% жирності у суміші [2].

У США вершковий сир повинен містити 33% жиру і не більше 55% вологи, у Канаді жир у сирі має бути 30%, а у Франції сир «Потрійний крем» досягає вмісту жиру у сухій речовині 75 % [3]. Французький сир Нойфшатель з суміші молока і вершків містить не менше 65% жиру у сухій речовині. Концентрування сухих речовин зазвичай відбувається шляхом відділення частини сироватки з гарячого згустку, що інтенсифікує процес, а також забезпечує високі мікробіологічні показники готового продукту і подовження строку його зберігання [4]. У той же час, дослідження щодо обробки молочно-вершкового гелю, яка є критичною стадією для одержання вершкового сиру з високими текстурними, реологічними і сенсорними властивостями на сьогодні доволі обмежені. Відсутній порівняльний аналіз різних способів відділення сироватки від вершкового згустку, у тому числі у разі застосування різних температурних режимів, що суттєво впливає на формування бажаної мікроструктури готового продукту. Тому додаткові дослідження, спрямовані на удосконалення технології вершкового сиру та її адаптація до вітчизняної сировини і технічного оснащення сироробних підприємств є доволі актуальними. Нові дані дадуть змогу підвищити якість готового продукту.

Висновки. Сир вершковий є популярним у країнах Європи та Америці, але опис особливостей технології цього продукту у відкритих джерелах інформації доволі обмежений. Тому науковий і практичний інтерес являє дослідницька робота з метою вивчення процесу обробки молочно-вершкових згустків та адаптації існуючої технології до виробничих умов і сировинної бази України.

Література

1. L. Ong, S.E. Kentish, S.L. Gras. Small scale production of cream cheese: A comparison of batch centrifugation and cloth bag methods. International Dairy Journal. Volume 81, June 2018, Pages 42-52.
2. Phadungath, C. Cream cheese products. Songklanakarin J. Sci. Technol., 2005, 27(1) : 191-199.
3. Sanchez, C., Beauregard, J.L., Chassagne, M.H.,Bimbenet, J.J., and Hardy, J. 1996. Effects of processing on rheology and structure of double cream cheese. Food Res. Intern., 28(6): 547-552.
4. Breidinger, S.L. and Steffe, J.F. (2001), Texture Map of Cream Cheese. Journal of Food Science, 66: 453-456.

10. Актуальність впровадження напоїв на основі маслянки

Ілля Шиманюк, Олена Грек
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ.Ринок напоїв постійно еволюціонує, а сучасні споживачі відкриті до непередбачуваних смакових вражень. Постійно виникає необхідність у розробці та впровадженні різних молочних продуктів, які не лише задовольняють стандарти якості, але й відповідають сучасним тенденціям споживчого смаку.

Матеріали і методи. На основі літературних даних [1-2] було систематизовано та проаналізовано споживчі уподобання населення щодо молочних напоїв, сформульовані ефективні стратегії, які можуть сприяти успішному впровадженню напоїв на основі маслянки.

Результати. Споживчі уподобання в Україні серед населення на молочні напої різняться, проте інтерес є стійким, залишається тенденція щодо продуктів з високою якістю та низькою ціною. Для забезпечення конкурентоспроможності вище зазначених молочних продуктів потрібно активно доводити споживачам їх користь, переваги вживання, надавати повну та достовірну інформацію про склад та якість, протидіяти недобросовісній конкуренції і зростанню обсягів виробництва фальсифікованих напоїв.

Загалом, розуміння уподобань різних верств населення є ключовим фактором для успішної стратегії в розробці та просуванні продуктів, включаючи напої.

Маслянка може бути відмінною альтернативою для тих, хто шукає натуральні напої. Доцільно рекламні компанії спрямовувати на наступні акценти:

- ✓ здорове харчування - підкреслення того, що маслянка є природним та здоровим напоєм, який може бути корисним для організму;
- ✓ високий вміст поживних речовин (маслянка містить фосфоліпіди, білки, лактозу, мінеральні речовини, вітаміни, які позитивно впливають на здоров'я).
- ✓ натуральність і органічність (маслянка є побічним продуктом виробництва масла, тому не містить штучних добавок та консервантів).
- ✓ оригінальний смак (привернення уваги до унікального смаку маслянки, який може бути привабливим для споживачів, які шукають нові смакові враження).

Доречно підкреслення стилю та ексклюзивності молочного продукту, який може стати не лише смачним напоєм, але й елементом стилю в повсякденному харчуванні.

Ці ефективні стратегії можуть сприяти підвищенню популярності маслянки серед широкого кола споживачів. З технологічної точки зору виробництво напоїв на основі маслянки не потребує додаткового обладнання і може бути швидко впроваджено.

Висновки. Розуміння споживчих уподобань та тенденцій є важливим аспектом розвитку ринку напоїв. Рекламні тенденції, які підкреслюють користь маслянки як здорового напою з високим вмістом корисних речовин, а також її натуральність, особливий смак, можуть допомогти підвищити популярність цього продукту серед споживачів і сприяти впровадженню технологій у виробництво.

Література

1.Meshram B. D. Butter-milk based fruit juice beverages. Asian Journal of Dairy and Food Research. 2015. Vol. 34, no. 4. URL: https://doi.org/10.18805/ajdfr.v34i4.6882

2.Онегіна В.М., Антощенкова В.В. Кравченко Ю.М. Стан світового ринку альтернативних молочних продуктів. Науковий вісник Херсонського державного університету. 2022. №46. с.5-10. URL: https://doi.org/10.32999/ksu2307-8030/2022-46-1.

11. Розробка нового виду йогуртового напою

Іван Дмитренко, Галина Поліщук
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. З метою розширення асортименту молочної продукції та збільшення обсягів виробництва йогуртових напоїв підвищеної харчової цінності розробка нового виду йогуртового напою з плодовими пюре і натуральними підсолоджувачами є актуальним завданням наукового дослідження. Смак манго добре сполучається з йогуртовою основою за поєднання у складі лассі [1], тому для розробки нового виду напою з оригінальними сенсорними властивостями було обрано пюре з манго без цукру (Alphonso Індія).

Матеріали та методи. Досліджували зразки йогурту з вмістом пюре манго від 10 до 30% та меду соняшникового – від 3 до 11%. Визначали органолептичні та фізико-хімічні показники зразків йогуртових напоїв. Враховуючи досвід закордонних вчених, мед вносили у нормалізоване молоко перед заквашуванням заквакою для йогурту (*Streptococcus thermophilus, Lactobacillus bulgaricus*) [2]. Пюре манго вносили у кисломолочну основу наприкінці ферментації, як це прийнято у технології лассі [3], суміш охолоджували до температури (4±2) ºС і після витримування до 14-ти діб досліджували показники якості йогуртового напою.

Результати. За результатами проведених досліджень встановлено позитивний вплив пюре манго на вологоутримуючу здатність кисломолочних згустків. Завдяки наявним в ньому структуруючим інгредієнтам, пюре манго у кількості від 20 до 30 % майже повністю перешкоджало синерезису кисломолочного згустку та суттєво підвищувало умовну в′язкість. Оскільки манго та мед містять високий відсоток цукрів у своєму складі (14 та 80% відповідно), було вирішено відмовитись від використання цукру. Під час зберігання зразків йогуртового напою впродовж 14-ти діб суттєвих змін органолептичних показників, а також ступеня синерезису, активної кислотності та умовної в′язкості відмічено не було. За комплексом показників якості визначено найкращі зразки, які містять 20-25% пюре манго і 5% меду, що дозволило розробити базову рецептуру нового виду йогуртового напою у визначених межах вмісту інгредієнтів. На основі базової рецептури розроблено ряд оригінальних рецептур йогуртового напою з медом, манго та прянощами і екстрактами з рослин. Також досліджено показники якості напою по типу лассі впродовж зберігання та визначено можливість готового продукту тривалістю до 14-ти діб за температури (4±2) ºС.

Висновки. Наукова розробка має соціальну значимість, оскільки новий вид йогуртового напою, збагачений фруктовою сировиною та корисним для здоров′я медом, дозволяє рекомендувати цей продукт для щоденного вживання споживачами всіх вікових груп та тими, хто потребує підтримки стану здоров′я.

Література

1.Saeed M, Ali SW, Ramzan S. Physicochemical analysis of mango flavored yogurt supplemented with moringa oleifera leaf powder. J Food Sci Technol. 2021 Dec;58(12):4805-4814.

2. Shruti Sharma, Sreeja V and Jashbhai B Prajapati (2016), Development of synbiotic lassi containing honey: Studies on probiotic viability, product characteristics and shelf life, Indian J Dairy Sci 69(2), 2016, pp. 148–153.

3.V. Raut,P. Sawant, D. Sawant, A.S. Ingole. Studies on preparation of mango yoghurt drink.. Journal of Dairying, Foods & Home Sciences, 2015, 34(1).

12. Розробка нового виду кисломолочної пасти з рослинними наповнювачами

Ангеліна Півторацька, Тетяна Осьмак
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Кисломолочні продукти за своїм складом і властивостями відносять до найцінніших і найважливіших продуктів харчування. Сучасні тенденції здорового харчування вимагають від виробників галузі розробку і впровадження у виробництва продуктів: з корегованим хімічним складом, зниженою калорійністю, підвищеною біологічною цінністю, функціонального, оздоровчого та дієтичного призначення.
З огляду на дефіцит білку та надлишку легкозасвоюваних вуглеводів у раціоні харчування сучасної людини, виникає необхідність покращення структури харчування населення за рахунок розширення асортименту кисломолочних продуктів без цукру, шляхом комбінування молочної і рослинної сировини.
Таким чином, розробка нових видів кисломолочних молочно-овочевих паст є перспективним напрямком виробництва кисломолочних продуктів.

Матеріали і методи. У роботі застосовували стандартні та загальновідомі дослідження, що забезпечують виконання поставлених задач. Відбір проб і підготовку їх до аналізу здійснювали відповідно до ДСТУ ISO707:2008.

Результати. На кафедрі технології молока і молочних продуктів НУХТ проведені дослідження щодо підбору молочної і рослинної сировини для застосування у складі кисломолочних паст. Критеріями слугували: доступність на вітчизняному ринку, універсальність, вміст біологічно активних речовин, здатність до поєднання з кисломолочною основою та між собою (за органолептичною оцінкою). В якості овочевої сировини запропоновано використовувати буряк та чорнослив. Результати органолептичної оцінки модельних зразків показують, що внесення рослинних наповнювачів в кількості 10-12 % обумовлюють отримання продукту однорідної, пастоподібної, в міру щільної консистенції з чистим кисломолочним, в міру солоний смаком, з вираженим присмаком і ароматом наповнювача.
Аналіз показника динамічної в'язкості свідчить, що введення до складу кисломолочних паст модифікованих крохмалів забезпечує отримання продукту стабільної якості, отримані згустки мають щільну, однорідну, в'язку консистенцію. Додавання модифікованих крохмалів запобігає процесу синерезису в результаті утворення колоїдних агрегатів між білками молока і молекулами гідроколоїдів.
Досліджено показники якості отриманої кисломолочної пасти з раціональним вмістом рослинного наповнювача 10% під час зберігання (протягом 7 діб). Органолептичні властивості зразків паст змін не зазнавали. Показник синерезису кисломолочної пасти протягом усього періоду зберігання залишався без змін. За результатами дослідження активної кислотності встановлено, що показник знизився протягом зберігання з 5,2 до 4,2 од. pH на 7-у добу зберігання.

На новий вид кисломолочної пасти розроблено нормативну документацію ТУ У 10.5:02070938-324:2023 «Кисломолочна паста з рослинними наповнювачами» та технологічну інструкцію на їх виготовлення. Технологію кисломолочної пасти апробовано у виробничих умовах та впроваджено у навчальний процес.

Висновок. Таким чином, поєднання кисломолочної і овочевої основи дозволить отримати продукт з високими споживчими властивостями, та покращити структури харчування населення шляхом розширення асортименту кисломолочних продуктів комбінованого молочно-рослинного складу без додавання цукру.

13. Проблеми розвитку молочної промисловості України

Марія Страшинська, Ульяна Бандура
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Молочна промисловість України завжди відігравала визначальну роль серед інших галузей харчової промисловості, оскільки молоко і молочні продукти забезпечують першочергові потреби населення в харчових продуктах. Проте протягом останніх років підприємства, що спеціалізуються на виробництві молока і молочних продуктів, стикаються з низкою проблем, які потребують першочергового вирішення.

Матеріали і методи. Використання загальнонаукових методів дослідження, а саме: аналізу і синтезу, індукції та дедукції, конкретизації, систематизації дали змогу проаналізувати загальні тенденції розвитку галузі; методи узагальнення та аргументації дозволили обґрунтувати висновки.

Результати. Низький рівень організації в контексті взаємозв'язків постачальників сировини і виробників, високі ринкові ціни призводять до того, що українським виробникам молока та молочної продукції утримувати свої позиції на ринку в умовах зростаючої конкуренції стає все важче. Внаслідок високої ресурсоємності вітчизняного виробництва, невідповідності системи якісної оцінки в країні світовому рівню, а також з причини сталості структури і стійкості сегментації європейського ринку молока, Україна не може в повному обсязі конкурувати із західними виробниками.

Проте однією з основних проблем є зменшення надходження молока на молочні підприємства та зниження його якості. Протягом останніх років кількість великої рогатої худоби поступово зменшується (у 2020 р. проти 2019 р. – на 7,1%, у 2021 р. проти 2020 р. – на 8,0%). Кількість корів в загальній кількості сільськогосподарських тварин також має від'ємну динаміку (у 2020 р. проти 2019 р. – на 6,5%, у 2021 р. проти 2020 р. – на 7,7%) [1, с. 29; 2, с. 31]. Така ситуація вплинула і на загальні диспропорції в структурі продукції сільського господарства. Отже, можемо констатувати зниження у 2021 р. проти 2020 р. питомої ваги продукції тваринництва на 4,1% у структурі продукції сільського господарства, в тому числі по вирощуванню сільськогосподарських тварин – на 1,9%, молоку – на 1,3% [2, с. 29].

Така ситуація поряд із зниженням престижності роботи на селі з вирощування великої рогатої худоби, низькими доходами сільськогосподарських товаровиробників та диспаритетом цін, посиленням процесів урбанізації тощо знижують зацікавленість сільського населення щодо утримання корів. Тому майбутнє зростання виробництва молока пов'язане з підвищенням обсягів його виробництва у фермерських господарствах, де можливо забезпечити підвищення його якості відповідно до вимог стандартів.

Висновки. Зважаючи на складність сучасної ситуації в країні, подолати зазначені негативні тенденції найближчим часом навряд чи вдасться. Проте в подальшому держава повинна звернути увагу на ситуацію в тваринництві, створивши сприятливі умови для сільськогосподарських товаровиробників з ціллю подолання негативних тенденцій та підвищення поголів'я тварин і збільшення обсягів виробництва продукції.

Література

1. Україна у цифрах 2020. Статистичний збірник. Держстат України, 2021. 44 с.
2. Україна у цифрах 2021. Статистичний збірник. Держстат України, 2022. 46 с.

14. Relevance of the development of dairy and vegetable products

Valeriia Skuibida, Olena Onopriichuk
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. The improvement of the structure of the assortment of dairy products is facilitated by the introduction of progressive technological processes, the creation of resource-saving technologies using various types of non-traditional raw materials, which simultaneously increase the nutritional and biological value of dairy products.

Materials and methods. The research was conducted by the method of analysis of literary sources and generalization of scientific results on the development of combined dairy products.

The results. The demand for plant-based "dairy" products has been growing recently, which is explained by the increase in people who do not consume animal products on a permanent basis - vegans, raw foodists, or temporarily during fasting. Currently, there are many types of plant raw materials from which milk analogues are made and combined with traditional dairy raw materials to obtain products with increased biological value. Creating a composition from dairy and vegetable raw materials is a common way of adjusting the composition of dairy products. The use of plant components with a high content of biologically active substances will enrich their carbohydrate, vitamin, and mineral composition, as well as improve the taste characteristics of products. Glycine max soybeans for food purposes are a promising source of raw materials for the creation of products that are complete in terms of calories and the content of basic nutrients. The fruits of Arachis hypogaea, which have a high nutritional value associated with the presence of a significant level of proteins and easily digestible fats. One of the functional components of peanuts is resveratrol, which has antioxidant, anticarcinogenic and anti-inflammatory properties.

Cyperus esculentus potatoes are a valuable multivitamin raw material containing a complex of useful substances: vitamins A, C, group B; trace elements - sodium, potassium, copper, iodine, iron, selenium, phosphorus, calcium, magnesium; vegetable fats and essential acids: linoleic, oleic, palmitic and stearic. The content of vitamin E (250 mg/100 g) is 25 times higher than the daily need for it.

The presence of natural antioxidants in the composition of the dairy product ensures the stability of quality indicators during storage and gives it functional properties. Regular consumption of antioxidants with food in the quantities required by the body significantly reduces the risk of disease.

In connection with the great popularity among consumers of functional food products, in particular fermented milk products, the creation of fermented milk-plant products with probiotic and prebiotic properties is relevant. Among biologically active additives with prebiotic properties, polysaccharides, which are components of plant raw materials, have become widespread.

Conclusions. In view of global trends, the development of biologically complete food products, which have a balanced composition due to the combination of raw materials of animal and plant origin, is a new step in the development of the food industry.

Literature

1.Valeriia Skuibida, Olena Onopriichuk, Alla Tymchuk, Nikita Soloviov, Olena Grek. Quality indicators of multicomponent dairy-vegetable concentrates //Ukrainian Food Journal. – 2022.– Vol. 11, Issue 2. – P. 247-258.

15. Рослинні інгредієнти у технології спредів

Анна Рогут, Анастасія Пухляк
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Згідно з чинним законодавством спред у технології спредів використовуються різні компоненти рослинного походження: олії, смакові наповнювачі, підсолоджувачі або цукрозамінники тощо.

Матеріали і методи. Метою досліджень є удосконалення технології спредів з використанням інгредієнтів, отриманих при переробці кокосових горіхів.

Для визначення показників якості отриманих модульних зразків спреду використовували стандартизовані та загальновідомі методи досліджень.

Результати.

За класичної технології спредів використовують зазвичай замінники молочного жиру, що являють собою комплекси рослинних олій: соняшникової, кукурудзяної, пальмової чи пальмо ядрової. При створенні даних жирових систем враховують один з обов'язкових факторів, а саме температуру плавлення замінника молочного жиру. У технології спредів з наповнювачами застосовують какао, цикорій, цукор, маслянку, допускається використання фруктово-овочевих компонентів: джемів, підварок, сиропів тощо. Для надання жировим молочним продуктам профілактичних властивостей науковцями Національного університету харчових технологій запропоновано використання кріопорошків з коренеплодів: моркви, буряку, топінамбуру.

Із літературних джерел відомо про спред «Кокосова насолода», що є розробкою науковців Донецького національного університету економіки і торгівлі. Однак у його технології використовують соняшникову олію, кокосову молоко та кокосову м'якоть.

Таким чином, проаналізувавши характеристики продуктів рослинного походження, зокрема кокосової олії, кокосової м'якоті, кокосового молока було прийнято рішення щодо створення рецептури для виробництва спреду вершково-кокосового солодковершкового. Для виготовлення модельних зразків спреду авторами використано наступну сировину: масло солодковершкове з масовою часткою жиру (м.ч.ж.) 73%, олія кокосова з м.ч.ж. 99%, молоко кокосове, кокосове борошно та стружка кокосова. Всі інгредієнти купували у торгівельній мережі для забезпечення продукції з прогнозованими показниками.

Враховуючи, що спред являє собою емульсію типу «вода у жирі», всі технологічні операції проводили за температури в межах 37 … 45 °С. Такі режими було обрано з огляду консистенції масла вершкового та олії кокосової, які необхідно було поєднати з рецептурними компонентами для досягнення максимально рівномірного розподілу вологи у готовому продукті.

Смак отриманого спреду гармонійний, з добре вираженим присмаком кокосу, кокосова м'якоть при розжовуванні добре відчувалася, аромат виражений вершковий з відтінком запаху кокосу, колір спреду білий, однорідний за всією масою.

Висновки. Доведено доцільність використання у технології спредів продуктів перероблення кокосових горіхів. Внесення кокосового молока та кокосової м'якоті до рецептури спреду забезпечує отримання харчового продукту з високими споживчими характеристиками.

Для гармонізації смаку отриманого спреду доцільно використовувати у якості підсолоджувача багатоатомні спирти.

16. Актуальність споживання йогурту з лохиною

Юрій Добробог, Ульяна Бандура
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Актуальним є розробка та впровадження в харчовій промисловості молочних продуктів, які спеціально направлені на вирішення конкретних потреб харчування населення.

Матеріали і методи. Проведено аналіз наукових досліджень, статей, матеріалів тез доповідей та технологій, спрямованих на покращення йогуртів з наповнювачем.

Результати. У світовій практиці широко використовують різноманітні інгредієнти для підсилення смаку та аромату кисломолочних напоїв. Це можуть бути компоненти, що надають певний смак або аромат, такі як наприклад пряності. Також використовують окремі харчові наповнювачі, такі як фрукти, овочі, ягоди тощо. Їх можуть додавати до йогурту цілими, подрібненими, сушеними, а також у вигляді паст, джемів, екстрактів.

Переважну частину ягід споживають у свіжому вигляді, значна заморожується для подальшої реалізації та використання у молочній галузі переважно для наповнювачів, решта переробляється у харчовій промисловості на концентрати, джеми, желе, цукати та інше. Використання фруктово-ягідної сировини у вигляді пюре стало дуже популярним в промисловості. Висока якість та біологічна цінність такого пюре пояснюється тим, що для його обробки використовується виключно свіжа сировина. Біологічні та фізико-хімічні зміни у продукті мінімальні. Ці продукти легко вбирають вологу, зберігають свої первинні характеристики – колір, смак, аромат. Їх використання може збагатити раціон харчування споживачів за рахунок клітковини та пектинових речовин, які виконують антиоксидантні функції в організмі людини.

Заморожене пюре з лохини має декілька переваг у виробництві йогурту. По-перше, це дозволяє використовувати сезонні ягоди протягом усього року, забезпечуючи стабільне постачання сировини для виробництва. Крім того, заморожене пюре зберігає свої природні смакові та ароматичні якості, що додає йогурту інтенсивний та свіжий смак лохини. Лохина має високий вміст антиоксидантів і вітамінів А, В, С, Е. Вуглеводи є основним компонентом лохини, вміст сухих розчинних речовин становить 65%. Як вся фруктова-ягідна сировина, лохина є джерелом харчових волокон (2,4% свіжої маси). Використання замороженого пюре з лохини у виробництві йогурту дозволить забезпечити споживачів якісним і смачним продуктом у будь-яку пори року.

Висновки. При розгляді виробництва харчових продуктів важливо враховувати впровадження технологій, які дозволять ефективно використовувати сировинні ресурси, забезпечать високу якість продукту та інноваційні вироби на основі рослинної сировини, що зберігають її корисні властивості.

Література

1. Ярошевич, Т., Сиротюк, А. (2022). Європейський та вітчизняний ринки лохини. *Товарознавчий вісник*, *2*(15), 136–144.

2. Поперечна, О. (2020). Лохина — ягода № 1 в Україні за площею комерційних насаджень. Ягідник, 1, 19–21. Взято з http://www.jagodnik.info/lohyna-yagoda-no1-v-ukrayini-za-ploshheyukomertsijnyh-nasadzhen

3. Darniadi, S., Ho, P., Murray, B. S. (2018). Comparison of blueberry powder produced via foam- mat freeze-drying versus spray-drying: evaluation of foam and powder properties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 98(5), 2002–2010

17. Удосконалення технології формованих заморожених молочно-білкових виробів

Лариса Чубенко, Олена Грек
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Перстективність розширення асортименту заморожених молочно-білкових виробів в умовах зростаючого попиту населення до продуктів швидкого приготування є дуже високою. Оптимізація складу білкової основи для виробництва формованих напіфабрикатів таких як запіканки, можлива шляхом введення нетрадиційних функціонально-технологічних складових рослин-дикоросів для комплексної коагуляції як казеїну так і сироваткових білків молока.

Матеріали і методи. У якості основи для формованих заморожених молочно-білкових виробів - запіканок, обрано напівфабрикат білково-трав'яний, отриманий за рахунок інтенсифікації термокислотного осадження молочних білків органічними кислотами, що є складовими соку ревеню *(Rheum* L.) у кількості 7,5-8,5 % від маси нормалізованого молока [1].

Результати. Виробництво запіканок здійснюють з використанням класичних інгредієнтів та без зміни виробничих стадій у наступній послідовності: приймання сировини, підготовка компонентів, приготування суміші, формування, заморожування, пакування та зберігання.

Для стабілізації технологічних властивостей готового продукту, формування необхідної структури і стійкості в технологічному потоці запропоновано технологію замороженого молочно-білкового виробу на основі напівфабрикатів білково-трав'яних з додаванням рослинної складової в якості структуроутворювача [2].

Харчові волокна приймають за якістю і в необхідній за рецептурою кількості вносять до напівфабрикату білково-трав'яного та перемішують протягом 5±3 хв з послідуючим внесенням всіх інших складових. Втрати маси зразка при розморожувані становили 2,6±0,3 %, що на 1,1±0,1 % менше порівняно з напівфабрикатом виготовленим за класичною рецептурою.

Після виготовлення контролю та дослідного зразка визначали їх органолептичні показники. Дослідний зразок мав однорідну консистенцію з ледь помітним світло-зеленим, рівномірним за всією масою кольором та чистим, легким трав'яним у міру солодким присмаком. Результати органолептичної оцінки показали, що додавання в рецептури напівфабрикату білково-трав'яного впливає виключно на колір та смак.

Розроблений продукт набуває легкого забарвлення за рахунок залишків пігментів хлорофілу та ксантофілу, а також збагаченний незамінними нутрієнтами, які забезпечують підвищену біологічну та харчову цінність.

Висновок. Використання напівфбрикату отриманого за рахунок термокислотного осадження молочних білків органічними кислотами, що є складовими соку *Rheum* L. в технології формованих заморожених молочно-білкових виробів, сприяє заощадженню сировини молочного походження та допоміжних технологічних інгредієнтів.

Література

1. Grek, O.V., Tymchuk, A.V, Chubenko, L.M., Ovsiienko, K.V., & Mykhalevych, A.P. (2018). *A method of making soft cheese.* Patent of Ukraine 125024.
2. Grek, O., Onopriichuk, O., Chubenko, L. & Tymchuk, A. (2017). Determination of moisture connection forms of protein-herbal clots. *Ukrainian Food Journal*, 6 (3), 147-157.

18. Перспективні структуроутворюючі компоненти у виробництві заморожених десертів

Кузьмич Влада, Оксана Басс
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Розвиток крафтового виробництва морозива в Україні не стоїть на місці, а впевнено величезними кроками прямує в майбутнє. Надзвичайно швидкий темп розширення асортименту крафтового морозива спонукає великі промислові компанії не відставати та вводити в своє виробництво нові популярні смаки та підходити до цієї справи творчо.

Матеріали і методи. Для дослідження перспективності нових розробок опрацьовано сучасну, актуальну інформацію у відкритих електронних джерелах в мережі інтернет, а також публікації провідних спеціалістів галузі в наукових та популярних виданнях.

Результати. Ідея створення заморожених десертів із застосуванням певних інгредієнтів, виробів необхідної форми, структури і смаку потребує комплексного підходу. Використання традиційної сировини та технології не завжди дає можливості виготовити продукт із бажаними характеристиками.

Морозиво та десерти на основі морозива – це багатокомпонентні харчові продукти, які створюються за особливою технологією та вимагають використання сировини, яка окрім смакоутворюючих властивостей в процесі приготування та різноманітної оброки (термічної та механічної) повинна формувати стійку структуровану масу зі сталими властивостями. Продукт повинен зберігати свою форму за різних температурних умов, зокрема в процесі зберігання за температури побутових морозильних камер (не менше мінус 18 ºС), а також під час споживання з урахуванням різки температурних змін.

Для формування структури морозива зазвичай використовують різноманітні стабілізатори у вигляді стабілізуючих систем до складу яких входять камеді, агароїди, каррагенан, моно- та дигліцериди жирних кислот, альгінат-натрію та ін. Рідше застосовуються пектини, білки, крохмаль. Однак не всі стабілізатори здатні достатньо гарно утримувати збиту десертну масу в процесі її отеплення і особливо при використанні різноманітних нових компонентів.

Крохмалепродукти, а саме патоки крохмальні та мальтодекстрин – перспективний вид сировини для застосування у складі заморожених десертів. Відомо, що підвищення ступеню оцукрення крохмальних паток при використанні їх у рецептурах морозива, впливає на структурно-в'язкісні характеристики сумішей, збільшує дисперсність повітряної фази в морозиві та знижує опір таненню готового продукту.

Висновки. Очікуваним ефектом заміни цукру на мальтодекстрин є уникнення рекристалізації води та збереження структури у готовому продукті під час його фасування та тривалого зберігання. Результати наукових та технологічних досліджень можуть дозволити використовувати цей компонент в масових та крафтових виробництвах для покращення властивостей класичних та принципово нових заморожених десертів

Література

1.Оптимізація складу морозива на молочній основі з цукристими речовинами / Н. М. Бреус, О. О. Басс, Л. Ю. Маноха, Г. Є. Поліщук // Наукові праці Національного університету харчових технологій. - 2016. - Т. 22, № 1. - С. 166-171.

19. Підвищення ефективності переробки побічних продуктів виробництва кисломолочного сиру і твердих сирів на продукцію для харчової промисловості за рахунок використання роторно-пульсаційного апарата

Наталія Радченко, Богдан Целень, Анна Недбайло, Любов Гоженко
Інститут технічної теплофізики НАН України

Вступ. Виробництво твердих сирів і кисломолочного сиру пов'язане з утворенням значних обсягів вторинних молочних ресурсів, які мають підлягати переробці, зокрема це стосується молочної сироватки. Проте багатокомпонентний склад, особливо кислої сироватки, та застарілість нинішнього технічного парку багатьох підприємств стримують її повноцінну та ефективну переробку на харчові потреби. Наразі здебільшого переробці піддається підсирна сироватка. Інша ж частина потрапляє в каналізаційні стоки, а тому питання її переробки є наразі актуальними для підприємств і до кінця невирішеним.

Матеріали і методи – пастеризована сироватка отримана згідно ДСТУ 7515:2014. Дослідження проводили за допомогою світлового мікроскопу шляхом оцінювання дисперсності кристалів лактози після обробки сироватки роторно-пульсаційним апаратом (РПА).

Результати. Авторами запропоновано схему за якою перед стадією кристалізації лактози молочну сироватку піддавали впливу високочастотних гідродинамічних коливань, які ініціювали в РПА спеціально розробленої конструкції. За даною схемою проведено комплекс досліджень, який дозволив встановити закономірність впливу частоти обертання робочих органів РПА в режимі рециркуляції на середній розмір кристалів лактози. Результати показали, що збільшення частоти обертання веде до зменшення середнього розміру кристалів лактози. Закономірність зберігалась незалежно від часу рециркуляції. При регульованій частоті 1800…3600 об/хв середній розмір кристалів зменшився до 6,8…5,0 мкм при рециркуляції 6хв. При цьому характерним був вузький дисперсний розподіл – 5...6,5 мкм., що є безумовною перевагою у порівнянні з апаратами періодичної дії. Дослідження механізму впливу частоти обертання робочих органів РПА на кількість утворених після обробки кристалів лактози показало, що для 1800…3600 об/хв зростання числа кристалів становило 5…20 шт. Подібна закономірність зберігалась при збільшенні часу рециркуляції. Тобто використання РПА роторного типу дозволить в подальшому підвищити якість сироватки молока перед її сушінням. За результатами досліджень було обрано оптимальний час рециркуляції, який становить 2 хв. Крім цього, отримані результати при обробці кислої неконцентрованої сироватки молока вказують на можливість зміни її фізико-хімічних показників для розширення можливостей подальшого використання.

Отримані результати дозволяють в подальшому рекомендувати використання РПА спеціальної конструкції в технологіях сушіння сироватки молока для отримання продукту високої якості.

Можливою сферою застосування розглядається виробництво сухої сироватки та молочного цукру (лактози), а також замінників незбираного молока.

Висновки. Встановлено, що обробка сироватки молока з використанням вакуумної камери та РПА спеціальної конструкції в режимі рециркуляції 2 хв перед стадією кристалізації лактози дозволяє отримувати кристали з вузьким дисперсним розподілом в діапазоні від 5,0 до 6,5 мкм.

Section 10

Technology of fats and perfumery-cosmetic products

Chairperson – professor Tamara Nosenko
Secretary – Ievgeniia Shemanska

Секція 10

Технологія жирів та парфумерно-косметичних продуктів

Голова – проф. Тамара Носенко
Секретар – доцент Євгенія Шеманська

1. Технологічні властивості шроту із зародків насіння амаранту

Сергій Шилко, Назар Ніньовський, Олексій Сенчук Тамара Носенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Насіння амаранту є цінною сировиною для одержання низки харчових продуктів, як то амарантове борошно, крупа та олія. Амарантова олія має надзвичайну біологічну цінність та користується попитом. Амарантовий шрот містить значну кількість білків і може бути використаний як білковий збагачувач.

Матеріали і методи. Для дослідження було використано шрот із зародків насіння амаранту, наданий виробником. Масову частку розчинних білків у шроті визначали Біуретовим методом після екстрагування білків у суспензії шроту протягом 1,5 год. Для визначення олієутримувальної та вологоутримувальної здатності наважку шроту змішували з олією або водою. Олієутримувальну та вологоутримувальну здатність шроту визначали за масою зв'язаної олії або вологи після осадження шроту центрифугуванням.

Результати. Вміст розчинних білків у шротах насіння є першим важливим технологічним показником, який свідчить про збереження нативного стану білків, ступеню їх денатурації та зумовлює технологічні властивості білкових продуктів. Високий вміст розчинних білків у шротах та продуктах їх переробки корелює із високими технологічними показниками таких продуктів [1].

Одержані результати свідчать, що вміст розчинних білків в шроті із зародків насіння амаранту є досить високим і становить приблизно 40 %, тобто 90 % від вмісту білків у шроті. Такий вміст розчинних білків у шроті відповідає вимогам, наприклад, до їх вмісту у харчовому соєвому шроті.

Вологоутримувальна здатність білків шроту була також високою і становила приблизно 394 %, що відповідає вимогам до вологоутримувальної здатності соєвих білкових ізолятів (вміст білку 90 %), яка регламентована ДСТУ 4595:2006 260-510 %. Про високу здатність до гідратації свідчила і візуальна оцінка водної суспензії амарантового шроту, суспензія мала гелеподібну консистенцію.

Одночасно амарантовий шрот мав також високу здатність утримувати олію, олієутримувальна здатність шроту становила практично 97 %. Таке значення даного показника відповідає вимогам до соєвих білкових ізолятів згідно ДСТУ 4595:2006, олієутримувальна здатність яких знаходиться в межах 45-160 %.

Висновки. Таким чином, одержані нами результати свідчать, що шрот із зародків насіння амаранту має високі технологічні властивості, а саме - високий вміст розчинних білків, високу вологоутримувальну та олієутримувальну здатність. Це дає підстави розглядати білкові продукти із насіння амаранту як перспективні білкові збагачувачі харчових продуктів із високими технологічними властивостями.

Література

1. Носенко Т.Т. Інновації в технологіях олійної і косметичної галузей: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми "Технології рослинних олій, жирових та косметичних продуктів" денної та заочної форм навч. К.: НУХТ, 2022. – 159 с.

2. Вплив термостатування на ефективність ультразвукового дегумування соняшникової олії.

Діана Жупанова, Катерина Ревуцька,
Володимир Носенко, Тамара Носенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Використання ультразвукової обробки при проведенні процесу гідратації олії дозволяє інтенсифікувати процес вилучення фосфатидів, однак процес кавітації може сприяти також різкій зміні властивостей середовища та потребує використання термостатуваня .

Матеріали і методи дослідження. Для проведення гідратації у лабораторних умовах використовували олію соняшникову нерафіновану місцевого виробництва. Для обробки було використано воду дистильовану у кількості 5 % від маси зразку олії. Обробку здійснювали за сталої температури 30 та 60 ºС на ультразвуковій водяній бані Bandelin Sonorex (Австрія) із частотою 28 к Гц протягом 3, 6, 9,12 та 15 хв. За контроль обрано зразок олії, оброблений тією ж кількістю води протягом однієї години за температури 60 ºС.

Результи. Ефективність дегумування можна підвищити за допомогою ультразвукової обробки (Fashandi, Ghavami, Gharachorloo & Abbasi, 2016), що також скорочує час обробки. При застосуванні термостатування при температурі 30 ºС під час ультразвукової обробки ефективність видалення фосфору підвищується порівняно з дегумуванням без використання ультразвуку до 6%, При підвищенні температури термостатування при ультразвуковому дегумуванні до 60 ºС, вміст фосфору в олії знижується на 15% (рис. 1).

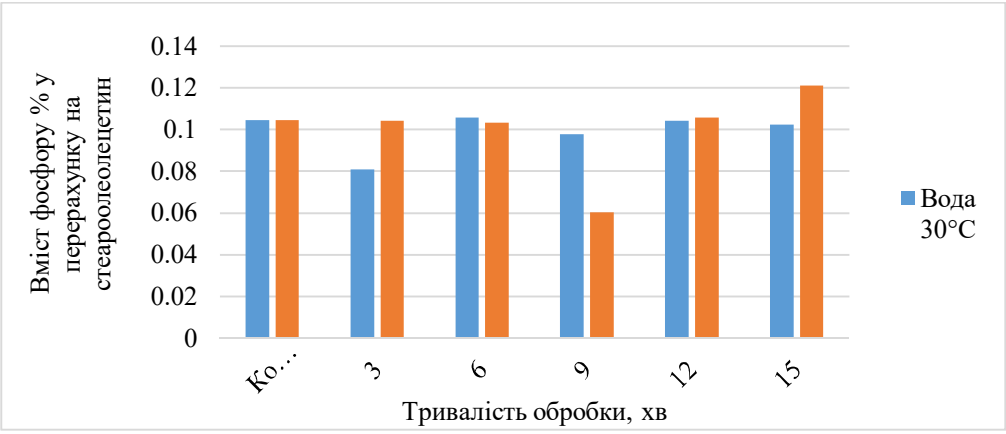


Рис. 1 Вплив ультразвукового дегумування на залишковий вміст фосфатидів у гідратованій соняшниковій олії.

Висновки. Використання термостатування для ультразвукого дегумування скорочує тривалість дегумування. При цьому найбільш високий ступінь вилучення фосфоровмісних сполук спостерігався при використанні ультразвукової обробки протягом 9 хв та температури 60 ºС.

3. Пошук оптимальних та інноваційних продуктів переробки амарантового насіння

Сергій Шилко, **Володимир Бахмач**
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Пошук оптимальної, з точки зору функціональності, сировини посеред альтернативних традиційним олійним культурам, потребує дослідження такого перспективного виду, як амарант, його фракцій.

Матеріали і методи. Вивчення та лабораторні досліди проведено з найбільш доступними фракціями переробки зерна амаранту з метою дослідити наявність та зміни корисних речовин в процесі зберігання та переробки, для чого проведено порівняльний аналіз показників аналітичним та органолептичним методами.

Результати. Переробляють амарант різними способами залежно від мети одержання кінцевих продуктів. Насіння використовують цільним або як борошно. Зародок і висівки можуть бути відділені від ядра за допомогою подрібнювального обладнання. Під час подрібнювання висівок фракція, багата на протеїн і олію, може бути відділена від фракції, багатої на крохмаль. І, навпаки, олія може бути екстрагована з грубо подрібненого насіння, а знежирене борошно, використане як джерело протеїну і крохмалю. Насіння амаранту характеризується підвищеною зольністю і вмістом мінеральних речовин. Особливо багато в ньому кальцію, фосфору, магнію.

Дослідження показали, що фосфор міститься переважно в зародку, а кальцій, магній та інші речовини – в оболонці насіння. Крім цих елементів, зародок насіння багатий на рибофлавін. Отже, насіння амаранту має високу енергетичну й поживну цінність, саме тому його можна використовувати для одержання олії чи харчових продуктів [1].

Практика зберігання зразків-свідків виробленої продукції, в нашому випадку - різних фракцій переробки амарантового насіння від різних врожаїв, що щорічно зазвичай збирають в Україні переважно в період жовтня-грудня, дозволяють зробити попередні висновки про зміни складу показників вологи, але і таких цінних складових, як сквален, найбільш цінний каротиноїд, триперпен, рослинна альтернатива тваринному, отриманому з печінки глибоководоної акули і, останнім часом відносно новому, мікробіологічно отриманому, що вигідно вирізняє амарант посеред інших рослин, оскільки вміст скваленy може сягати (5…8%) [2]

Висновки. Доступність за ціною продуктів з фракцій переробки амаранту та більше сотні видів продукції на їх основі забезпечують різноманіття блюд та робота триває, відкриває нові можливості оздоровлення нації.

Література

1. Янюк, Т., & Грюнвальд, Н. (2022). Виробництво амаранту в Україні: Стан і перспективи. Продовольчі ресурси, 10(18), 179-192.
2. Овсієнко, С. (2022). Амарант та продукти його переробки в хлібопеченні. Продовольчі ресурси, 10(18), 109-120.

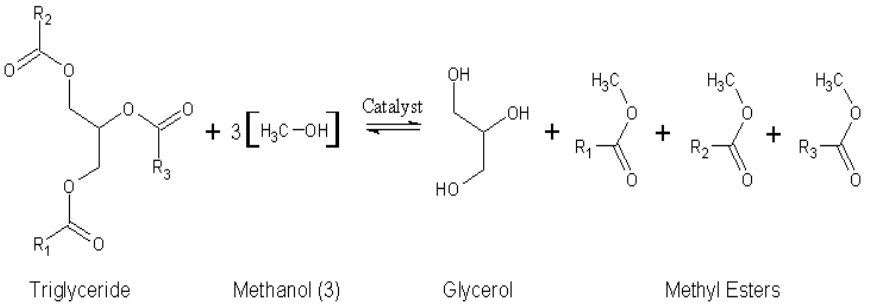
4. Аналіз технологій біодизеля з рослинних олій

Артем Коваль, Тамара Носенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Біодизель – відновлювальний вид палива, для виробництва якого використовують переважно ріпакову олію. За рік Україна може виробляти щонайменше 0,5 млн. т біодизелю, для чого потрібно 1,5 млн. т насіння ріпаку, вирощеного на площі 0,5 млн. га.

Матеріали і методи. В роботі проаналізовано сучасні технології одержання біодизельного палива, у тому числі другого покоління, із рослинних олій.

Результати. Основним методом одержання біодизелю із рпакової олії є трансестерифікація олії **з** метиловим спиртом в присутності каталізаторів [1]. Після нагрівання суміші до 60°С і відстоювання, рідина розшаровується на дві фракції: легку та важку. Легка фракція є метиловим естером (біодизелем), важка – гліцерин. Процес відбувається згідно реакції:



Вихід гліцерину при цьому становить понад 10%. Ця проста й універсальна технологія не вимагає значних витрат і може застосовуватися при невеликих об'ємах виробництва (450…900 т біодизеля у рік).

Перевагою технологій із використанням каталізаторів є відносна простота технологічного процесу, а отже, і порівняно низька вартість обладнання лінії. До недоліків слід віднести невисокий вихід метилового естеру (85-95%) від загальної маси отриманого біодизельного палива та значну тривалість реакції транс-естерифікації (від 20 хв. до кількох годин).

Біодизельне паливо не є абсолютно екологічно чистим, але, порівняно з нафтовим, воно відновлюваним паливом. Зокрема, біодизель як моторне паливо має низку цінних властивостей. Відносно висока температура його займання 150 °С робить паливо досить пожежобезпечним. Його застосування істотно продовжує тривалість «життя» двигуна та зменшує викиди токсичних газів в атмосферу: вміст сірки у вихлопних газах 0,001% проти 0,05% в мінеральному дизельному пальному.

Висновки. За результатами попередніх розрахунків, на кожні 100 кг витраченої ріпакової олії можна отримати 100,45 кг біодизелю, витрати каталізатора КОН становлять приблизно 1% від маси олії.

Література

1.H.L. Raghavendra, Shashank Mishra, Shivaleela P. Upashe, Juliana F. Floriano Research and Production of Second-Generation Biofuels, in: Bioprocessing for Biomolecules Production, Ed. :Gustavo Molina, Vijai Gupta, Brahma Singh, Nicholas Gathergood, 2019.

5. Використання вітамінів в технології майонезів для подовження терміну придатності

Ренат Танчик, Володимир Бахмач
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Використання вітамінів у технології майонезів для подовження терміну їх придатності є важливою темою досліджень. Вітаміни в рецептурах продукту можуть впливати на структуру та показники якості, а також збільшувати його тривалість зберігання.

Матеріали і методи. Для дослідження було використано традиційну рецептуру майонезу з внесенням різних кількостей вітамінів. Вітаміни були додані у рецептуру майонезу в різних пропорціях. Досліджувалися вплив внесених в рецептуру вітамінів на вміст різних жирних кислот та їх стійкість продукту до окислення.

Результати. Отримані результати дослідження вказують на те, що додавання вітамінів до майонезу може мати значний вплив на показники якості і тривалість зберігання. Зокрема, виявлено, що вітаміни А, С та Е виступають як потужні антиоксиданти, що захищають жирні кислоти від окислення, сприяючи збереженню стійкості продукту. Це особливо важливо, оскільки процеси окислення емульсійного продукту може призвести до зниження та втрати смакових якостей і погіршення текстури, що притаманна майонезу.

Під час зберігання під дією кисню повітря, світла, тепла, ферментів, металів змінної валентності відбувається самоокислення складових продукту. У процесі самоокислення руйнуються вітаміни, окислюються і розщеплюються ліпіди, жирні кислоти, жироподібні речовини, внаслідок чого утворюються продукти окислення зі специфічним запахом і смаком. Продукти окислення шкідливо впливають на організм людини, вони можуть бути токсичними.

Додавання вітамінів також може впливати на саму текстуру та консистенцію продукту. Наприклад, вітамін Е відомий своїми властивостями покращення структури жирних кислот, що допомагає зберегти майонез більш стійким до розкладу та забезпечити необхідну консистенцію. Дія більшості розповсюджених харчових антиокислювачів грунтується на здатності утворювати малоактивні радикали, перериваючи ланцюгову реакцію окислення, та властивості руйнувати утворені пероксиди. Процес окислення має особливість самоприскорюватися, тому чим раніше в продукт внесений антиоксидант, тим більшого ефекту можна очікувати, але при цьому якщо швидкість окислення досягла свого максимального значення додавання антиоксиданту є недоцільним.

Визначили, що для досягнення максимального впливу та тривалості зберігання важливо встановити оптимальні концентрації вітамінів у рецептурі майонезів. Збалансованість внесення в рецептуру вітамінів є ключовим аспектом, оскільки надлишок або недостатня кількість можуть вплинути на смак, текстуру та загальну якість продукту.

Такі висновки вказують на потенційні можливості вдосконалення якості майонезу за допомогою додавання вітамінів та підкреслюють важливість подальших досліджень у цьому напрямку для розробки оптимальних рецептур та технологічних режимів у процесі майонезного виробництва.

Висновки. Використання в рецептурах вітамінів у майонезах сприяє подовженню терміну придатності продукту. Однак важливо враховувати, що додавання вітамінів повинно відбуватися з обережністю, щоб не порушити баланс органолептичних показників смаку та якості майонезу.

6. Інновації у технологіях ензимної гідратації рослинних олій

Роман Козак, Тамара Носенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Важливим напрямом досліджень в області рафінації олій та жирів є використання ферментів з метою створення економічної та екологічно чистої технології ферментної гідратації.

Матеріали і методи. У роботі проаналізовано наукові публікації, присвячені питанням використання ферментів для гідратації фосфоліпідів рослинних олій.

Результати. Гідратація – одна з важливих стадій в схемі рафінації рослинних олій, яка дозволяє вилучити з олій фосфоліпіди, а також підготувати олію до наступних етапів рафінації. Наразі в технології гідратації олій застосовуються ферменти класу гідролаз, а саме фосфоліпази А1 та А2, які каталізують розщеплення гліцерофосфоліпідів. Пробну гідратація з використанням ферментного препарату доцільно проводити за температури 55 °С протягом 1 години. Фермент вносять у вигляді розчину, для змішування ферменту з олією використовується мішалка. Після завершення реакції температуру суміші підвищують до 75 °С для більш ефективного відділення фосфоліпідної емульсії в сепараторі. При контролі вмісту фосфору в соєвій, ріпаковій та соняшниковій олії отримані результати були нижчими за 10мг/кг при вмісті заліза нижче 0,5мг/кг, навіть при переробці низькоякісних сирих олій. Фосфоліпідна емульсія, отримана в результаті цього процесу, виявилася придатною для виробництва лецитину. Ферментативний процес видалення фосфоліпідів вважається прийнятним для більшості рослинних олій за винятком бавовняної та кукурудзяної [1].

Переваги ензимної гідратації полягають в наступному:

- Зниження втрат олії. При ензимній гідратації вміст олії у фосфатидному осаді становить 25-30%. При звичайній водній гідратації – до 40%.
- Високий вихід фосфатидів. Технологія дозволяє одержувати супутній продукт – високоякісний лецитин. Фосфатиди мають прекрасні емульгуючі властивості, тому їх можна реалізовувати як високоякісні емульгатори для систем «олія-вода» в харчовій і суміжних галузях промисловості.
- Гнучкий процес. Процес ензимної гідратації може використовуватися як для сирої олії, так і після класичної водної гідратації. Вміст фосфоліпідів в готовій олії менший 0,03% (10 ppm).
- Мінімальні відходи виробництва. Під час ензимної гідратації використовується лише 1,0 - 3,0 % води, яка видаляється разом із фосфатидами.

Висновки. Як показують тенденції ринку, споживач все частіше віддає переваги виробникам, які використовують екотехнології. Технологія ферментної гідратації являє собою біохімічний процес рафінування олії, в ході якого фосфоліпази перетворюють негідратуємі фосфатиди на лізолецитини, які повністю гідратуються.

Література

1. Tamara Nosenko, Diana Zhupanova. Comparative study of lipase preparations for enzymatic degumming of sunflower oil, Ukr. Food J. 2023;12(2), 252-264.
2. Носенко Т. Т., Жупанова Д. О. Інтенсифікація ферментативного дегумінгу соняшникової олії ультразвуковою обробкою, Наукові праці НУХТ, 2023, 29(5), с. 133-142.

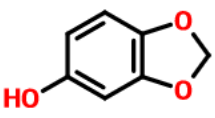
7. Супутні речовини олії з насіння кунжуту

Антон Парчевський, Ірина Радзієвська
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

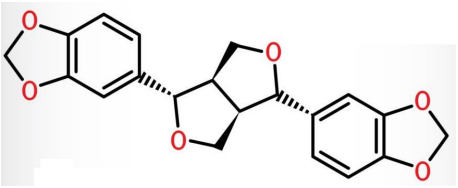
Вступ. Олію кунжуту (сезаму) добувають з сирого або посмаженого насіння однорічної олійної рослини родини *Pedaliaceae* (*Sesamum indicum*), наукова назва якої свідчить про індійське походження культури. Кунжутна олія – смачний, корисний і доступний продукт з широким діапазоном застосування. Олія може мати колір від світло-коричневого до темно-червоно-коричневого, аромат і смак залежать від ступеня прожарювання насіння [1].

Матеріали і методи. Кунжутну олію отримують із достиглого насіння (містить 48-64% олії) методом холодного пресування чи екстракцією з подальшим рафінуванням. Олія стабільніша за більшість інших олій, вона повільно гіркне, що пояснюється антиоксидантними властивостями деяких її компонентів.

Результати. На думку деяких вчених [2], головними функціональними інгредієнтами кунжуту та кунжутної олії є лігнани сезамін, сезамолін, сезамінол і невелика кількість сезамолу. Завдяки їх присутності, а також вмісту γ-токоферолу сезамова олія володіє високою окиснювальною стабільністю. Крім того, її стабільність зростає, коли сезамолін перетворюється на сезамол під час смаження насіння кунжуту або під час вилучення олії [2].



Сезамол



Сезамін

За вмістом окремих складових, в лігнанах кунжутної олії переважає сезамін. Для нього, крім вище вказаного ефекту стабалізації, встановлена здатність прискорювати метаболізм жирних кислот в печінці, що сприяє прискоренню обміну речовин в цілому [2]. Дослідження іншого лігнану кунжуту – сезамолу показали, що він володіє хемопревентивними, антимутагенними та антитоксичними властивостями [2]. Висока фізіологічна активність цих компонентів стала підгрунтям для включення їх до переліку БАД для спортсменів та прихильників здорового способу життя. Сезамін та сезамол, вилучені з насіння чорного кунжуту, після ферментації і термообробки, застосовують в нетрадиційній китайській медицині.

Висновки. Отже, інгредієнти, що містяться в олії та кунжутному насінні, сприятливо впливають на здоров'я людини, зокрема нормалізують обмін речовин і мають значний потенціал до використання в медицині та дієтології [3].

Література

3. Сезам відчинись: кунжутна олія в харчуванні і косметології. URL: https://fitomarket.com.ua/ua/fitoblog/kunzhutnoe-maslo-v-pitanii-i-kosmetologii
4. Amin F Majdalawieh and all. Sesamol: A lignan in sesame seeds with potent anti-inflammatory and immunomodulatory properties. Eur J Pharmacol. 2023. № 5. P. 960.
3. Кононенко Л.М. та ін. Використання борошна кунжутного технології хлібобулочних виробів спеціального призначення. Збірник наукових праць УНУС, 2021. Вип. 98, ч. . С. 299-306.

8. Стратегії дослідження антиокислювальних властивостей соняшникової олії

Микола Крошко, Тетяна Романовська
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Процес окислення ліпідів самовільний та сповільнюють його шляхом додавання синтетичних або природних антиоксидантів. Атмосферний кисень може спонтанно вступати в реакцію з ліпідами та іншими органічними сполуками, викликаючи структурні зміни, зокрема деградацію, що спричиняє втрати якості жиру чи жировмісного харчового продукту.

Матеріали та методи. Методи індукції та дедукції під час аналізу наукової та патентної інформації стосовно окислення у вуглеводнях та жирах, а також стосовно способів уповільнення окислення ліпідів шляхом внесення у продукт антиоксидантів.

Результати та обговореннях. Методи оцінки окисленості жиру та способи прогнозування тривалості його зберігання різноманітні. Швидким і точним методом оцінки антиоксидантної активності соняшникової олії є спектри інфрачервоної спектроскопії з перетворенням Фур'є (FTIR). FTIR (інфрачервона спектроскопія з перетворенням Фур'є) – це метод аналізу матеріалу шляхом вивчення хімічних зв'язків окремих молекул та молекулярних сумішей. Метод FTIR використовує поглинання світла матеріалом за рахунок того, як різні молекулярні сполуки реагують на інфрачервоне світло. Інфрачервоне випромінювання поглинається на певних частотах, що безпосередньо пов'язане з енергією коливань міжатомних зв'язків у молекулі. Різні зв'язки у молекулі коливаються і поглинають різні довжини хвиль ІЧ-випромінювання. Частота та інтенсивність окремих смуг поглинання впливають на загальний спектр, роблячи його унікальним для молекули конкретної речовини [1].

Захисту від окиснювального псування потребують всі фритюрні жири, а особливо ненасиченого типу, зокрема соняшникова олія, яка на сьогоднішній день широко застосовується у закладах швидкого харчування. Автори [2] визначали періоди індукції соняшникової олії в присутності натуральних антиоксидантів рослинного походження, розраховували антиоксиданту активність екстрактів рослин і порівнювали з активністю синтетичного бутилгідроксианізолу в концентраціях 200 мг/кг. Досліджені екстракти з рослинної сировини за величиною їх активності розташовано в ряд (за зниженням активності): трава меліси > трава спіреї > корінь лопуха > кора калини > листя ожини > пагони чорниці > трава чебрецю > листя малини > квіти календули > кора дубу > горобина чорноплідна > листя кропиви > горобина звичайна > листя розмарину > квіти ехінацеї > петрушка > трава руколи > листя м'яти перцевої > ромашка > кріп.

Висновки. Метод FTIR-спектроскопії може бути застосований для експресного аналізу антиоксидантної активності синтетичних або природних уповільнювачів окислювально-відновних реакцій у олії.

Література

1. Демидова А.О., Носенко Т.Т., Шеманська Є.І. (2023). Дослідження ефективності ферментативного екстрагування рослинних антиоксидантів. *Наукові праці НУХТ*, 29(4), С. 138-147. DOI: 10.24263/2225-2924-2023-29-4-13
2. Demydova, A. (2022). Antioxidant activity of plants extracts of ukrainian origin and their effect on the oxidative stability of sunflower oil / Demydova, A., Aksonova O., Yevlash, V., Tkachenko, O., Kameneva, N. *Food Science and Technology*, 16(3), P. 55-64. DOI: 10.15673/fst.v16i3.2514

9. Перспективи вирощування рижію і виробництва рижієвої олії

Микола Лада, Ірина Радзієвська
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На сьогодні основними олійними культурами родини капустяних (*Brassicaceae*) у світі є ріпак озимий (*Brassica napus oleifera bienis D. C.*) і ріпак ярий (*Brassica napus oleifera annua Metzg.*) [1]. Рижій яровий (*Camelina sativa var. Glabrata (DC.*) вирощують у зоні Полісся на 5 - 6 тисячах га, що становить 3 % всіх олійних рослин. Районовано три сорти: Гірський, Міраж, Степовий 1.

Матеріали і методи. Це холодостійка культура, сходи якої витримують заморозки до –12 °С. Насіння починає проростати за температури +1…+2 °С. Рослини витримують весняні заморозки до –8 °С. Це дуже важлива перевага перед іншими ярими капустяними культурами, адже дає можливість висівати культуру в надранні строки й також дуже рано збирати врожай, що робить рижій чудовим попередником [1].

Результати.

Насіння рижію містить 25 - 46% висихаючої олії (йодне число 132-153), 28% – білку. Олію використовують як технічну й харчову. Свіжа олія має добрі смакові якості, прекрасний аромат, може споживатися в натуральному вигляді. Макуху після спеціальної обробки в невеликих кількостях згодовують худобі. У 100 кг макухи міститься 115 кормових одиниць [1].

Рижієва олія видобувається з насіння рижію пресуванням. Вихід олії за холодного пресування становить 18–20 %, повторного гарячого пресування виходить ще 5–7 %.

Нижче наведено характеристику олії рижію за фізико-хімічними показниками [2]:

- густина при 15 °С, кг/м³ 919 - 927
- кислотне число 0,25 - 3,4
- температура застигання, °С від -18 до -19
- число омилення 181 - 190
- коефіцієнт рефракції 1,4748 - 1,4782
- йодне число 135,3 - 158,3
- вигляд плівки гладка з відливом [2].

Рижієва олія характеризується високим умістом токоферолів з унікальним рівнем стабільності до окиснення. Загальна кількість токоферолів становить 78,5–82,1 мг/%, зокрема 26–30 мг/% α-токоферолу, 72,8–75,6 мг/% γ-токоферолу, 19–21 мг/% δ-токоферолу й 14–16 мг/% пластохроманолу, β-токофероли й токотрієноли в рижієвій олії не виявлені [2]. Рижієва олія знаходить застосування в дієтичному і вегетаріанському харчуванні, а також як технічна олія для виробництва лаків і фарб.

Висновки. Рижій може стати альтернативою ріпаку ярому завдяки високій біологічній пластичності до агроекологічних умов вирощування, меншій вимогливості до родючості ґрунтів й особливо до застосування хімічних засобів захисту від шкідників і хвороб, що майже удвічі знижує собівартість отриманого врожаю і робить рижій перспективною сировиною для виробництва високоякісної олії [1].

Література

1. Рижій – культура великих можливостей. URL: https://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/18470-ryzhii-kultura-velykykh-mozhlyvostei.html

2. Гамаюнова В.В., Хоненко Л.Г., Бакланова Т.В. Шляхи підвищення стійкості та адаптації землеробської галузі у повоєнний період. МНАУ, 2023. С. 31-34.

10. Порівняння ефективності каталізаторів переетерифікації жирів

Олександр Савюк, Євгенія Шеманська
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Метою переетерифікації є спрямована зміна консистенції, фізичних властивостей (температури плавлення, твердості) та створення стійкої кристалічної структури жирів. Обмін жирними кислотами може бути забезпечений без участі каталізатора за температури вище 200 °С, але в цьому випадку проходить дуже повільно та відбуваються інші небажані зміни (ізомеризація, полімеризація, деструкція) [1].

Матеріали та методи. Визначення температури плавлення досліджуваних переетерифікованих жирів проводили відповідно ДСТУ EN ISO 6321:2019. За показниками кислотного числа (ДСТУ EN ISO 660:2019) та пероксидного числа (ДСТУ 4570:2006) визначали якість жирів відповідно до встановлених вимог Державними стандартами України.

Результати. В процесі хімічної переетерифікації олій та жирів з метою зниження енергетичного бар'єру, зниження температури та збільшення швидкості процесу використовуються наступні каталізатори:

– лужні метали (натрій і калій), концентрація каталізатору – (0,1–1)% від маси олії або жиру, або їх суміші, температура процесу (25–270) °С;

– алкоксиди (метилат або етилат натрію), концентрація каталізатору – (0,1–2) % від маси олії або жиру, або їх суміші, температура процесу (50–120) °С;

– гідроксиди лужних металів (натрію або калію), концентрація каталізатору – (0,5–2) % від маси олії або жиру, або їх суміші, температура процесу (150–250) °С

Застосування даних каталізаторів пов'язане з певними труднощами, зокрема, токсичністю, пожежо-, вибухонебезпечністю цих речовин, а також високою реакційною здатністю, внаслідок чого вони втрачають каталітичну активність під час зберігання. Лужні гідроксиди мають меншу активність та потребують збільшенню температури. В попередніх дослідженнях запропоновано використання в якості каталізаторів гліцерати лужних металів, зокрема показано ефективність гліцерату калію в реакції переетерифікації пальмового олеїну [2].

Предметом дослідження є хімічна переетерифікація з використанням ряду каталізаторів та порівнянням їх каталітичної активності. Ефективність каталізаторів оцінювалася за зміною температури плавлення переетерифікованих жирів, зростання якої під час переетерифікування свідчить про ефективний перебіг процесу.

Висновки. За результатами досліджень, в процесі переетерифікації у випадку гліцерату калію спостерігалась вища каталітична активність.

Впкористання гліцерату калію як доступного та ефективного каталізатору хімічної переетерифікації, який можна одержувати в умовах оліє-жирового підприємства, більш дешевого та безпечного є доцільним та перспективним.

Література

1. Шеманська Є.І., Радзієвська І.Г. Технології рослинних олій, жирових і косметичних продуктів: Навч. посіб. К.: НУХТ, 2020. 182 с.

2. Sytnik N., Kunitsia E., Mazaeva V., Chernukha A., Ostapov K., Borodych P., Mazurenko V., Kovalov O., Velma V., Kolokolov V. (2021) Establishing rational conditions for obtaining potassium glycerate. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.* 3/6 (111), P. 12–18. doi:10.15587/1729-4061.2021.231449

11. Розробка компаунду для майонезів з різним вмістом жиру

Андрій Панасюк, Ксенія Бахлукова
Інститут продовольчих ресурсів, НААН України, Київ, Україна
Людмила Пешук
Дніпровський національний Університет ім. Олеся Гончара, Дніпро, Україна

Вступ. Майонез – популярний харчовий продукт на основі рафінованої рослинної олії, яйцепродуктів, рецептурної води, а інші харчових і смакових добавок, що загалом утворюють багатокомпонентну емульсійну систему типу «олія у воді».

Матеріали і методи. У дослідженнях використано традиційну рецептуру майонезу та в порівнянні розроблена рецептура з використанням компаунду. Досліджувалися вплив складових рецептурних компонентів компаунду та показники якості майонезів.

Результати. Майонези широко використовується для покращення смакових властивостей і підвищення поживності готових страв, окремі види майонезів можна використовувати як бутербродний продукт. Базовими компонентами майонезу є соняшникова олія, яєчний меланж або жовток, оцет або інша кислота (лимонна, молочна, винна) і смакові компоненти – насамперед гірчиця, цукор, сіль. Соняшникова олія - це джерело вітамінів А,Е, F і бета-каротину, гірчиця - ефірних олій, мінеральних солей і вітамінів В1 і РР, а в яєчному меланжі містяться вітамін А, вітаміни групи В і лецитин, необхідний для нормального функціонування організму.

Традиційно в якості емульгаторів використовуються яйцепродукти: яєчний меланж 3,0-5,0 % або яєчний жовток 1,5-2,5 %. Важливим при виборі емульгатора є високі функціональні властивості та мікробіологічна чистота.

Виробники майонезів знають, що дуже суттєвою проблемою у технології є утворення стабільної емульсії, особливо для низькокалорійних майонезних соусів.

Щоб забезпечити необхідну довготривалу стійкість середньо- і низькокалорійним майонезним емульсіям і запобігти розшарування (при тривалому зберіганні, при впливі широкого діапазону температурних режимів зберігання, при транспортуванні) в рецептури вводять стабілізатори та загущувачі. Класичними широко використовуваними стабілізаторами є поліцукриди природного та мікробіологічного походження: камеді гуара та ксантан. Використання вказаних речовин в досить малих концентраціях 0,15-0,5 % дає можливість формуванню необхідної в’язкості продукту, що стабільна протяом тривалого часу. В якості загущувачів використовуються крохмалі нативні та модифіковані. Їх внесення залежить від надання певних властивостей готовому продукту: структури, вигляду поверхні та необхідність зв’язування рецептурної кількості води.

Використання смакових компонентів у складі компаунду є складним завданням але вирішується проведенням дегустаційної оцінки та корегування вмісту та співвідношення компонентів. Використання компаунда, що містить емульгуючу, стабілізуючу та загущуючу складову полегшує та стандартизує технологічний процес і нівелює проблему, пов'язану з якістю вихідної сировини різного походження та виробника. Також зменшується вплив «людського фактору» коли потрібна висока кваліфікація і уважність оператора, що здійснює виробничий цикл з великою кількістю рецептурних компонентів з різним дозуванням їх внесення. Для знаходження оптимального співвідношення компонентів необхідно провести аналіз та дослідження властивостей сировини для виробництва компаунду.

Висновки. Використання в рецептурах майонезів компаундів сприяє встановленню високих показників якості та регулювання терміну придатності продукту.

Section 11

Ecology and sustainable development

Chairperson – Svitlana Madzhd
Secretary – Yevgeniia Fedoryshyna

Секція 11

Екологія і сталий розвиток

Голова – Світлана Маджд
Секретар – Євгенія Федоришина

1. Prospects for the development of geothermal energy on the example of Ukraine

Pavlo Onofriienko
National University of Food Technologie, Kiyv, Ukraine

Introduction. In the pursuit of sustainable energy solutions, this text explores the economic advantages and environmental impact of geothermal energy, emphasizing its potential to significantly contribute to Ukraine's energy independence and efficiency by harnessing its considerable geothermal resources.

Materials and methods. In the research, methods for collecting, examining, and summarizing the information presented in books and articles were employed.

Result. Geothermal energy, as stated by the Australian company "*Petra-Therm*", proves to be a more cost-effective option compared to other alternative sources. Specifically, it is reported to be twice as cost-effective as wind energy and ten times more economical than solar energy.

Beyond its economic advantages, the utilization of geothermal energy brings significant positive environmental effects. Research conducted by the Australian firm highlights that 1 km^3 of granite has the potential to generate energy equivalent to the energy obtained from 40 *million tons* of oil [1].

Ukraine possesses considerable geothermal energy potential, with an estimated daily thermal water resource of 27.3 *million* m^3. The heat energy potential derived from these resources amounts to 84 *million Gcal/year*. The annually achievable technical potential of geothermal energy in Ukraine is equivalent to 12 *million tons*. Harnessing this energy could result in saving approximately 10 *billion* m^3 of natural gas. This quantity represents more than 30 % of the gas consumption recorded by the state in 2016, which was 33.2 *billion cubic meters* [2].

Utilizing explored geothermal water deposits, especially existing wells on these deposits, within Ukraine's fuel and energy complex could lead to the establishment of geothermal heat-generating facilities. These facilities could boast a total thermal capacity of 200 *MW*, with 140 *MW* based on existing wells. Looking ahead to 2030, it is feasible to envision the creation of energy-generating geothermal installations with a total thermal capacity of 2160 *MW* and an electric capacity of 400 *MW* [1].

Conclusion. In summary, with Ukraine's substantial geothermal potential, tapping into this resource could lead to significant environmental benefits and substantial energy savings, making it a crucial component in the country's quest for sustainable and efficient energy solutions by 2030.

References

1. Перспективи та потенціал розвитку геотермальної енергетики в Україні / https://www.rusnauka.com/35_OINBG_2010/Tecnic/76063.doc.htm

2. «Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння розвитку геотермальної електроенергетики та виробництва енергії з інших альтернативних джерел» / https://ips.ligazakon.net/document/GH1OJ00A?an=4 //

2. **Утилізація відпрацьованої кави як цінного вторинного ресурсу**

Владислав Соботович
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Кавова галузь за оборотом коштів посідає перше місце поміж усіх галузей харчової індустрії світу. Та після переробки кави лишається багато кавового шламу – відпрацьованої кави. Такі залишки можна утилізувати як вторинний ресурс.

Матеріали та методи. Дослідження проводилось на основі *аналізу* сучасного переважно іноземного та частково вітчизняного досвіду утилізації відпрацьованої кави і доцільного використання таких відходів як цінної вторинної екосировини.

Результати. Останні 2 десятиліття щорічно у світі споживається 6,5-8,0 млн тон кави. Сьогодні середньостатистичний українець випиває в середньому 3 кг меленої кави в рік [2]. Враховуючи, що кава розчиняється у воді максимально до 20 % (але зазвичай – не більше, ніж на 10-15 %), то решта 80-90 % перетворюються на відходи виробництва, тобто – на макуху [1].

Протягом тривалого часу ентузіасти природоохоронної галузі з усього світу думають, як би зменшити кількість відходів кавової індустрії. Було запропоновано багато креативних рішень, здебільшого, дуже ефективних. Так, із кавової макухи сьогодні виробляють таку продукцію [1].

1. *Посуд*. Стакани, чашки, блюдця, тарілки, ложки, ножі, виделки. Все значене і набагато більше робиться з кавової макухи змішуванням її зі звичайним чи з біопластиком та з іншими добавками (частина з яких також може бути відходами виробництва) – папером, деревиною, сіном.

2. *Формовані пластикові вироби*. Аналогічно до продукції з попереднього пункту, з макухи з добавками та барвниками можна виготовляти практично весь асортимент виробів, які можна формувати під пресом чи виливати: прикраси, предмети інтер'єру, будівельні блоки для бюджетних будинків, годинники, лампи, меблі, частини машин та механізмів тощо.

3. *Папір і тканини*. Сирі зерна кави містять целюлозу, яка практично повністю потрапляє до відходів. Для виготовлення з кави означеної цим пунктом продукції її, як і інші матеріали, з яких сьогодні роблять папір чи тканину, хімічно руйнують до молекул, вносять певні добавки, відбілювачі, барвники і стабілізатори. Потім отриману масу пресують для отримання листів паперу або сплітають у нитки.

4. *Шкірозамінники*. Широко відомою є *еко-шкіра*, або дерматин. Але «еко» для такого замінника шкіри не підходить, бо його виготовляють із нафтоматеріалів. Тому на заміну дерматину поступово приходить справжній екопродукт – еко-шкіра з кави.

5. *Біопаливо*. Ним є брикети, пелети, етанол, біодизель та інші паливні матеріали. У промисловому масштабі (на заводах) біопаливо роблять і з кавової макухи, і з невідпрацьованої кави – арабіки чи робусти низької (технічної) якості, які можуть поставлятися на заводи або у зеленому, або в обсмаженому вигляді. Така специфіка зумовлена потребами конкретного виробника біопалива.

Висновки. Споживання сировини, зокрема кави, постійно зростає. Збільшується і кількість відходів. Утилізація відпрацьованої кави перш за все є корисною, а також вигідною. А розробка нових способів такої утилізації є актуальним завданням.

Література

1. Повторне використання кавових відходів / https://coffeestory.in.ua/uk/articles

2. Hromyk, O. Current Tendencies Analysis of Coffee Industry in Ukraine. *Restaurant and Hotel Consulting. Innovations.* 2022, *5* (2), 250–266, pp 309–315.

3. Аналіз стану продовольчої безпеки України в контексті її національної безпеки

Ірина Горбенко, Владислав Тесля, Світлана Маджд
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В умовах загострення глобальної планетарної проблеми, зокрема зміни клімату, питання зниження рівня продовольчої безпеки та забезпечення повноцінного харчування населення належить до одних із ключових проблем сьогодення. Оскільки продовольча безпека є складовою національної безпеки, а раціональне харчування своєрідним індикатором сталого розвитку суспільства це питання є актуальним і особливо гостро постало для України саме зараз, коли наша держава веде повномасштабну війну проти окупаційних військ Російської Федерації.

Матеріали і методи. Під час дослідження застосовано метод аналізу наукових праць з подальшим застосуванням методів систематизації та узагальнення опрацьованої інформації щодо раціонального харчування та стану продовольчої безпеки в контексті національної безпеки України.

Результати. Досягнути належного рівня національної безпеки і продовольчої системи країни можливо лише за умови реалізації комплексних рішень щодо раціонального харчування, за яких в результаті екологічно чистого виробництва населення отримуватиме якісні продукти. Відповідно до даних Держстату України від 2019 року, рівень споживання м'яса та овочів значно зменшився, тому раціон українців не збалансований [1].

Україна має всі умови для забезпечення національної продовольчої безпеки та реалізації свого агропромислового потенціалу на міжнародному рівні. Багато років поспіль, наша країна, входить у світі до п'ятірки провідних експортерів зернових, зернобобових культур. Проте, згідно з Глобальним індексом продовольчої безпеки, який вказує на фінансову і фізичну доступність продовольства та його якість і безпеку, у 2022 році Україна посіла 71-е місце серед 113 країн [2].

Наразі під час реалізації продовольчої безпеки в країні виникає ряд викликів, які мають наслідки та загрози на глобальному рівні у вигляді, зокрема, зменшення кількості і підвищення цін на продовольство. Спостерігається, що знижена купівельна спроможність та зростання витрат на виробництво харчових продуктів призводить до проблеми доступності продукції для частини населення [3-4].

Висновки. Отже, щоб забезпечити належний рівень продовольчої безпеки в Україні, як елементу національної безпеки, необхідно приділяти належну увагу впровадженню комплексних заходів щодо раціонального харчування населення з подальшою реалізацією модифікованого законодавства.

Література

1. Державна служба статистики України https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/07/Zb_Bsph_2020.pdf
2. Global Food Security Index 2022 report. https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/
3. Маджд С.М. Екологічні виклики сталому розвитку суспільства в умовах військових дій// С.М. Маджд*/«Актуальні проблеми, шляхи та перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації»:* III Міжнарод. наук.-практич. конф., 21.09.2023 р.: тези доп. – Біла Церква: 2023 – С. 72–74.
4. Маджд С.М. Сталий розвиток українського суспільства в умовах війни: еколого-економічні аспекти//С.М. Маджд / *«Екологічний стан навколишнього середовища та раціональне природокористування в контексті сталого розвитку»:* VI Міжнарод. наук.-практич. конф., 26-27 жовтня 2023 р.: тези доп. – Херсон: 2023 – С. 154–156.

4. Аналіз енергетичного ринку Німеччини в аспекті сталого розвитку

Олександра Побута
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Енергетики всіх країн сьогодні тісно пов'язана із використанням викопного палива та забрудненням навколишнього середовища, проте країни ЄС, відповідно до The European Green Deal є лідерами щодо руху до клімат-нейтральності.

Матеріали і методи. Проведено аналіз інформації, щодо сучасного стану енергетичного ринку Німеччини з метою дослідити перспективи розвитку енергетичної галузі цієї країни.

Результати. У вересні 2010 року уряд Німеччини оголосив про введення агресивної енергетичної політики Energiewende, яка має на меті підвищення національної енергоефективності, зменшення викидів CO_2 та збільшення частки використання ВДЕ. Країна активно дотримується виконання поставленої мети, так, якщо у 2022 році частка електроенергії, виробленої з ВДЕ, становила 48,42%, то за 2023 рік цей показник досяг 55% [1].

Найбільше виробництво "зеленої" електроенергії припадає на вітрові електростанції (31,1%). На сонячні станції припало 12,1%, біомасу – 8,4%, решта 3,4% – на гідроенергетику та інші джерела. Генерація з традиційних джерел енергії у 2023 році становила на 24% менше порівняно з 2022 роком [1]. Щодо використання атомної енергетики, через протести громадян було прийнято та виконано стратегію по поступовій відмові від ядерної енергії та закриття АЕС, так останній реактор на території Німеччини було відключено у квітні 2023 року [1].

Німеччина має розвинену енергетичну галузь з використанням різноманітних джерел енергії, є найбільшим споживачем енергії у Європі та до 2022 року країна була активним експортером електроенергії. Проте ця тенденція змінилась у бік імпорту через стратегію Німеччини по переходу до ВДЕ, відмови від ядерної енергії та від імпортованих енергоресурсів з росії. На початок повномасштабного вторгнення росії в Україну країна імпортувала 55,2% газу з росії, наразі ж імпорт газу надходить із Норвегії, Північної Африки та Азербайджану. Щодо електроенергії зокрема імпортерами є скандинавські країни, а саме Данія, Норвегія та Швеція [2].

Попри насторгу щодо можливого падіння ВВП Німеччини внаслідок енергетичної кризи [2], економіка країни стабільно зростає [3].

Висновки. У даний час Німеччина дуже залежить від імпортованої енергії, у 2023 році вперше за багато років країна стала переважно імпортером електроенергії. У 2023 році Німеччина нарешті досягла показнику у більш ніж 55% отримання електроенергії з відновлювальних джерел енергії. Поставки газу з росії у Німеччину майже повністю припинено, проте це призвело до падіння ВВП країни.

Література

1. Bundesnetzagentur veröffentlicht Daten zum Strommarkt 2023. (2024) *Bundesnetzagentur*
2. Klein M. (2022) Wie sicher ist Deutschlands Energieversorgung? *die Debatte*
3. World Economic Outlook Database, Germany. International Monetary Fund. 10 October 2023.

5. Очищення газопилових та вибухонебезпечних викидів

Корецька Єлизавета, Гудков Олександр, Семенова Олена, Тогачинська Ольга
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Метою даного дослідження є розглянути небезпеки харчового пилу з приділення особливої уваги його вибухонебезпечності, а також роль фільтрів в захисті безпеки, здоров'я людей та навколишнього середовища.

Матеріали та методи. Матеріалом для досліджень став вибухонебезпечний пил, що утворюється під час обробки харчових продуктів.

Результати та обговорення. Ефективне управління харчовим пилом є важливим чинником для гарантування безпеки харчових процесів та здоров'я працівників. Незалежно від того, наскільки нешкідливим може здаватись пил, важливо розуміти наслідки відсутності належних засобів затримання пилу [1]. Більшість харчового пилу є вибухонебезпечним, і, як наслідок, компаніям необхідно обладнати системи збору та очищення, сумісні з використанням у потенційно вибухонебезпечних середовищах [2].

Хмара пилу з будь-якого горючого матеріалу вибухне, якщо концентрація пилу в повітрі знаходиться в межах вибухонебезпечності, є джерело запалювання необхідної енергії та достатнє живлення киснем. Також важливими факторами є тип речовини, вміст вологи та її дисперсність.

На ринку існує багато типів пилозбірників, зокрема картриджні фільтри та фільтри-рукави. Картриджні фільтри, виготовлені зі складчастого целюлозного матеріалу, ефективні для дрібних частинок, тоді як рукавні фільтри, зроблені з повстяного матеріалу, краще підходять для більших часток і великих об'ємів повітря, а також можуть витримувати високі температури, хімічні процеси та вологість. Фільтруючі матеріали, такі як целюлоза та поліефір, використовуються у фільтрах для затримання пилу, проте для умов з високою температурою, вологістю або хімікатами потрібні спеціалізовані матеріали. Вибір матеріалу та конфігурації фільтра важливий, як і розташування пилозбірників, які мають бути зовні для безпечної вентиляції при роботі з горючим пилом або оснащені системами захисту від вибуху всередині [3].

Висновки. При проведені дослідження було коротко проаналізовано фактор вибухонебезпечності харчового пилу. В результаті надані такі рекомендації: при боротьбі з вибухонебезпечним пилом варто застосовувати картриджні фільтри для затримпння дрібних частинок чи рукавні фільтри для більших часток і великих об'ємів повітря.

Література

1. Чи може це статися тут? Небезпека пилу на харчових підприємствах. Матеріали сайту ,,Processing'' https://www.processingmagazine.com/material-handling-dry-wet/dust-control/article/21253163/camfil-air pollution-control-can-it-happen-here-dust-hazards-at-food-processing-facilities
2. Виробництво продуктів харчування та кормів для тварин: системи очищення повітря. Матеріали сайту ,,Tecnosida'' https://www.tecnosida.com/sectors/food-industry-pollution-abatement
3. Питання та відповіді: основи системи збору пилу. Матеріали сайту ,,Processing'' https://www.processingmagazine.com/material-handling-dry-wet/powder-bulk-solids/article/21282303/qa-dust-collection-system-basics

6. Характеристика різних типів аеробного активного мулу

Євгенія Федоришина, Олена Семенова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Аеробний активний мул (АМ) – це комплекс організмів, що беруть участь в процесі біологічного очищення стічних вод в очисних спорудах (аеротенках) у присутності достатньої кількості кисню. Існують різні типи аеробного АМ, які використовують для очищення низькоконцентрованих (ХСК менше 2000 мг O_2/дм^3) стічних вод різних галузей харчової промисловості.

Матеріали і методи. Матеріалом для досліджень слугував аеробний активний мул. За допомогою такого методу як мікроскопіювання було визначено його основні характеристики.

Результати та обговорення. Було досліджено види аеробного АМ, визначено його склад та характеристики в залежності від умов існування. Наведено їх детальніше:

1. Мул, який працює задовільно: осад мулу має вигляд важких пластівців, він швидко осідає, вода над мулом прозора. У складі мулу присутні різні найпростіші, але один із видів найбільш переважаючий, постійно наявні *Aspidisca* і *Zoogloea.* [1]

2. Перевантажений мул: має вигляд темних щільних пластівців, організми такого мулу мають малу якісну різноманітність (переважають 2 – 3 види: безбарвні джгутикові, дрібні амеби та інфузорії; крім того зустрічаються нитчасті бактерії *Sphaerotilus Natans.* Також мул такого типу містить різні включення такі як органічні аморфні часточки, сміття та залишки відходів.

3. Мул, у разі нестачі кисню: інфузорії роду *Vorticella* роздуваються, лопаються та зникають, *Paramaecium caudatum* – вони більш стійкі до нестачі кисню та здатні розвиватись навіть в мулі, що гниє; коловертки нерухомі, виглядають у витягненому стані і потім теж відмирають. Пластівці мулу розпадаються і вода над ним при осадженні каламутна.

4. Мул, у разі нестачі харчування (голодуючий): *Zoogloea* та пластівці мулу стають прозорими; містить дрібні найпростіші, їхні травні вакуолі зникають, інфузорії перетворюються на цисти. Сірка в клітинах нитчастих сіркобактерій зникає. Мул не осідає, тому вода над ним каламутна. [1].

5. Спухаючий мул – розвиток нитчастих бактерій *Sphaerotilus Natans* та грибів витиснює *Zoogloea.* Збільшення такого роду організмів призводить до поганого осідання АМ, до утворення його скупчень та зниження аерації при очищенні стічних вод, що зумовлює погіршення всього процесу.

Висновки. За допомогою такого методу як мікроскопіювання було визначено різні типи активного аеробного мулу при очищенні низькоконцентрованих стічних вод, його основні характеристики в залежності від навантаження на нього, недостатньої кількості кисню при аерації та видів живлення.

Література

1. Левандовський, Л. В. Природоохоронні технології та обладнання: підруч. / Л. В. Левандовський, Н. О. Бублієнко, О. І. Семенова,. – К.: НУХТ, 2013. – 243 с.

7. Врахування впливу водосховищ на сейсмічну активність територій при розробці звітів ОВД

Влас Березовий
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

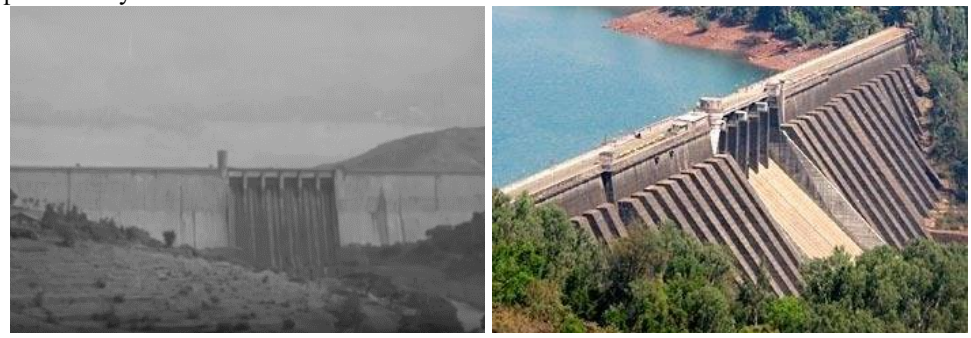
Вступ. Створення великих і глибоких водосховищ у певних природних умовах може призвести до посилення сейсмічної активності територій. Врахування такого фактору при оцінюванні впливу водосховищ на довкілля є актуальним.

Матеріали і методи. *Проаналізовано* наявні дослідження сейсмічної активності території, на якій розташований каскад Дністровських ГЕС і ГАЕС за 2012-2021 роки, відкриті звіти ОВД щодо будівництва нових ГЕС та ГАЕС. Наведено відомі історії випадки землетрусів, спричинених створенням та експлуатацією водосховищ. *Оцінено* практику врахування впливу водосховищ на сейсмічну активність територій при розробці таких звітів.

Результати. Наявні результати досліджень впливу утворення та експлуатації водосховищ на сейсмічну активність територій, до прикладу дослідження каскаду Дністровський водосховищ за 2012-2021 роки, вказують на функціональний зв'язок цих явищ. Найбільший вплив, а отже і ризик спричинення землетрусів, має саме наповнення нового водосховища. Відомі випадки в історії, коли наповнення водосховищ спричиняли техногенні катастрофи: сильні землетруси, руйнування та людські жертви. Як приклад, на півострові Індостан на р. Койна в 1961 р. почалося заповнення водосховища об'ємом близько 3 трлн. $м^3$ (Рис. 1 а), а 1967 р. відбувся 8-9-бальний землетрус магнітудою 6.6, в результаті якого загинули 177 людей і ще 2200 людей зазнали поранень. Після землетрусу греблю було посилено залізобетонними ребрами (Рис. 1 б).

Методичні рекомендації щодо підготовки звітів ОВД при будівництві водосховищ (ГЕС та ГАЕС) передбачають оцінку сейсмічної небезпеки, проте така оцінка не вимагається законодавством.

Ряд звітів ОВД вже містять розділи щодо сейсмічності, зокрема розроблені фаховими установами.



аб

Рис. 1. Гребля та водосховище на річці Койна, наповнення якого спричинило землетрус 1967 року: а – після землетрусу, б – після реконструкції

Висновки. Найбільший ризик землетрусів великі водосховища спричиняють під час їхнього наповнення водою. Оцінювання сейсмічної активності територій при підготовці звітів ОВД є важливим інструментом запобігання техногенних катастроф.

8. Відновлювальна енергетика Франції

Вікторія Негретова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Франція, як одна з провідних країн світу, активно впроваджує відновлювальні джерела енергії (ВДЕ) для забезпечення сталого розвитку та зменшення залежності від традиційних видів енергії [1].

Матеріали та методи. Пошук та аналіз сучасної наукової літератури, присвяченої дослідженню відновлювальної енергетики Франції здійснювався шляхом опрацювання таких інформаційних джерел цитування як: PubMed, Google Scholar та Elsevier.

Результати та обговорення. Щоб забезпечити майбутнє з низьким вмістом вуглецю на основі чистої та безпечної енергії для всіх, енергетичний сектор Франції поступово припиняє масове використання вуглецевої енергії та переходить на ВДЕ. Серед найважливіших джерел відновлювальної енергії у Франції варто відзначити гідроенергетику, вітроенергетику, сонячну енергетику та біогаз [1].

Гідроенергетика є одним з ключових джерел відновлювальної енергетики та становить 17,3% загального споживання енергії у Франції, оскільки країна має гірський ландшафт з численними річками та водоспадами, що створює сприятливі умови для розвитку гідроелектростанцій. Вітрова енергетика стрімко зростає і вже складає 10,4% енергетичного балансу країни. Завдяки величезній береговій лінії та сильним вітрам у деяких регіонах, що сприяє відмінним умовам для розвитку вітрових електростанцій. Хоча сонячна енергія наразі складає лише 3,4% від загального енергетичного балансу, вона має значний потенціал через велику кількість сонячних годин та активну підтримку уряду у встановленні сонячних панелей як на дахах, так і на сонячних електростанціях [2].

Біогаз є важливою складовою стратегії країни для переходу до стійкої та екологічно чистої енергетичної системи. Згідно з даними, зібраними MethaFrance, у 2022 році у Франції було 1705 установок, які виробляли та збирали біогаз. Виробництво біогазу базується на концепціях біоекономіки і стійкості [3].

Висновки. Франція має амбітні плани щодо переходу до більш стійкої та екологічної енергетичної системи. Очікується, що вітрова та сонячна енергетика стануть ключовими драйверами зростання відновлювальних джерел енергії у найближчі роки. Також виробництво біогазу відіграє важливу роль у енегргетичній стратегії Франції.

Література

1. Lebrouhi, B. E., Schall, E., Lamrani, B., Chaibi, Y., & Kousksou, T. (2022). Energy transition in France. *Sustainability*, 14(10), 5818. doi:10.3390/su14105818.
2. Énergies renouvelables. [Електронний ресурс] / Режим доступу: https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/edition-numerique/chiffres-cles-energie-2023/17-energies-renouvelables
3. Bórawski, P., Bełdycka-Bórawska, A., Kapsdorferová, Z., Rokicki, T., Parzonko, A., & Holden, L. (2024). Perspectives of Electricity Production from Biogas in the European Union. *Energies*, 17(5), 1169.

9. Вплив викидів котлоагрегатів підприємств хлібопекарської галузі на стан атмосферного повітря

Катерина Карповець, Катерина Зектер, Аліна Сірик, Ольга Євтушенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Підприємства хлібопекарської галузі харчової промисловості відіграють головну соціальну і стратегічну роль у житті суспільства. Проте в процесі функціонування здійснюють значні екологічні впливи на довкілля, в тому числі викиди забруднювальних речовин у атмосферне повітря.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі методу аналізу літературних джерел й узагальнення наукових результатів за темою роботи.

Результати і обговорення. На підприємствах хлібопекарської галузі працюють парові і водогрійні котли, які відносяться до устаткування підвищеної небезпеки та є джерелом викидів забруднюючих речовин у повітря. Призначення котельних установок на підприємствах хлібопекарської галузі полягає в забезпеченні парою і гарячою водою необхідних параметрів для проведення технологічних процесів. Пару, в основному, одержують за рахунок теплоти, що виділяється при спалюванні органічного палива. Частка викидів забруднювальних речовин котельної порівняно з іншими джерелами емісії хоча і не домінуюча, проте значна – майже 8% від загальних обсягів [1]. Основними шкідливими речовинами, які потрапляють у повітря є сажа, NOx, CO_2. Забруднення атмосферного повітря залежить від використання виду палива, від особливостей горіння якого залежить характер забруднення та методи очищення від продуктів згорання. Використання низькосортного палива, з одного боку, сприяє зменшенню поточних експлуатаційних витрат на придбання палива, а з іншого – підвищує кількість екологічно небезпечних забруднювачів, що викидаються в атмосферу. На роботу котельних установок підприємств хлібопекарської галузі також впливають технологічні та структурні фактори, а саме застарілі технології виробництва – основне обладнання у котельнях впроваджене в експлуатацію в 60–70 роки минулого століття і спроектоване за нормами 1950-х років, відпрацювало свій парковий ресурс. Одним із перспективних напрямків щодо зниження газового забруднення атмосферного повітря, є усунення причин виникнення шкідливих викидів шляхом активного впливу на процеси їх утворення. Для зменшення негативного впливу продуктів згорання на навколишнє середовище і здоров'я працівників використовуються різні методи очищення викидів та контролю якості палива [2].

Висновок. Отже, підприємства хлібопекарської галузі у процесі функціонування здійснюють значні екологічні впливи на стан атмосферного повітря. Потенційно небезпечним обладнанням, що може становити небезпеку життю та здоров'ю працівників, є котлоагрегати. Тому, при плануванні заходів та прийнятті відповідних управлінських рішень необхідно враховувати протиаварійний захист з урахуванням суттєвої екологічної модернізації котелень підприємств хлібопекарської галузі.

Література

1. Крусір Г.В. Оцінка екологічної безпеки хлібних виробів // Харчова наука і технологія. 2013. № 1. С. 84–87
2. Сірик А.О., Євтушенко О.В. Вплив викидів котлоагрегатів харчових підприємств на якість атмосферного повітря // «Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2023. № 4. С. 135-143.

10. Негативний вплив диму на людей при виникненні пожежі у приміщенні

Світлана Тихенко, Аліна Сірик
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. При виникненні пожежі у приміщенні, горіння супроводжується підвищенням температури та утворенням диму. У задимленому середовищі людина втрачає орієнтацію у просторі, евакуація ускладнюється або стає неможливою. Дим є небезпечним фактором за рахунок утворення суміші продуктів горіння, в тому числі і отруйних сполук, що може призвести до загибелі людини або важкого отруєння.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі методу аналізу вітчизняних та закордонних літературних джерел й узагальнення наукових результатів за темою роботи.

Результати. При неповному згорянні речовин під час виникнення пожежі у приміщенні утворюється дим. Дим за хімічним складом є сумішшю різноманітних газів. З урахуванням того, що повітря складається з азоту (78%) та кисню (21%), на початкових етапах пожежі в приміщенні і при горінні різних матеріалів їх концентрація істотно знижується. Дим від пожежі – суміш частинок. Дрібні частинки диму, які є основними забруднювачами повітря, мають розмір в діапазоні від 0,1 до 1 мікрометра, але можуть бути і більші. Дуже дрібні частинки, менші за 2,5 мікрометра, можуть проникати глибоко в легені та потрапляти в кровоносну систему людини, що становить серйозну загрозу для здоров'я. Різноманітність диму, що утворюється під час пожежі у сучасних приміщеннях залежить від природи та складу горючих матеріалів, що там зберігаються або від технологічних процесів, які проводяться у виробничих приміщеннях. Хімічна формула диму залежить не лише від хімічного складу продуктів горіння та концентрації утворюваних газів, а також їх співвідношення. При пожежі в будівлі, побудованій із використанням синтетичних матеріалів, у складі диму переважають вкрай токсичні продукти. Так, у приміщенні можуть горіти оточуючи людину предмети побуту виконані з ДВП, ДСП, фанери, що містять формальдегідні смоли і можуть бути пофарбовані масляною фарбою з певною кількістю свинцю; основні сполуки в димі від горіння пластикових матеріалів включають неспецифічні n-алкани (в основному навіть переважання), терефталеву кислоту, фталати та 4-гідроксибензойну кислоту з незначною кількістю поліциклічних ароматичних вуглеводнів (включаючи трифенілбензоли) і трис (2, 4-ди-трет-бутилфеніл) фосфат. Особливість диму: стійкість (забезпечується електростатичним зарядом розігрітих частинок, який підвищує концентрацію продуктів горіння в процесі подальшого розвитку пожежі); здатність до адсорбції парів і газів на своїй поверхні (ускладнює видимість, діє задушливо); підвищення токсичності зі збільшенням температури. Також дим є небезпечним фактором за рахунок утворення суміші продуктів горіння, в тому числі і таких отруйних сполук як оксид вуглецю, синильну кислоту, фосген, альдегіди та ін. Оксид вуглецю є одним з найнебезпечніших його небезпеки полягає в тому, що цей газ є безбарвним, без запаху і немає смаку. Коли людина вдихає чадний газ, він може проникнути до крові – це призводить до отруєння чадним газом та є смертельним.

Висновок. Небезпечними чинниками пожежі є: полум'я та іскри, підвищена температура навколишнього середовища, токсичні продукти горіння та термічного розкладання й дим. Взаємодія між горючими речовинами, що утворюють дим при виникненні пожежі у сучасному приміщенні є основною загрозою для життя людини та можуть мати синергетичний, адитивний або антагоністичний ефекти.

11. Послаблення магнітного поля Землі та його наслідки

Софія Пашко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Магнітне поле Землі є необхідним для існування життя на нашій планеті. Воно захищає нас від згубної дії сонячного випромінювання. Але протягом останніх 170 років воно істотно послаблюється, що може мати значні негативні наслідки.

Матеріали і методи. Опрацювання представленої теми здійснювалось на основі *аналізу* вітчизняних й, переважно, іноземних матеріалів щодо дослідження змін магнітного поля нашої планети. *Проаналізовано* дані щодо значення такого поля для довкілля й, особливо, – для біоти і людей. *Оцінено* можливі наслідки послаблення магнітного поля Землі.

Результати. Магнітне поле нашої планети генерується (приблизно на 95 %) динамо-процесом у рідкому зовнішньому ядрі Землі [1]. Таке поле захищає земну поверхню від шкідливого космічного випромінювання, зокрема – від заряджених частинок, що викидаються Сонцем у космічний простір.

Проте отримані переконливі дані, що з кінця 1800-х років магнітне поле Землі істотно послаблюється. За вказаний час послаблення відбулося приблизно на 10-15 % та з 2000 року – ще прискорилося [2].

Для вивчення змін магнітного поля Землі використовуються дані з різних джерел, включаючи такі:

- магнітні обсерваторії – розташовані по всьому світу обсерваторії, які безперервно реєструють трансформації магнітного поля;
- супутникові дані – штучні супутники на орбіті Землі, які мають прилади для дослідження магнітного поля;
- історичні записи – різноманітні записи про магнітні компасні вимірювання, зроблені протягом минулих століть, що можуть бути використані для вивчення змін магнітного поля.

Магнітне поле Землі реагує на прояв сонячної активності магнітними бурями та екранує поверхню планети й усе живе на ній від потоку заряджених часток сонячного вітру і частково від шкідливого космічного проміння. Критичне послаблення магнітного поля могло б призвести до знищення означеними зарядженими частками озонового шару, який захищає поверхню Землі від шкідливого ультрафіолетового випромінювання [3] – що спричинило б вимирання всього живого на суходолі.

Вивчення геомагнітного поля має і велике практичне значення. Зокрема – для орієнтування на місцевості, розвитку радіозв'язку, магнітних методів розвідування корисних копалин (магнітометричний і магнітотелуричний методи розвідки) тощо.

Докладно досліджують також вплив магнітного поля на життєдіяльність людини, тварин і рослин. Наприклад, магнітні бурі можуть негативно впливати на здоров'я людей з серцево-судинними захворюваннями.

Висновки. Послаблення магнітного поля Землі – це серйозна проблема, яка може чинити значні і навіть катастрофічні впливи на планету. Тому необхідні подальші дослідження, щоб краще зрозуміти такий процес і шляхи подолання його наслідків.

Література

1.Erdmagnetfeld / https://de.wikipedia.org/wiki/Erdmagnetfeld
2.Earth's magnetic field / https://en.wikipedia.org/wiki/Earth%27s_magnetic_field
3.Shlermeler, Q. Solar wind hammers the ozone layer / www.nature.com/articles/news050228-12

12. Супервулкани й можливі глобальні наслідки їх виверження

Дарина Лях
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Нині людству знову загрожує активізація Єллоустонського супервулкану. Протягом останніх 17 млн років було не менше 142 виверження, якими була створена сучасна надкальдера. Можлива активність на рівні *VEI* = 5−8 здатна спричинити глобальну катастрофу, знищивши всю людську цивілізацію [1].

Матеріали і методи. Ризики виникнення активності Єллоустонського супервулкану (США) досліджено *аналізом* даних про виверження вулканів минулого. *Проаналізовано* наукові публікації, історичні джерела і статистичні дані.

Результати. Нові дослідження переконливо свідчать, що потужний супервулкан, який залягає під Єллоустонським національним парком у США, може прокинутися значно швидше, ніж вважалося раніше. Протягом історії людства подібних катаклізмів ще не траплялося, і вченим важко передбачити ймовірні наслідки. Однак теоретичні підрахунки свідчать про можливе наближення глобальної катастрофи.

Виверження супервулкану може призвести до формування пилових хмар, які поширяться на великі відстані, до забруднення атмосфери та змін клімату. Ще можуть виникнути землетруси, зсуви ґрунту, а також цунамі в результаті викиду великих мас гірських порід у водоймища [2].

Прикладом глобального впливу природного лиха на стан планети є відоме виверження вулкана *Тоба* на Суматрі (Індонезія) у пізньому плейстоцені, що глобально вплинуло на атмосферу планети і клімат. Відклади попелу Тоба, виявлені в Індійському океані, оцінюються в 800 *км³* твердої породи, пірокластичні потоки на Суматрі – в 2000 *км³*, висота еруптивних хмар Тоби – 32 ± 5 *км*. Магнітуда сплеску вмісту сірки у льодовиках Гренландії від виверження Тоби – найбільша за останні 110 000 років. *Rampino і Self* та *Rampino і Ambrose* (2000) прийшли до висновку, що кліматичні ефекти Тоби призвели до «вулканічної зими» і змін флори і фауни на всій планеті. Популяції різних тварин і людини пройшли етап різкого скорочення внаслідок таких змін – так званий *ефект пляшкового горла*[3].

Внаслідок вибуху супервулкану відбудеться падіння температур повітря по всій планеті. Через нестачу сонячної радіації і послаблення фотосинтезу, втрати родючих ґрунтів відбудеться планетарний крах сільського господарства і, як наслідок, – всесвітній голод. Загальні людські втрати в перші роки після виверження ймовірно перевищать 2 млрд. Відбудуться значні руйнування інфраструктури. Брак ресурсів спричинить численні збройні конфлікти, а може й розпад сучасного світового устрою. Розташована в помірній зоні Україна з її багатими природними ресурсами неминуче стане об'єктом зазіхань і інших сусідів.

Можливі наслідки супервулканічного активності можуть бути значно гіршими. Аж до повного знищення людства [1].

Висновки. Наслідки виверження Єллоустонського чи іншого супервулкану в наш час включатимуть значний вплив на довкілля. Така катастрофа має потенціал знищити людство. Технічних можливостей запобігти катастрофі поки нема.

Література

1. Supervolcano / https://en.wikipedia.org/wiki/Supervolcano
2. Єллоустонська загроза / https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/2324297-elloustonska-zagroza-ci-bude-viverzenna-supervulkana.html
3. Toba catastrophe theory / https://en.wikipedia.org/wiki/Toba_catastrophe_theory

13. Використання та переробка відходів бурякоцукрового виробництва

Інна Денисюк
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Виробництво цукру з цукрового буряку негативно впливає на навколишнє середовище через значну матеріало- та водоємність галузі, утворення великої кількості забруднених стоків та газопилових викидів, що потребують очищення. Також при виробництві цукру утворюються значні обсяги побічної продукції та відходів, що потребують ефективної переробки чи утилізації.

Матеріали і методи. Аналіз наукової літератури та інформаційних електронних ресурсів щодо поточного стану та потенціалу використання відходів бурякоцукрового виробництва в Україні.

Результати та обговорення. При виробництві цукру вихід побічних продуктів становить, у відсотках від маси буряків: жому свіжого – 70...90 %, фільтраційного осаду – 8...12 % і меляси – 4...6 %. Бурякоцукрове виробництво має значний потенціал як джерело вторинних сировинних ресурсів [1].

На сьогодні можна виокремити такі напрями використання та утилізації бурякового жому: корм для худоби, харчові волокна, пектиновий концентрат, пектиновий клей, виробництво біогазу, виробництво сухого гранульованого жому. З однієї тони жому можна отримати 80-100 $м^3$ біогазу, а перебродженну масу бурякового жому використовувати як екологічно чисте біодобриво.

Фільтраційний осад у бурякоцукровому виробництві утворюється під час очищення дифузійного бурякового соку. Вихід фільтраційного осаду залежить переважно від витрат $CaCO_3$ на очищення. Фільтраційний осад, який вважається джерелом органічних речовин і фосфору з високим вмістом вологи, починає широко застосовуватися в різних країнах світу для повної або часткової заміни мінеральних добрив. Однак високе значення pH перешкоджає його прямому використанню як добрива або меліоранту, і фільтраційний осад потребує попередньої обробки.

Меляса, що утворюється при центрифугуванні утфелю останнього продукту у бурякоцукровому виробництві, окрім високого вмісту цукру, містяться майже всі речовини, які необхідні для нормальної життєдіяльності дріжджів у процесі бродіння. Окрім цього, меляса багата на азотисті речовини. Завдяки цим властивостям, її успішно використовують як сировину для виробництва хлібопекарських і кормових дріжджів, харчових кислот, етилового спирту і як добавку до корму сільськогосподарських тварин. Також мелясу можна зброджувати разом з іншими органічними відходами виробництва цукру з утворенням біогазу [2].

Висновки. Відходи бурякоцукрового виробництва рекомендовано використовувати як сировину для виробництва енергії, добрив, етилового спирту, харчових добавок і кормів для тварин. Необхідно трансформувати підприємства по виробництву цукру у напрямку створення багатопрофільних комплексів глибокої переробки як вихідної сировини, так і побічних продуктів.

Література

1. Воєцька, О.Є., Чернега, І.С., Цюндик, О.Г., Могилянський, М.О, Теплих, І.В. Перспективи використання побічних продуктів цукрового виробництва. Зернові продукти і комбікорми, 2018, № 18; с 37 – 43.
2. Сталінська, І.В., Хандогіна, О.В. Управління екологічними ризиками відходів виробництва цукру. Науковий вісник НЛТУ України, 2023, т. 33, № 1; с 39 – 44.

14. Сучасні екологічні підходи до утилізації відходів на підприємствах консервної промисловості

Ольга Жерибор, Ольга Євтушенко, Аліна Сірик
Національний університет харчових технологій, Київ , Україна

Вступ. Сміття, що накопичується людиною в процесі життєдіяльності або при виробництві продукції, завжди відігравало значну роль у культурі різних країн світу в різні часи – від давнини до сучасності: перші відомі сміттєзвалища датуються 200 тисячами років до нашої ери; у XXI сторіччі в різних країнах впроваджуються прогресивні технології сортування, переробки та утилізації промислових відходів.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі методу аналізу літературних джерел, чинного законодавства й узагальнення результатів за темою роботи.

Результати і обговорення. 9 липня 2023 року набув чинності Закон України «Про управління відходами» [1]. Цей документ запускає реформу управління відходами в Україні. На «сміттєву революцію» країнам ЄС знадобилося 20...30 років, і вони досі переглядають підходи до управління відходами та вдосконалюють законодавство, створюючи інноваційні технології. Так, наприклад, у Відні (Австрія) працює сміттєспалювальний завод, де на теплову енергію перетворюється 265 тисяч тонн сміття на рік, що дозволяє опалювати цілі райони Відня; також австрійці застосовують біотехнологію, що дозволяє розщепляти пластик (застосовується грибковий фермент, який здатен розщеплювати полімери на прості мономерні елементи). У Швеції на звалища відправляється всього 0,7 % побутових відходів, половину зібраного сміття шведи перетворюють на енергію, ще 35 % переробляють і 15 % використовують для виробництва пального і добрив.

Україна стоїть на порозі змін – постає необхідність формування сміттєпереробної інфраструктури і оброблення відходів з урахуванням найкращих технічних рішень прогресивних країн світу. В Україні є потреба в удосконаленні переробки сміття, зокрема на підприємствах консервної промисловості. Актуальним є впровадження на цих підприємствах принципів Zero Waste для мінімізації впливу на навколишнє середовище. Найкращим вирішенням такого питання є впровадження автоматизованих систем сортування для кращого розділення компонентів з подальшою переробкою: метали (бляшанки, кришки) – переплавка на нові вироби; пластик (етикетки, плівка) – переробка на гранули для повторного використання; органічні відходи (харчові залишки) – компостування або переробка на біопаливо; скло (банки) – переробка на нові банки або інші вироби. Співпраця з сучасними компаніями з переробки різноманітних відходів забезпечуватиме ефективне, а головне екологічне перетворення відходів на нові продукти.

Висновок. Отже, впровадження інноваційних технологій з переробки та повторного використання відходів, з урахуванням вимог чинного законодавства України та кращого досвіду країн ЄС, дозволить консервній промисловості значно зменшити кількість відходів, отримати економічну вигоду від переробки та їх повторного використання, зберегти природні ресурси, зменшити негативний вплив на навколишнє середовище.

Література

1. Закон України «Про управління відходами» (редакція від 31.03.2023р.). Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text

15. Застосування концепції Zero-waste у харчових технологіях як ефективний метод охорони навколишнього середовища

Дар'я Тоненька, Наталія Стеценко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Для забезпечення конкурентоспроможності продукції підприємств харчової промисловості доцільно запроваджувати підходи комплексного використання всіх видів ресурсів та принципи «чистого» виробництва.

Матеріали і методи. У роботі були використані загальнонаукові методи дослідження, такі як аналіз, синтез, порівняння та узагальнення.

Результати та обговорення. Ресурсоефективне та «чисте» виробництво ґрунтується на принципах мінімізації витрат матеріалів, води й енергії, безперервного застосування до процесів, продуктів і послуг профілактичних екологічних стратегій з метою підвищення ефективності. Таким чином зростає прибутковість виробництва, а продукція підприємств стає конкурентоспроможною на ринку.

Однією з популярних світових концепцій є циркуляційна економіка, основною ідеєю якої є повторне використання матеріалів, а принципом – утримання ресурсів у використанні із продовженням їх життєвого циклу, а також реалізацією безвідходного виробництва. Очікуваним результатом таких дій є скорочення обсягів відходів, зменшення загроз і ризиків для населення та навколишнього природного середовища [1].

Починаючи з 2019 року в Україні діє Програма EU4Environment, метою якої є допомога Україні у розробленні політики «зеленої» економіки, запровадженні ресурсоефективного та чистого виробництва, забезпечення нормативно-правової відповідності, підвищення екологічного добробуту населення, підготовка національних експертів.

Упровадження концепції Zero-waste є складовою частиною «зеленої» економіки, а у технологіях харчових продуктів – є важливим етапом у створенні стійкої та відповідальної системи харчування. Інновації у цій сфері спрямовані на ефективне використання ресурсів, на створення якісно нових продуктів, що відповідають вимогам сучасного ринку, запитам споживача та забезпечують захист довкілля. Концепція Zero-waste у технологіях харчових продуктів стає базовим необхідним принципом для розвитку європейського суспільства в умовах зростаючої екологічної свідомості. Вона сприяє інноваціям, стимулює економіку, формує усвідомленість серед споживачів і допомагає країнам забезпечувати стале та відповідальне господарювання.

Висновки. Застосування світових практик щодо впровадження маловідходних, енерго- та ресурсозберігаючих технологій є одним із дієвих шляхів відновлення економічного потенціалу нашої країни та збереження навколишнього середовища.

Література

3.Горбаль Н. І., Ломага, Ю. Р. (2022), Циркулярна економіка – основа сталого розвитку підприємств, Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Проблеми економіки та управління, 1(9), с. 9-24.

4.Феденко Д. О. (2023), Концепція Zero-waste у технологіях харчових продуктів як імператива розвитку європейського суспільства, Інноваційні технології та реалізація концепції Zero-waste у харчових технологіях і сфері ресторанного, готельного та туристичного бізнесу: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (4–5 грудня 2023 року, м. Полтава). Полтава : ПУЕТ, 2023, с. 94-96.

16. Аспекти цифровізації системи управління охороною праці підприємств фармацевтичної промисловості України

Тетяна Мельник, Тетяна Топіха, Ольга Євтушенко, Аліна Сірик
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Фармацевтична промисловість України є однією з найбільш швидкозростаючих, високоприбуткових галузей та має стратегічно важливе значення, оскільки вона є одним з елементів забезпечення національної безпеки та виробником продукції високої соціальної значущості.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі методу аналізу літературних джерел й узагальнення наукових результатів за темою роботи.

Результати і обговорення. Кожна країна, яка випускає і постачає фармацевтичну продукцію, має свої досить жорсткі вимоги щодо організації і управління виробництвом та контролем якості ліків. Система управління охороною праці (СУОП) фармацевтичного підприємства є базовою основою у забезпеченні безпеки праці. Дієве управління охороною праці можна здійснювати тільки за наявності повної, своєчасної і вірогідної інформації. Одержати таку інформацію, виявити можливі відхилення від норм безпеки, а також перевірити виконання планів та управлінських рішень, можна тільки на підставі регулярного та об'єктивного контролю. Контроль стану охорони праці є найбільш відповідальною та трудомісткою функцією. Фахівцями з охорони праці на фармацевтичному підприємстві обробляються, систематизуються, зберігаються великі обсяги інформації. Але, на жаль, як засвідчує практика, залишаються невирішеними питання структуризації даних, розміщених по категоріях (виробничі фактори і умови праці, інструкції, приписи тощо) і вибору актуальної та цінної інформації. Одним із перспективних наукових напрямків ефективного функціонування СУОП фармацевтичних підприємств є впровадження нових напрямків, що отримали назву «системотехніка». Впровадження цифрових технологій, це не просто використання комп'ютерних технологій у процесі виконання щоденних завдань фахівцями служб охорони праці: при переведенні паперових технологій в електронні, змінюється сама концепція аналізу та подальшого прогнозування виробничих ситуацій шляхом широкого впровадження технологій Big date та Smart date, DataScience, застосування нейронних мереж, цифрових двійників тощо. Наприклад, підвищення ефективності навчання працівників з питань охорони праці є технологія доповненої реальності, що дозволяє ефективно здійснювати навчання та інформування працівників: інструкції з охорони праці, попередження про потенційну небезпеку, спосіб формування культури з безпеки праці, інструктажі, адаптація працівників. Доповнена реальність у сфері охорони праці дозволяє покращити взаємодію з контентом, тому що він краще засвоюється і викликає яскравий емоційний відгук.

Висновок. Отже, впровадження цифрових технологій є одним з перспективних наукових напрямків ефективного функціонування СУОП фармацевтичних підприємств. Необхідно впроваджувати в діяльність служб охорони праці програмні продукти: спрямовані на оперативний доступ до нормативної бази з охорони праці, управління інструктажами, медичними оглядами, забезпеченістю та використанням ЗІЗ, навчанням та перевіркою знань працівників, атестацією робочих місць, з можливістю синхронізації єдиного інформаційного середовища СУОП фармацевтичних підприємств на основі використання штучного інтелекту.

17. Відновлювальні ресурси в енергетичній системі Данії

Олена Доценко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Данія проводить активну політику у сфері відновлювальної енергетики, що дозволяє країні вирішувати важливі енергетичні завдання та впливати на глобальні екологічні проблеми.

Матеріали і методи. Аналіз енергетичної системи Данії та потенційного використання відновлювальних ресурсів здійснювали шляхом проведення пошуку та вивчення наукових публікацій за допомогою міжнародної бази даних Google Scholar.

Результати. Аналіз доступних літературних джерел показав, що до повномасштабного вторгнення в Україну Данія залежала від імпорту з Росії для покриття загальних потреб в енергоносіях - 44% вугілля та 15% нафти, а також значної частки біомаси. З часу піку у 2019 році, імпорт вугілля стрімко скоротився через поступову відмову від використання вугілля в електроенергії та тепла і переходом на природний газ та біоенергетику. Однак використання вугілля дещо зросло з 2021 по 2022 рік через енергетичну кризу на тлі відсутності власного видобутку газу в Данії [1]. Разом з тим у 2022 р. Данія отримала 41,6 % всієї спожитої енергії з відновлюваних джерел [2].

Дані також є одним з лідером біогазової галузі в ЄС, отримавши у 2022 р. понад 20 % біометану у газорозподільчу систему країни [3]. Наразі в Данії налічується близько 70 великих виробників біогазу (що закачують його в розподільчу мережу). Біогаз, як правило, виробляється на промислових об'єктах, переважно в Ютландії, які використовують різноманітні сільськогосподарські відходи та продукти. Гній становить понад три чверті від загального обсягу сировини для сільськогосподарських біогазових установок. Енергетичні культури, такі як кукурудза та буряк, можуть бути використані у виробництві біогазу для збільшення вмісту органічної речовини і, таким чином, загального виробництва біогазу. Однак, при використанні енергетичних культур у виробництві біогазу зменшуються переваги для клімату та навколишнього середовища.

Данське енергетичне агентство регулює кількість енергетичних культур у виробництві біогазу. Для того, щоб мати право на отримання субсидій, виробництво біогазу та біометану має включати не більше 25% енергетичних культур у вхідній сировині, решту сировини мають складати органічні відходи.

Висновки. Данія служить прикладом країни, яка вирішує свої енергетичні потреби, спираючись на відновлювальні джерела енергії та впроваджуючи інноваційні технології для забезпечення сталого розвитку та захисту довкілля.

Література

1. IEA (2023). Denmark 2023: Energy policy review.
2. Denmark Energy Information - Energinet: https://en.energinet.dk/electricity/energy-data
3. The Danish Gas Technology Centre (Dansk Gasteknologisk Center): https://www.dgc.dk

18. Найпотужніші виверження вулканів в історії людства та їх вплив на стан навколишнього середовища

Єлизавета Савельєва, Наталія Бублієнко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Вулканічні виверження викидають в атмосферу велику кількість газів, попелу та інших матеріалів. Виверження вулканів можуть призвести до великих руйнувань, загибелі людей, втрати майна та мають негативний вплив на навколишнє природне середовище.

Матеріали та методи. Доступна інформація з інтернет-ресурсів щодо виверження вулканів: Кракатау, Пінатубо і Кілауеа, та впливу цього на стан довкілля.

Результати. У 1883 році вулкан Кракатау стер з лиця Землі більшу частину однойменного острова. Колона попелу була 30 км заввишки. Значна частина вулканічної споруди розлетілася в радіусі до 500 км, а попіл розлетівся на площу понад 4 млн км в східній частині Індійського океану. Вулкан став причиною цунамі, які забрали життя близько 36 тис. чоловік, в море змили 295 міст і селищ. Науковці оцінили силу вибуху Кракатау у 200 тисяч разів сильнішою, ніж силу вибуху, який знищив Хіросіму. Повітряна хвиля обійшла Землю за різними даними від 7 до 11 разів.

1991 року на острові Лусон у Філіппінах вулкан Пінатубо викинув стовп попелу і газу в атмосферу на висоту понад 30 км. Попіл вулкана випадав у В'єтнамі, Камбоджі та Малайзії. Вулкан спровокував найпотужніший викид аерозолів за останні 200 років. На всій планеті протягом декількох місяців на Землі відчувалося похолодання, а над Антарктидою утворилася величезна озонова діра.

В квітні 2020 року вулкан Кілауеа почав викидати лаву та попіл. Це було вражаюче видовище, яке привернуло увагу вчених та журналістів. Виверження призвело до формування нових лавових потоків, які розлилися на велику відстань. Лава знищила деякі будівлі та дороги, а також змінила ландшафт. Виверження викидало в атмосферу велику кількість газів та попелу. Це мало вплив на якість повітря та здоров'я місцевих жителів. Через загрозу лавових потоків та викидів газів, було оголошено евакуацію для безпеки мешканців.

Виверження вулкану Кракатау

Виверження вулкану Пінатубо

Виверження вулкану Кілауеа

Висновки. Виверження вулкана Кракатау у 1883 році стало причиною сильних цунамі, що призвели до великої кількості жертв. Викиди вулкана Пінатубо у 1991 році також стали причиною глобальних змін, таких як формування озонової діри та похолодання на планеті. Виверження вулкана Кілауеа у 2020 році також мали серйозний вплив на місцеве середовище та життя мешканців. Кислотні оксиди у викидах вулканів, реагуючи із вологою у атмосферному повітрі, спричиняють утворення кислотних опадів.

19. Дотримання природоохоронного законодавства при видобутку нафти і природного газу на Чернігівщині

Ярослав Любим
Відокремлений структурний підрозділ "Фаховий коледж економіки і технологій Національного університету "Чернігівська політехніка", Чернігів, Україна

Вступ. Війна змушує нас відмовитися від енергоносіїв із РФ і зосередитися на власному видобутку. Україна не купує російський газ із 2016 [1], а в 2024 вперше пройшла опалювальний сезон на газі власному [2]. Але видобуток газу і нафти негативно впливає на природу.

Матеріали і методи. В основі пошуку інформації для дослідження стояв *аналіз* вітчизняних нормативно-правових актів, які регулюють аспекти видобутку нафти і газу, й *узагальнення* та *систематизація* отриманих аналітичних даних. Основними об'єктами аналізу є ЗУ «Про нафту і газ» [3] й інші відкриті джерела інформації.

Результат. «Газ – корисна копалина, яка являє собою суміш вуглеводнів та невуглеводневих компонентів, перебуває у газоподібному стані за стандартних умов (тиску 760 *мм* ртутного стовпа і температури 20 град. С) і є товарною продукцією» [3]. «Нафта – корисна копалина, що являє собою суміш вуглеводнів та розчинених в них компонентів, які перебувають у рідкому стані за стандартних умов (тиску 760 *мм* ртутного стовпа і температури 20 град. С) і є товарною продукцією» [3].

Чернігівщина має потенціал для подальшого розвитку видобування нафти і газу, але це залежить від безпекового стану в регіоні й інвестицій. Область відома своїми нафтогазовими ресурсами, але видобування їх не проводиться в таких обсягах, як в інших регіонах. Основними районами видобутку є Ніжинський і Прилуцький, що знаходяться на півдні області. Тут діють такі родовища: Гнідинцівське, Леляківське і Талалаївське [4]. Означені родовища – основні і найбільші за запасами в області.

Закони України ставлять в пріоритет захист довкілля. Так, у ЗУ «Про нафту і газ» в статті 12 зазначені принципи, які ставлять на меті захист природи від недбалих дій власників дозволів і важливим пунктом надання таких дозволів є: «врахування результатів оцінки впливу на довкілля у разі видобування нафти і газу (промислової розробки родовищ)» [3]. Стаття 20 означеного Закону регулює права та обов'язки власника спеціальними дозволами, а 28 стаття зазначає, що істотна умова угоди про користування нафтогазоносними надрами – зобов'язання щодо охорони довкілля.

Державний контроль і нагляд за дотриманням правил і нормативів користування нафтогазоносними надрами регулює стаття 29, а основні вимоги до промислової розробки родовищ нафти і газу – стаття 37 ЗУ «Про нафту і газ» [3].

Висновки. Поки нема повідомлень про істотні порушення природоохоронних законів щодо видобутку нафти і газу на Чернігівщині. Наше законодавство приділяє увагу безпеці довкілля. Але заходи щодо наближення до стандартів ЄС – потрібні.

Література

1. Україна відмовилася від російського газу // Урядовий кур'єр. – 2016. – 11 січня. URL: https://ukurier.gov.ua/uk/news/ukrayina-vidmovilasya-vid-rosijskogo-gazu/p/ (дата звернення: 09.03.2024).

2. Роман Мирончук // Україна вперше пройшла опалювальний сезон на власному газі – Нафтогаз URL: http://surl.li/rkerg (дата звернення: 09.03.2024)

3. Про нафту і газ: Закон України від 12.07.2001 № 2665-III. Оновл.: 01.01.2024. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2665-14#Text (дата звернення: 09.03.2024).

Корисні копалини Чернігівської області // Вікіпедія [Електронний ресурс]. URL: http://surl.li/rkevp (дата звернення: 09.03.2024).

20. Безпека праці при виробництві основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів

Клименко Максим, Ольга Євтушенко, Аліна Сірик
Національний університет харчових технологій, Київ , Україна

Вступ. Покращення умов праці працівників при виробництві основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів потребує координацію дій та зусиль науковців й виробників щодо розробки та виробництва безпечних, ефективних засобів індивідуального захисту з використанням доступних технологій, враховуючи екологічну складову.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі методу аналізу літературних джерел й узагальнення наукових результатів за темою роботи.

Результати і обговорення. Підприємства з виробництва основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів збільшують обсяги виробництва та розширюють номенклатуру продукції, у зв'язку зі зростаючим щорічним споживчим попитом. Разом із цим спостерігається збільшення рівня професійної захворюваності працівників галузі. Одним з найкращих способів попередження професійних захворювань працівників при виробництві фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів – це використання ефективних засобів індивідуального захисту (ЗІЗ). Під час технологічного процесу на фармацевтичних підприємствах поряд з безперервним впливом хімічних речовин також у виробничому середовищі присутній аерозольний токсичний пил. Небезпека виникає внаслідок контакту з пилом. Контроль запиленості виробничого середовища з метою мінімізації ризику впливу на працівників фактора запиленості, включає обов'язкове використання ЗІЗ. Для захисту працівників, оптимальними є використання: респіраторів, що створюватимуть бар'єр від дії шкідливих хімічних речовин пилу на працівника які складатимуться із дихаючого матеріалу, який ефективно фільтрує повітря (засноване на здатності фільтруючого шару тканин утримувати забруднювач та не прилипати до ЗІЗ), ідеально прилягатимуть до обличчя та не завдаватимуть дискомфорту під час роботи; захисних окулярів, в яких працюють працівники, мають бути виконані зі спеціальних матеріалів, щоб уникнути запотівання та не викликатимуть втому очей, погіршення чіткості зору; захисних рукавичок, які при роботі з токсичними речовинами максимально захищатимуть руки працівників (мають бути виготовлені з натуральних матеріалів, мати ергономічну форму та не пошкоджуватися під час роботи). При плануванні заходів зі зниження рівнів небезпечних та шкідливих виробничих факторів на робочих місцях та прийнятті відповідних управлінських рішень необхідно враховувати ефективність ЗІЗ, що виготовлені з використанням сучасних технологій враховуючи екологічну складову.

Висновок. Отже, засоби індивідуального захисту мають вирішальне значення для захисту працівників від факторів виробничого середовища при виробництві основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів. Крім того існує лише обмежена кількість виробничих потужностей для виробництва ефективних ЗІЗ через відсутність знань про відповідні технології, неефективні ланцюжки постачання та суворі нормативні вимоги. Подальші напрями досліджень включатимуть вирішення протиріччя між підвищенням ефективності, безпеки, доступності ЗІЗ та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище при їх виготовленні та подальшої утилізації.

21. Екологізація виробництва ефірних олій

Ольга Костенчук
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Ефірні олії додають до їжі та косметичних засобів, використовують для покращення імунітету чи подолання емоційного виснаження і перевтоми. Дуже важливо, щоб ефірні олії були безпечними, а їх виробництво – екологічним [1]. Екологізація виробництва ефірних олій забезпечується впровадженням нових та вдосконалення існуючих технології, в тому числі природоохоронних, оптимізацією виробництва, використанням лише органічної сировини [2].

Матеріали та методи. Аналіз наукової літератури та інформаційних електронних ресурсів щодо виробництва ефірних олій.

Результати та обговорення. Для екологічного виробництва ефірних олій рекомендується використовувати органічно вирощені рослини. Це гарантує, що вони не містять пестицидів та інших хімічних речовин. Замість хімічних розчинників в процесі виробництва ефірних олій можна використовувати екологічно чисті екстрагенти, такі як вода, етанол, надкритичний CO_2. Нині найбільш поширені два методи виробництва ефірних олій. Перший з них – гідродистиляція з водяною парою. Це екологічно безпечний метод, який не потребує хімічних розчинників, а для випаровування ефірних олій з рослинної сировини використовується водяна пара. Другий – екстракція надкритичним CO_2 для вилучення ефірних олій з рослинної сировини. CO_2 – це безпечний та екологічно чистий екстрагент, який не залишає жодних слідів у кінцевому продукті [3].

Екологізація виробництва ефірних олій забезпечує зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, збереження природних ресурсів, одержання більш безпечної та екологічної готової продукції – ефірних олій. На сьогодні збільшується попит на екологічно чисту продукцію та зростає свідомість споживачів, як наслідок зростає конкурентоспроможність виробництва саме екологічно безпечних ефірних олій. Однак екологічні методи виробництва ефірних олій можуть бути більш затратними та менш ефективними, ніж традиційні методи.

Висновки. Екологізація виробництва ефірних олій, а особливо впровадження безвідходних та маловідходних технологій, використання екологічних екстрагентів, дає змогу значно зменшити негативний вплив даного виробництва на довкілля. Вироблені ефірні олії мають відповідати національним і міжнародним нормам, стандартам і сертифікатам, що стосуються захисту навколишнього середовища, життя та здоров'я людей. Також перспективними напрямами екологізації є перехід підприємств даної галузі на відновлювані джерела енергії та використання вторинних енергоресурсів у вигляді гарячої води і гарячих газів.

Література

1. Пешук, Л.В., Бавіка, Л.І., Демідов, І. М. Технологія парфумерно-косметичних продуктів. – К.: Центр учбової літератури, 2007; с 376.
2. Екологізація виробництва та зелені технології: Курс лекцій для студ. всіх спеціальностей всіх освітніх програм / Н. С. Ремез, А.О. Дичко, Т. В. Гребенюк, В. О. Броницький – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021; с. 209.
3. Що таке ефірні масла? Як вони впливають на нас і де застосовуються? Що таке ефірні масла? Як вони впливають на нас і де застосовуються? - PCC Group Product Portal (дата звернення Бер 02, 2024).

22. Аналіз перспектив реалізації принципів циркулярної економіки для розвитку України

Владислав Тесля, Ірина Горбенко, Світлана Маджд
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Російська агресія проти України, що триває вже десять років призвела до негативних наслідків для її еколого-економічного розвитку. Повномасштабне вторгнення російських окупаційних військ та активні бойові дії на значній території нашої держави, завдали нищівного удару економіці нашої країни. Для прискорення відновлення сталого розвитку України в повоєнний період, парадигма циркулярної економіки може стати ключовим інструментом на шляху її відновлення.

Матеріали та методи. Дослідження базуються на основі методу аналізу сучасних вітчизняних та іноземних літературних джерел, а також на основі застосування методів узагальнення та систематизації отриманих результатів.

Результати. В Україні домінуючою є лінійна модель економіки: виробництво, використання та утилізація («produce - use - dispose»). До основних переваг даної моделі належать: дешева та доступна сировина, швидкий прибуток з мінімальними витратами. В результаті реалізації лінійної економіки наноситься значна, а часом і непоправна шкода навколишньому середовищу. Тому багато економічно-розвинутих країн почали відмовлятися від даної моделі економічного розвитку на користь моделі циркулярної економіки.

Циркулярна економіка розглядається як засіб прискорення переходу суспільства до більш «екологічно дружнього» розвитку, що передбачає раціональне використання, відтворення та перероблення ресурсів і тим самим створює умови для ефективного використання обмежених природних ресурсів та є адекватним засобом реагування на глобальні екологічні виклики та загрози.

Принципи циркулярної економіки дозволяють розробити комплекс заходів зі створення міцної та довговічної продукції з відновленої сировини або перероблених матеріалів придатної до ремонту, відновленню та рециклінгу. Повторне використання та перероблювання можуть стати важливими інструментами післявоєнного відновлення України. Це не тільки зменшить використання природних ресурсів, але й сприятиме утилізації відходів, що утворились в ході ведення військових дій на території нашої країни. Відходи можуть бути перетворені в цінні ресурси через їх перероблення та повторне використання, що дозволить зменшити витрати на сировинно-ресурсну базу, а також створити нові робочі місця та сприятиме еколого-економічному зростанню нашої держави. До того ж, впровадження принципів циркулярної економіки в повоєнній Україні сприятиме скороченню загальних викидів парникових газів та зменшенню споживання енергії, що в свою чергу дозволить долучитися до боротьби з глобальним потеплінням та стане кроком по виконання цілей України відповідно «Оновленого національно внеску України до Паризької угоди» щодо скорочення викидів парникових газів на 65% до 2030 року порівняно з 1990 роком [1].

До початку повномасштабної війни з Росією Україна посідала 9 місце у світі за обсягом виробленого сміття на одного жителя (10,6 т.). І лише 3,2% згенерованих відходів йшло на перероблення. Це свідчить про значний потенціал перероблювання відходів та перспективи вдалої реалізації принципів циркулярної економіки при відбудові України [2].

Впровадження основних положень циркулярної економіки допоможе Україні перетворити існуючу для неї сьогодні проблему відходів, в тому числі і військових, на «можливість», неминучими наслідками яких стане зменшення навантаження на довкілля та економічне зростання [3-6].

Висновки. Отже, принципи циркулярна економіка мають перспективи стати ключовими механізмами реалізації концепції сталого розвитку та прискорення відновлення еколого-економічного зростання України після здобуття нею перемоги.

Література

1. Урядовий портал.https://www.kmu.gov.ua/news/uryad-shvaliv-cili-klimatichnoyi-politiki-ukrayini-do-2030-roku
2. These Are the World's Biggest Producers of Waste. https://247wallst.com/special-report/2019/05/31/these-are-the-worlds-biggest-producers-of-waste/
3. Бондар О.І. Екологічні виклики щодо європейської інтеграції України // О.І. Бондар, С.М. Маджд, С.І. Чернов, О.М. Коваль / «Конституційне право ЄС в аспекті євроінтеграції України»: Міжнарод. наук.-практич. конф., 21.04.2023 р.: тези доп. – Харків: 2023 – С. 254–256.
4. Маджд С.М. Екологічні виклики сталому розвитку суспільства в умовах військових дій // С.М. Маджд / «Актуальні проблеми, шляхи та перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації»: ІІІ Міжнарод. наук.-практич. конф., 21.09.2023 р.: тези доп. – Біла Церква: 2023 – С. 72–74.
5. Маджд С.М. Сталий розвиток українського суспільства в умовах війни: еколого-економічні аспекти // С.М. Маджд / «Екологічний стан навколишнього середовища та раціональне природокористування в контексті сталого розвитку»: VI Міжнарод. наук.-практич. конф., 26-27 жовтня 2023 р.: тези доп. – Херсон: 2023 – С. 154–156.
6. Маджд С.М. Проект відновлення Каховської гідроелектростанції задля сталого розвитку суспільства // С.М. Маджд / «Екологія, ресурси, енергія»: Міжнарод. наук.-практич. конф., 22-24 листопада 2023 р.: тези доп. – К.: 2023 – С. 29.

23. Оцінка якості водних ресурсів річкового басейну Південного Бугу

Володимир Савич, Ольга Тогачинська
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Висока зарегульованість, розвинений ангарний сектор, низка великих міст, енергетичних об'єктів та промисловості обумовлюють значне антропогенне навантаження на річку ,що потребує постійного експертного аналізу гідрохімічного стану та структури біологічних угруповань річки Південний Буг [1, 2, 4, 5].

Матеріали і методи. Літературний аналіз [2, 3, 4].

Результати. У найдених та опрацьованих літературних джерелах за останні 20 років розглядається стан водних ресурсів басейну на різних його ділянках з урахуванням сезонних коливань різноменітних показників, а також динаміка екологічного стану в залежності від господарської діяльності та змін у кіматичних показниках. Дослідження та висновки показують, що в цілому за різними критеріями якість поверневих вод на різних територіях занчно коливається від умовно нормальної для деяких потреб, до катастрофічної, що вказує в цілому на деградацію екосистем і порушенні екологічної рівноваги. Незважаючи на зменшення в цілому використання водних ресурсів для господарської діяльності, кількість неочищених чи слабоочищених стоків зростає, що призводить до значних забруднень та необоротних змін на деяких ділянках басейну. Аналіз кількісних показників демонструє незадовільний екологічний стан річки Південний Буг і визначає потребу в проведенні природоохоронних заходів у гідроекосистемі, направлених на відновлення здатності водного об'єкта до саморегуляції та самоочищення [1, 3 ,4 ,6].

Висновки. За результатами оцінки впливу господарської діяльності на водні ресурси було визначено ділянки басейну Південного Бугу з найбільшим антропогенним навантаженням, що потребують першочергових заходів щодо стабілізації екологічного стану. Тому невідкладним є створення системи екологічного менеджменту стану досліджуваних річок, яка включала б у себе комплекс організаційних, правових, наукових, технологічних та освітньо-виховних заходів із покращення екологічного стану річок в басейні Південного Бугу [4].

Література

1. Водні ресурси та якість річкових вод басейну Південного Бугу./ за ред. В.К. Хільчевського К. Ніка-Центр, 2009. 184 с.
2. Оцінка екологічного стану річки Південний Буг у відповідності до вимог Водної рамкової Директиви Р ЄС./ за ред. С.О. Афанасьєва.– Київ, 2012–28 с. https://www.researchgate.net/publication/275332910_Ocinka_ekologicnogo_stanu_ricki_Pivdennij_Bug_u_vidpovidnosti_do_vimog_Vodnoi_amkovoi_Direktivi_R_ES}
3. Шахман І.О., Бистрянцева А.М (2021) Інтегральна оцінка якості води річки південний буг в умовах змінення клімату. Екологічні науки № 7(34) с. 162-166 http://ecoj.dea.kiev.ua/archives/2021/7/29.pdf}
4. Н. І. Магась, А. Г. Трохименко (2013) Оцінка сучасного антропогенного навантаження на басейн річки південний буг. Екологічна безпека № 2 (16) с. 48-52
5. Шахман І.О. Екологічна оцінка якості води середньої течії річки південий буг за гідрохімічними показниками *Таврійський науковий вісник № 113 с.260-266*
6. Ю.С. Старченко «Сучасний стан і шляхи поліпшення якості річкових вод басейну Південний Буг (у межах Миколаївської області)»: Магістерська кваліфікаційна робота. Одеський державний екологічний університет. Одеса 2018 159 с.

24. Екологічні інновації як чинник вирішення екологічних проблем

Наталія Тимощук, Наталія Стеценко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Сучасний розвиток суспільства ставить завдання поєднання економічного зростання та високого рівня життя населення з мінімальним навантаженням на довкілля. Це може бути реалізовано завдяки впровадженню екологічних інновацій.

Матеріали і методи. У роботі були використані загальнонаукові методи дослідження, такі як аналіз, синтез, порівняння та узагальнення.

Результати та обговорення. До екологічних інновацій належать види діяльності, що спрямовані на покращення екологічних аспектів виробничої діяльності та екологічних характеристик продукції [1].

Екологічні інновації можуть бути як виробничими (продуктовими), так і процесними (маркетинговими, організаційними, управлінськими). До першої групи виробничих еко-інновацій можна віднести розроблення та упровадження нових технологічних процесів добутку ресурсів, їх перероблення, використання відходів; застосування ресурсозберігаючої техніки, впровадження маловідходних і безвідходних технологій; випуск нових екологічно чистих продуктів та створення потужностей для їх виробництва, розроблення варіантів залучення нових та поновлюваних джерел енергії тощо. Це також і традиційні природоохоронні технології, які включають утилізацію твердих відходів, вторинних ресурсів, рекультивацію земель, водоочищення та збереження якості повітря.

Яскравим прикладом є досвід Швеції, яка застосовує «зелені» технології у всіх галузях економіки та займає перше місце у світі з використання відновлюваних джерел енергії й утилізації побутових відходів на рівні 96%.

У той же час активно розвиваються нові сектори світового екологічного ринку, що пропонує різноманітні екотовари та екопослуги – екологічний туризм, органічне землеробство, екологічне будівництво із застосуванням екологічно чистих будівельних матеріалів та енергозберігаючих технологій.

Серед процесних еко-інновацій варто виділити впровадження екологічного менеджменту, під яким розуміють механізм управління природоохоронною діяльністю на промислових підприємствах; екологічного маркетингу, екологічного аудиту та системи ліцензування видів діяльності, що негативно впливають на довкілля; екологічну модернізацію та реструктуризацію виробництва, що передбачає відмову від екологічно брудних виробництв, а також застосування технологій, що відповідають екологічним стандартам.

В Україні наразі можливості фінансування масштабних екологічних програм є вкрай обмеженими, хоча й не залишаються поза увагою держави. Дієвим інструментом залучення капіталу можуть стати зелені боргові свопи, які розглядаються як списання частини зовнішнього боргу країни в обмін на зобов'язання її уряду мобілізувати внутрішні ресурси для фінансування досягнення узгоджених екологічних цілей на погоджених з кредитором умовах [2].

Висновки. Вибір шляху впровадження еко-інновацій у діяльність підприємств допоможе їм забезпечити дієвий механізм раціонального природокористування, спроможність сталого розвитку та підвищити конкурентоспроможність на ринку.

Література

1. Харченко Т. Б. (2021), Екологічна інноваційна діяльність як основа сталого розвитку, *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського: Серія «Економіка і управління»*, 32(71), с. 26-31.

2. Науменкова С. В., Міщенко С. В. (2024), Інноваційні інструменти зеленого фінансування для України, *Економічний простір*, (189), с. 291-299.

Section 12

Biotechnologies and bioengineering

Chairperson – prof. Tetiana Pyrog
Secretary – Liudmyla Butsenko

Секція 12

Біотехнології та біоінженерія

Голова – проф. Тетяна Пирог
Секретар – доц. Людмила Буценко

1. **Nodule bacteria *Bradyrhizobium japonicum* growth stimulation by nanoparticles of cerium dioxide**

Dmytro Reznik[1], Nataliia Leonova[2], Ihor Hretskyi[1,2]
1 – Kyiv National University of Technology and Design, Kyiv, Ukraine
2 – D.K. Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Introduction. In recent years, the use of nanoparticles in agriculture has become increasingly popular. It should be noted that nanocrystalline materials with a wide action spectrum include nanobiomaterials based on cerium dioxide [1]. Due to their low toxicity, cerium dioxide nanoparticles (CDNs) are an extremely promising object for biological research [2]. Taking into account the problem of nitrogen imbalance in the soil due to technogenic influence, the development of modern ecological technologies is necessary to solve it. An effective method is the use of biological bioformulations based on nitrogen-fixing nodule bacteria of the genus Bradyrhizobium.

Materials and methods. The object of the research was the soy rhizobia strain Bradyrhizobium japonicum, which was deposited in the D.K. Zabolotny Institute of Microbiology and Virology NAS of Ukraine under registration number IMV B–7194. The work used CDNs, particle size 4–6 nm, $\xi \approx +10$ mV. Cultivation of bacteria was carried out in flasks with a volume of 750 ml on a mannitol-yeast medium on a laboratory shaker with a rotation speed of 145 revolutions per minute at a temperature of +28 °C. Biotesting of CDNs action was performed with concentrations of 1 μM and 1 mM. The dependence of the diazotrophic bacteria B. japonicum growth on the participation of CDNs was evaluated using the methods of regression analysis in the theory of experimental planning according to the full factorial plan 3k.

Results and discussion. The CDNs effect on the nitrogen-fixing nodule bacteria B. japonicum growth was determined. The level of the significance effects was determined by the analysis of variance (ANOVA) method, which showed that the concentration of CDNs and the duration of nanoparticles action have a significant ($p \leq 0.02$) effect on cells titer, but less than the concentration of mannitol in the nutrient medium ($p \leq 0.01$). During the initial data analysis from the obtained model, it turns out that the CDNs duration exposure (cultivation) turned out to be the most important factor ($F = 8.08$, $p \leq 0.001$), with the increase of which the cells titer should increase linearly. At the same time, an increase in CDNs concentration ($F = 3.0722$, $p \leq 0.006$) should lead to a decrease in cell titer compared to the positive effect of mannitol ($F = 6.19$, $p \leq 0.001$), with other factors constant.

It was determined that the effect of the studied nanoparticles in different concentrations had a non-linear dose-dependent nature: at a concentration of 10-6 M growth processes are stimulated compared to the control, and at 10-3 M – inhibition compared to the control.

Conclusions. CDNs in the concentration range of 1 μM–1 mM have a positive effect on the nitrogen-fixing nodule bacteria B. japonicum growth after their introduction into the culture medium in comparison with the control ($p<0.01$). The optimal values for the studied factors were obtained: the duration of CDNs action is 10 days, with a concentration of nanoparticles of 330 μM and a concentration of mannitol in the medium of 10 g/l.

References

1. Younis A., Dewei Chu Li S. (2016), Cerium oxide nanostructures and their applications, *Functionalized Nanomaterials*, 3, pp. 53–68.
2. Thakur N., Manna P., Das J. (2019), Synthesis and biomedical applications of nanoceria, a redox active nanoparticle, *Journal of nanobiotechnology*, 17(1), pp. 1–27.

2. Analysis of the microbial composition of a home vineyard in the Rzeszow area

[1]Karolina Kogut, [2]Maciej Kluz, [3]Miroslawa Kacaniova

1 - Department of Bioenergetics, Food Analysis and Microbiology, College of Natural Sciences, University of Rzeszow

2 - Department of Pomology, Viticulture and Enology, Faculty of Horticulture and Landscape Engineering, Slovak Agricultural University in Nitra

3 - Student Scientific Circle of Food Technologists "FERMENT", College of Natural Sciences

The purpose of the study was to analyze the microbiological composition of grapes and soil from a home vineyard located in Rzeszow.

The scope of work included: determination of the total number of microorganisms,, isolation of pure colonies of microorganisms from grapes and soil, visual analysis of different yeast species and using Olympus BX51 DP72 microscope, identification of bacterial and yeast strains using MALDI mass spectrometer - TOF MS Biotyper

The material used for the study consisted of grape fruit and soil samples from a depth of about 10cm, which were taken on October 4, 2021 from a local home vineyard located on Jazz Street in Rzeszow. This vineyard is located in a fruit garden, covering an area of about 10 acres. It currently grows 14 grape varietals.

Conclusions. The natural microflora of grape fruit and soil varies greatly. Microbiological analysis showed that the total number of microorganisms is higher in the soil compared to the grapes. The MALDI-TOF MS Biotyper mass spectrometer is an effective and fast device for microbial identification. As a result of the analysis of the microflora of the backyard vineyard using the MALDI-TOF MS Biotyper mass spectrometer, five yeast species and eight bacterial species were identified. Microbiological evaluation of the studied vineyard showed the presence of yeast strains Saccharomyces sp, Dekkera anomala, Candida sp and bacteria Lactobacillus sp, Pantoea agglomerans, Lactococcus sp, Staphylococcus warneri, Acetobacter sp.

References

1. Translated with DeepL.com (free version)Albergaria H., Arneborg N. 2016. *Dominance of Saccharomyces cerevisiae in alcoholic fermentation process: role of physiological finess and microbiology interaction.* Applied Microbiology and Biotechnology, 100: 2035-2036.
2. Barata A., Malfeito-Ferreira M., Loureiro V. 2012. *The microbial ecology of wine grape berries.* International Journal of Food Microbiology, 153 (3): 243-259.

3. Improvement of the technology of new types of culinary products based on plant-based raw materials

Mammadova A.E.,Yusifova M.R.,
Alverdiyeva N.F., Omarova E.M.
Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku

İntroduction. Globally, the production, distribution, sale and consumption of plant-based foods (PBFs) are on the increase due to heightened consumer awareness, a growing demand for clean label products, widespread efforts to promote and embrace sustainable practices, and ethical concerns over animal-derived counterparts. This has led to the exploration of several strategies by researchers and the food industry to develop alternative milk, cheese, meat, and egg products from various plant-based sources using technologies such as precision fermentation (PF), scaffolding, extrusion, and muscle fibre simulation.

Materials and methods. This work explores current alternative protein sources and PBFs, production trends, innovations in formulation, nutritional quality, as well as challenges restricting full utilization and other limitations. However, PBFs have several limitations which constrain their acceptance, including the beany flavour of legumes, concerns about genetically modified foods, cost, nutritional inadequacies associated micronutrient deficiencies, absence of safety regulations, and the addition of ingredients that are contrary to their intended health-promoting purpose. The review concludes that investing in the development of PBFs now, has the potential to facilitate a rapid shift to large scale consumption of sustainable and healthy diets in the near future [1].

Several methods and innovations including blending, cell culture, precision fermentation (PF), and genetic engineering have been explored in the manufacture of PBFs. Most PBF producers mimic the sensory properties and nutritional characteristics of conventional protein sources to attract consumers and obtain a wider market beyond vegetarians.

Fermentation is a convenient, adaptable, technology that preserves food, increases shelf life, enhances nutritional quality, and has been used for developing new products with improved organoleptic properties described the use of fermentation to transform substrates into value-added products such as enzymes, peptides, probiotics and other biotechnological products using endogenous microbes, starter culture or a portion of a previously fermented product.

PF is one of the newest and major technologies used to produce PBFs where microbes are redesigned to produce specific, customised and recombinant molecules to yield new food ingredients. The goal of PF is to produce newer protein sources with desirable textural and taste characteristics for increased consumer acceptance. It targets the microbial genome where genetic information of specific proteins is modified.

Some plant-based ingredients such as legumes and cereals contain varying amounts of anti-nutrients such as phytates, saponins, tannins, protease and amylase inhibitors, and goitrogens that limit the amount of the ingredient that can be used in formulation due to their ability to form complexes with proteins and minerals reducing protein digestibility and overall nutritional quality, inhibit mineral absorption, cause stomach discomfort, and toxic when accumulated [2].

The texture, taste and nutrition of PBFs should be equivalent to those of their animal-based counterparts in order to favorably compete and be fully accepted by consumers (Merit Functional). Other factors such as price and familiarity can affect the patronage of PBFs.

High antinutrient composition in PBFs may be minimized through pre-treatment procedures such as roasting, soaking, fermentation, sprouting, milling and removal of bran. Germinating legumes for example Bambara groundnut usually for three days minimizes antinutrients, improves protein and starch digestibility, enhances functional properties (pasting, water absorption capacity) and is recommended as a good pre-treatment method. Genetic mutation can reduce the antinutrients to mineral acid ratio in legumes but such products must be processed with caution to minimize the leaching of nutrients for example when soaked or cooked .

Conclusions. The benefits associated with the consumption of PBF and increasing demand have attracted a lot of consumer interest and incentivized entrepreneurs to venture into PBF businesses. Knowing the barriers associated with adopting PBFs and improving the characteristics based on these limitations will help increase the patronage of PBFs. A change in the current dietary pattern for PBFs is encouraged to minimize the contribution of animal-based products to climate change. The nascent nature of entomophagy and the novelty of the plant-based food industry require constant research and development (R&D) to improve product characteristics and consumer acceptance

Plant-based ingredients must be diversified to increase repeat purchases and patronage and improve functionality in developing products. The growth conditions of these ingredients influence the sustainability of the final product. Growing and supplying these ingredients at the local or grassroots level will minimize the emission associated with transportation while bringing consumers closer to ingredient sources hence satisfying their need for transparency. For this reason, some companies have introduced blockchain technology, where all the company's information is kept and made accessible to consumers to promote transparency.

References

1. 1.Allen, M. (2018). Plant-based meat production 101 - The Good Food Institute. *Good Food Institute*. https://gfi.org/blog/plant-based-meat-production-101
2. 2.Aschemann-Witzel, J., Gantriis, R. F., Fraga, P., & Perez-Cueto, F. J. A. (2020). Plant-based food and protein trend from a business perspective: markets, consumers, and the challenges and opportunities in the future. In *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* (pp. 1–10). Taylor and Francis Inc. https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1793730
3. 3.Aydar, E. F., Tutuncu, S., & Ozcelik, B. (2020). Plant-based milk substitutes: Bioactive compounds, conventional and novel processes, bioavailability studies. https://doi.org/10.1016/J.JFF.2020.103975

4. Healthy nutrition, its characteristics and benefits

Sutuyeva A. E., Yusifova M. R., Alverdiyeva N.F., Omarova E.M.
Azerbaijan State Economic University(UNEC), Baku, Azerbaijan

Healthy food. We are what we eat, this fact has long been known to everyone, because food is an important part of everyone's life. It is not for nothing that you can live without it for only 7-9 days. Healthy food affects our well-being because a well-nourished person feels more alert and thinks faster. Everyone wants to be healthy and tries to watch their diet carefully. Unfortunately, today's market is full of fast foods, as well as frozen foods or convenience foods, so people are looking for healthy and eco-friendly vegetables, fruits, etc. they eat less and less.

What foods are good for health? Today, when various fertilizers, pesticides, and antibiotics begin to make it easier to grow food, there is almost no normal and healthy food left. By adding nitrogen fertilizers to the soil, man himself attracts various fungi and other microorganisms to it. Another problem is that the large product obtained with various chemicals does not contain all the useful properties and vitamins. Fast food is another discovery of mankind that will make life easier, but it destroys the health of half of the population [1].

Everyone knows about fries, hamburgers, sausage rolls, which can be bought everywhere; frozen pancakes and pizza, etc., that just need to be heated and eaten in the microwave. However, such foods contain many carcinogens, processed fats, which are not absorbed by the body, but immediately accumulate in fat and on the walls of blood vessels, the excess of which is cholesterol, which can form plaque in the arteries. It is important to remember that it is best to eat healthy food that is freshly prepared from natural products, because it contains the most vitamins, minerals, proteins and healthy carbohydrates [2].

Healthy food is not only defined by its composition, growing conditions and ecologically clean region. For meat products, feed and the absence of additives that accelerate the growth of the breed are of great importance; It is necessary to control fertilizers for plant food, the presence of GMOs, which are very scary for everyone. Healthy nutrition is food that ensures human growth, normal development and life activity, helps strengthen health and prevent diseases. A diet rich in fruits, vegetables, whole grains, legumes, nuts, and fish, low in saturated fat, trans fat, and sugar, and limited in salt intake is associated with good overall health and a reduced risk of chronic disease. A healthy diet includes a low intake of refined grains. Healthy eating recommendations may differ between countries for individual foods, likely based on national cultures and dietary traditions [3].

Understanding our food habits and dietary choices is also important because what we consume may or may not actually be healthy. Healthy foods are naturally obtained or sourced and are neither processed nor nutritionally deficient. Healthy foods provide the body with essential nutrients such as vitamins, minerals, fiber, protein, healthy carbohydrates and fats. Although some extreme diets suggest otherwise, we all need a balance of protein, fat, carbohydrates, fiber, vitamins and minerals in our diet to maintain a healthy body [4].

You don't have to eliminate certain food categories from your diet, but rather choose the healthiest options from each category. All vital functions of the body are related to nutrition. It is the source of the development of tissues and cells, their constant renewal, and a person's energy saturation. Malnutrition - both excessive and insufficient - can seriously damage the health of a person at any age. This is expressed by a decrease in the level of physical and mental development, fatigue, inability to resist the effects of negative environmental factors, decreased performance and even premature aging and shortening of

life. By the way, every woman who takes care of herself knows that the condition of the skin directly depends on the condition of the digestive system, especially the intestines, and therefore a healthy diet.

But which way of eating is considered correct? There are many theories on this topic and new ones appear almost every day. Some advocate a complete rejection of meat, some proclaim a raw food diet as a panacea for all diseases and ailments, while others develop a combination of products that allow the body to achieve complete nutritional harmony. In fact, any dietary restrictions can hardly be considered healthy and acceptable for everyone.

The human body is a very complex system that requires both meat and plant foods for its normal functioning. Deficiency of nutrients such as highly bioavailable iron found in the same meat can cause serious health problems. Proper nutrition is not about controlling calories and strict diets, but about providing the body with a complete diet that contains all the products it needs: meat, grains, vegetables, fruits. Choosing a diet is one of the main tasks in proper nutrition, but following it daily is no less important. If you follow the basic rules of healthy eating, not occasionally, but constantly, you will not have to worry about excess weight, reduced immunity, hair, skin and general health problems [5].

Fruits and vegetables: Fruits and vegetables are rich in nutritional value, contain vitamins, minerals and essential fiber and have countless health benefits, including keeping the gut healthy and reducing the risk of bowel cancer.

Whole grains: Whole wheat and brown rice are among the most common healthy foods that are great for regular consumption and provide the body with fiber, vitamins and other important nutrients. Oats and quinoa are other examples of whole grains that can be used instead of wheat and rice.

Dairy products: Milk, butter, cottage cheese, yogurt and cottage cheese are among the most important sources of vitamin D and calcium for the body, along with other important nutrients.

Lean proteins: Consuming lean meats from chicken, fish, beans, lentils, etc. provides essential nutrients like zinc and iron, along with unsaturated fats, which are among the essential nutrients [6].

Nuts and seeds: Avocado, olive oil, flaxseed, etc. such as nuts and seeds provide the body with essential fats that are important for improving and promoting heart and brain health.

Apart from these, healthy foods increase immunity, strengthen bones, teeth and muscles, and keep the body healthy and functioning normally. These were some of the healthy foods. In contrast to the qualities that healthy foods possess, unhealthy or junk foods are loaded with unhealthy or trans fats and processed sugars that are harmful to the body.

References

1. Hector, D., S. Boylan, and A. Lee, Healthy food environment scoping review. 2016, Physical Activity, Nutrition and Obesity Research Group: Sydney: Australia.
2. Caspi, C.E., et al., The local food environment and diet: A systematic review. Health & Place, 2012. 18(5): p. 1172-1187.
3. Landrigan, T., Pollard, C., Food Access and Cost Survey (FACS), Western Australia, 2010. 2010, Department of Health: Perth, Australia.
4. https://www.prod-expo.ru/ru/articles/zdorovaya-pishha/
5. https://www.kp.ru/guide/zdorovoe-pitanie.html
6. https://www.nutrition.gov/topics/basic-nutrition/healthy-eating

5. Effect of sweeteners used in the production of functional beverages on ionic composition and tonic parameters

Karolina Mroczek., Grzegorz Zagula
Department of Bioenergetics, Food Analysis and Microbiology, Institute of Food Technology and Nutrition, College of Natural Sciences, University of Rzeszow, Rzeszow

Excessive sugar consumption is a risk factor for overweight. Due to the increasing nutritional awareness of consumers, calorie-reduced functional beverages have become very popular in recent years. The current state of knowledge on the possibility of using low- and no-calorie sweeteners (LNCS) as substitutes for traditional sugar in the production of functional beverages while maintaining their osmolality properties is limited.

Selected sweeteners were tested for the presence of five selected macronutrients (calcium, potassium, magnesium, sodium and sulfur) and iron in solution by ICP-OES, osmolality, total dissolved solids (TDS) and electrical conductivity (EC). functional.

The results of the study suggest that sugar substitutes, including both artificial and natural sweeteners, are a good source for optimizing the osmolality of functional beverages if the goal is to reduce the calorie content of the finished beverage. This is due to the nominally lower number of grams of sweetener that can be obtained when formulating the finished functional beverage. This is beneficial in terms of reducing the overall caloric value of the beverage, although not without an impact on the ionic (including electrolyte) value of the tonic beverage. Therefore, when deciding whether to use a sugar substitute, it is important to consider both the sweetness of the sugar substitute used, its osmolality and ionic potential.

Reference

1. Waszkiewicz-Robak, ur.; Chełmiński, T. Charakterystyka Cisnienia Osmolalnego Roznych Napojów Rynkowych. *Bromatol. Chem. Toksykol.* **2005** , *3* , 307–311.
2. Kalisz, Z. Składniki Odżywcze i Ich Rola w Diecie Sportowca = Składniki odżywcze i ich rola w diecie sportowca. *J. Eduk. Sport Zdrowie* **2016** , *8* , 522–538.

6. **Phytochemical composition of *Coffea canephora* Pierre ex a. Froehner from Ghana**

Emmanuel Duah Osei[1], Anthony Amotoe-Bondzie[1], Eva Ivanišová[1]
[1]Institute of Food Sciences, Faculty of Biotechnology and Food Sciences, Slovak University of Agriculture in Nitra, Slovak republic

Introduction. Regular coffee consumption has been associated with a healthy profile in consumers. Processing steps such as roasting has wide-ranging influence on the biologically active compounds and composition in coffee. This study aimed to determine the phytochemical and antioxidant activity of Robusta coffee (green and after roasting process) originating from Ghana to elucidate changes and differences between green and roasted coffee.

Materials and methods. Robusta coffee samples (green, light, medium, and dark roasted) grown and processed in Ghana by Kawa Moka Coffee Company Limited were purchased for this study. The green and roasted coffee beans were grounded to an average particle size (20 mesh). Standard protocols were used to prepare the samples and determine the phytochemical composition and antioxidant activity (1 – 2).

Results and discussion. There was a difference in the ash content of the samples which ranged from 3.27 % for green coffee to 4.11 % for dark roasted. Dry matter ranged from 90.19 % to 98.08 %. The high roasting temperature might account for the significantly higher ash content and dry matter content in dark roast coffee. Protein content was highest (20.70 %) in medium roast, representing 1.42, 1.11 and 1.11-fold higher than green, light, and dark roast coffee respectively. The highest protein content was observed among light and dark roast coffee. The results suggest that the coffee samples may be good sources of mineral compounds and protein. The samples had remarkable total polyphenol content with light roasted having the highest polyphenols of 99.21 mg GAE/g and the lowest 54.11 mg GAE/g (GAE – gallic acid equivalent) for green coffee. Phenolic acid content ranged from 37.51 mg CAE/g to 53.60 mg CAE/g (CAE – caffeic acid equivalent). The samples had high flavonoid content from 10.34 mg QE/g for green coffee to 35.77 mg QE/g for light roast coffee (QE – quercetin equivalent). Antioxidant activity of samples was high in light roast coffee 19.92 mg TEAC/g, followed by green coffee 16.85 mg TEAC/g, medium roast coffee 13.57 mg TEAC/g and dark roast coffee 12.34 mg TEAC/g (TEAC – Trolox equivalent antioxidant capacity). The results indicate that the coffee samples are high in phytochemicals that may positively impact consumer health. Oxidative stability ranged from 71.73 h for green coffee to 45.66 h (h – hours) for dark roast. This trend indicate that high roasting temperature easily predisposes coffee to oxidation.

Conclusions. The study indicates the Ghanaian Robusta samples is a good source of antioxidants and phytochemicals, especially polyphenols, phenolic acid, flavonoids which may confer health benefits to consumers.

Acknowledgment: This work was supported by the projects: 06-GASPU-2021 within the operational program Research and Innovation for project: Support of research activities in VC ABT, 313011T465, co-financed from the European Regional Development Fund.

References

3. AACC methods (1996) 8th, E.d., Methods 08-01, 44-05A, 46-13, 54-20. St. Paul, MN: American Association of Cereal Chemists. 200-210.
4. Jain, R., Rao, B., Tare, A.B. 2017. Comparative analysis of the spectrophotometry based total phenolic acid estimation methods. Journal of Analytical Chemistry, 72, 972-976.

7. Thermo-mechano-chemical pretreatment of plant raw materials and its effect on enzymatic hydrolysis

Vitalii Sydorenko
Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Introduction. The result of enzymatic hydrolysis of plant raw materials is the breakdown of the lignocellulosic matrix. The pretreatment preceding the hydrolysis step directly affects the rate of cellulose conversion [1].

Materials and methods. The raw material was wheat straw with an average particle size of 0.1...0.4 mm. Pretreatment of the alkali suspension of wheat straw took place in an experimental setup with a reactor-mixer, which was a rotary-pulsation apparatus. To hydrolyze the lignocellulose biomass, cellulase from *Trichoderma reesei* (Celluclast 1.5 L) and cellobiase from *Aspergillus niger* (Novozym 188) were used. The lignocellulose biomass was dynamically (150 rpm) incubated at 55 °C for 72 h.

Results. Increasing the alkali concentration in the alkaline solution of wheat straw (solid concentration was 10%) during the treatment of an alkaline solution of wheat straw in a rotor-pulsation apparatus at a rotor speed of 47.75 rps and a temperature of 90ºC from 1 to 4 (% w/w) leads to an increase in the cellulose conversion rate during enzymatic hydrolysis from 38 to 65.8%. The corresponding decrease in the lignin content in the samples (from 17.1% in untreated raw materials to 2.3% after pretreatment) allows us to conclude that the increase in the rate of cellulose conversion is due to the destruction of the lignocellulosic complex, the release of most of the lignin into solution, exposure to greater availability and increasing the contact surface of cellulose and cellulolytic enzymes. A comparison of the results of the pretreatment of wheat straw for hydrolysis by the method of discrete-pulse energy input at a processing temperature of 90°C and autoclaving at a temperature of 121°C. It can be concluded from the figure that processing by the method of discrete-pulse energy input leads to an increase in the rate of cellulose conversion for the entire range of alkali concentrations. Thus, at a 1% alkali concentration, the increase in the cellulose conversion rate was 48.7% during autoclaving and 53.4% during processing. For an alkali concentration of 2%, the cellulose conversion rate was 57.8 and 63.85%, respectively. For an alkali concentration of 4%, the cellulose conversion rate was 64.6 and 72.59%, respectively. The lignin content after the pretreatment for 1% alkali concentration was 3.9% in autoclaving and 3.67% in treatment. For an alkali concentration of 2%, the lignin content was 3.45 and 2.99%, respectively. For an alkali concentration of 4%, lignin content was 2.6 and 2.3%, respectively.

Conclusion. As a result of the study, it was established that treatment by the methos of discrete pulse energy input in combination with an increase in alkali concentration during pre-alkaline treatment of wheat straw leads to an increase in the rate of cellulose conversion during subsequent enzymatic hydrolysis. It was determined that processing contributes to an increase in the cellulose conversion rate compared to autoclaving.

References

1.Zheng, Q., Zhou, T., Wang, Y. et al. (2018), Pretreatment of wheat straw leads to structural changes and improved enzymatic hydrolysis, *Scientific Reports*, 8, p.1321. https://doi.org/10.1038/s41598-018-19517-5

8. Протеолітична активність представників роду *Bacillus,* ізольованих з прибережної зони Кінбурнської коси

Олена Гудзенко
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, Київ, Україна

Вступ. Представники *Bacillus*, що продукують протеазу, виділяють з різних середовищ, таких як ризосфера, ґрунт, стічні води, їжа, відходи, солоне середовище (морська вода, морські відкладення, гіперсолоні озера, солона їжа, содові озера тощо). Однак на сьогодні мало відомо щодо характеристики протеаз у представників роду *Bacillus*, які виділені з прибережного та водного середовища [1, 2].

У зв'язку з цим **метою** даної роботи був скринінг на наявність різних типів протеолітичної активності в культурах *Bacillus*, виділених із прибережної зони Кінбурнської коси.

Матеріали і методи. Об'єктами дослідження були 15 культур *Bacillus* sp. (L1-L15), виділених із сухої трави прибережної зони Кінбурнської коси (Миколаївська область). Культури вирощували в умовах глибинного культивування за температури 28 °С, зі швидкістю перемішування живильного середовища 230 об/хв протягом 2 діб. Використовували методи визначення протеолітичної (казеїнолітичної, еластолітичної, фібринолітичної, фібриногенолітичної та колагеназної) активності в надосадовій рідині культуральної рідини.

Результати. Дослідження загальної протеолітичної (казеїнолітичної) активності показало, що на другу добу культивування в супернатанті культуральної рідини (СКР) активність виявлена у 10 досліджуваних штамів *Bacillus* sp. Найбільшу активність відмічено у *Bacillus* sp. L12 і L14 (0,90 і 0,85 Од/мл відповідно). Дещо нижчою була активність у СКР *Bacillus* sp. L4 і L7 (0,66 і 0,48 Од/мл відповідно). Нижчі рівні активності відзначені в СКР штамів L9 (0,30 ОД/мл), L1 (0,29 ОД/мл) і L 8 (0,25 ОД/мл). Мінімальні рівні загальної протеолітичної (казеїнотичної) активності спостерігалися у *Bacillus* sp. L1 та L15 (0,10 ОД/мл), а найменшу активність мав штам L13 (0,05 ОД/мл). У СКР п'яти досліджених штамів *Bacillus* sp. L3, L5, L6, L10 і L11, загальної протеолітичної (казеїнолітичної) активності не виявлено.

Вивчення спектру протеолітичної активності 15 штамів *Bacillus* sp. показало, що L9, L1, L2 і L4 демонструють більш високі рівні протеолітичної активності порівняно з іншими протестованими штамами. Найвищу еластазну активність показали *Bacillus* sp. L9 та L2 (35,80 та 33,80 од/мл відповідно), L1, L2 та L4 − фібриногенолітичну (12,50, 11,20 та 10,33 од/мл відповідно), L1 та L4 − фібринолітичну (13,00 та 10,90 од/мл відповідно) активності.

Висновок. За своїми каталітичними властивостями ряд представників *Bacillus* sp., виділених із сухої трави прибережної зони Кінбурнської коси можуть бути перспективними для подальших досліджень як продуценти ферментів з еластолітичною, фібринолітичною та фібриногенолітичною активністю.

Література

1. Solanki P, Putatunda C, Kumar A, Bhatia R, Walia A. Microbial proteases: ubiquitous enzymes with innumerable uses. *3 Biotech*. 2021;11(10):428. doi:10.1007/s13205-021-02928-z
2. Gudzenko OV, Ivanytsia VO, Varbanets LD. Bacteria of the Black Sea are Producers of Proteolytic Enzymes. Microbiological journal. 2022 (3): 3—8.

9. Біологічні препарати проти галової нематоди

Богдан Андреєв, Олександр Воронцов
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Однією з проблем сьогодення є необхідність у екологічно безпечних методах боротьби з нематодами. Врожай овочевих, технічних, кормових і плодово-ягідних культур в разі ураження нематодами знижується в середньому на 6-25%, а максимальні втрати сягають 70-90%.

Матеріали і методи. Дослідження проблем у екологічно безпечних методах боротьби з нематодами проводили завдяки аналізу інформаційних джерел цитування: Google Scholar, PubMed, OUCI.

Результати. За результатами публікацій проведено порівняльний аналіз з метою виявлення оптимального серед існуючих продуцентів. Враховуючи властивості *Arthrobotrys oligospora* ORS 18692 S5 утворювати 3-Д пастки для затримання та знищення нематод, використання препарату на основі цього гриба («Нематофагін») допоможе частково позбутися проблем з нематодами. Також зменшяться проблеми негативного впливу на довкілля, пов'язані з забрудненнями які виникають при виробництві та використанні хімічних гербіцидів (наприклад як діоксин) які можуть викликати тяжкі хвороби та навіть завдавати незворотної шкоди здоров'ю.

Аналогом хімічних гербіцидів можуть стати препарати на основі грибів та бактерій, наприклад, препарат «Нематофагін», який містить як активну складову саме *Arthrobotrys oligospora* і застосовується для боротьби з галовою нематодою у відкритому та закритому ґрунтах. Згідно інструкції, препарат можна застосовувати на протязі всієї стадії вегетації. Дозу препарату необхідно корегувати залежно від ступеня зараження ґрунту. В середньому доза для обробки відкритого ґрунту становить 10 л/га.

Завдяки ловчим пристроям та імітуванню феромонів нематод гриб їх приманює, потім прикріпляється до нематоди, проростає і використовує нематоду як джерело поживних елементів. Також потрібно зазначити, що гриб абсолютно безпечний для людей та тварин. Застосовуються такі препарати розпиленням за допомогою спеціальних установок на полях.

Найкращі характеристики виявилися у біологічного агента *Arthrobotrys oligospora* ORS 18692 S5, що накопичує 8,35 г/л біомаси за 216 годин культивування. Культивування гриба може бути здійснене при температурі 26°С упродовж 216 годин на середовищі такого складу (г/л): сахароза – 15,0; NH_4NO_3 - 1,0; KH_2PO_4 – 0,5; $MgSO_4 \cdot *7H_2O$ -0,5; $FeSO_4 \cdot *7H_2O$ – 0,01; $MnSO_4 \cdot *H_2O$ – 0,01 [1].

Висновки. Препарат Нематофагін на основі *Arthrobotrys oligospora* є ефективним засобом для контролю нематод.

Література

1. Jae-Kook Lee, Dong-Geun Kim, Sang-Bum Lee. (2004), Nutritional Requirements and Mass Production of Nematode-trapping Fungus Arthrobotrys oligospora, *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 7(3), pp. 325-329. https://doi.org/10.1016/S1226-8615(08)60234-4.

10. **Конкурентні грамнегативні бактерії як фактор регуляції антиадгезивної активності поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241**

Дар'я Благодир[1], Микита Іванов[1], Тетяна Пирог[1,2]
1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, Київ, Україна

Вступ. У наш час особливо актуальним є пошук ефективних природних сполук, які можуть запобігти адгезії мікроорганізмів і вирішити проблему антибіотикорезистентності, яка є однією з найгостріших за даними ВООЗ. Мікробні поверхнево-активні речовини (ПАР) можуть слугувати новими потенційними антиадгезивними агентами, і які на даний час є об'єктом інтенсивних досліджень як фундаментального, так і прикладного характеру. До того ж для підвищення біологічної (зокрема, антимікробної) активності цільових продуктів вчені все частіше використовують спільне культивування продуцентів з конкурентними мікроорганізмами або біологічними індукторами.

Матеріали і методи. Вирощування *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 здійснювали у рідкому мінеральному середовищі з очищеним гліцерином (3%, об'ємна частка) як джерелом вуглецю та енергії. *Enterobacter cloacae* C-8 у вигляді живих клітин використовували як біологічний індуктор, який вносили у середовище культивування продуцента у кількості 2,5 %. ПАР екстрагували з супернатанту культуральної рідини сумішшю хлороформу і метанолу (2:1). Кількість адгезованих на абіотичних поверхнях (сталь, кахель, лінолеум) клітин визначали спектрофотометрично і виражали у відсотках.

Результати. Встановлено, що додавання живих клітин індуктора *E. cloacae* C-8 у середовище культивування *A. calcoaceticus* IMB B-7241 супроводжувалося синтезом поверхнево-активних речовин, після обробки якими адгезія клітин *Candida albicans* Д-6 та *Candida tropicalis* РЕ-2 була значно нижчою, ніж у разі використання розчинів ПАР, одержаних без індукторів.

Так, ступінь адгезії дріжджових тест-культур на пластинках сталі та кахлю, обробленими розчинами синтезованих за наявності індуктора ПАР (64 мкг/мл), становив 42-47 % та був нижчим, ніж за дії поверхнево-активних речовин, одержаних без індуктора (58-68 %). Зазначимо, що найвища антиадгезивна активність ПАР *A. calcoaceticus* IMB B-7241 (адгезія на сталі та кахлі 42-43 %) була зафіксована для тест-культури *C. albicans* Д-6.

У той же час кількість прикріплених клітин досліджуваних бактеріальних тест-культур до лінолеуму, обробленій розчинами ПАР (64 мкг/мл), синтезованих за наявності *E. cloacae* C-8, була в середньому на 14-17 % нижчою порівняно із дією препаратів, одержаних у середовищі без індуктора, причому найнижчий рівень адгезії (48%) спостерігався для клітин *C. albicans* Д-6.

Висновки. Отже, в результаті проведеної роботи встановлено можливість регуляції антиадгезивної активності поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* IMB B-7241 внесенням у середовище культивування продуцента живих клітин конкурентних бактерій *E. cloacae* C-8.

11. **Перспективи використання дріжджів як мікроелементних харчових добавок**

Ганна Бондар, Вікторія Красінько
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Дріжджі, збагачені хромом, залізом, цинком і селеном, є більш ефективним, екологічно чистим та безпечнішим джерелом мікроелементів, ніж їхні неорганічні та органічні аналоги [1].

Матеріали та методи. Проведено пошук та ґрунтовний аналіз наукових праць, щодо механізмів поглинання та транспортування мікроелементів дріжджами, перспективи застосування дріжджів, збагаченими мікроелементами.

Результати та обговорення. Мікроелементи (хром, селен, залізо, цинк) беруть участь у багатьох важливих фізіологічних процесах у живих організмах, наприклад, синтезі нуклеїнових кислот, транспортуванні кисню, метаболізмі білків, ліпідів та вуглеводів. Неможливість задовольнити потреби організму в мікроелементах лише з їжею призводить до елементодефіцитних станів, що супроводжуються різноманітними захворюваннями. В той же час надмірна кількість цих сполук в організмі може викликати гостру токсичну дію.

Дріжджі *Saccharomyces* є безпечними мікроорганізмами, що здатні ефективно накопичувати залізо, цинк, хром, селен та інші мікроелементи завдяки специфічним механізмам акумуляції та великому вмісту білка. Збагачену дріжджову біомасу використовують як корм або харчову добавку. Порівняно з мікроелементними препаратами, синтезованими хімічним шляхом, мікроелементи з дріжджів мають вищу біологічну активність і легко засвоюються організмом. Крім того, процес культивування дріжджів є простою і добре вивченою технологією. Це робить дріжджі ідеальним носієм для виробництва препаратів мікроелементів [1].

Варто відзначити, що у 2018 році відповідно до Регламенту (ЄС) № 2015/2283 збагачена хромом біомаса дріжджі *Yarrowia lipolytica* визнана безпечним харчовим та кормовим продуктом. Процес виробництва, ферментація у присутності хлориду хрому, включає стадію термознищення дріжджів, що призводить до відсутності життєздатних клітин *Y. lipolytica* у продукті. Максимальний загальний вміст хрому у вигляді Cr (III) у добавці становить 23 мкг Cr/г [2].

Висновки. Таким чином, пошук ефективних, безпечних добавок на основі дріжджів, що здатні підтримувати баланс мікроелементів в організмі, є перспективним напрямком сучасної біотехнології.

Література

1. Sun J., Xu S., Du Y., Yu K., Jiang Y., Weng H., Yuan W. (2022), Accumulation and Enrichment of Trace Elements by Yeast Cells and Their Applications: A Critical Review, *Microorganisms,* 10(9), p. 1746. https://doi.org/10.3390/ microorganisms10091746.
2. Turck D., Castenmiller J., De Henauw S., Hirsch-Ernst K. I., Kearney J., Maciuk A., Mangelsdorf I., McArdle H. J., Naska A., Pelaez C., Pentieva K., Siani A., Thies F., Tsabouri S., Vinceti M., Cubadda F., Engel K. H., Frenzel T., Heinonen M., Marchelli R., Knutsen H. K. (2020), Safety of chromium-enriched biomass of *Yarrowia lipolytica* as a novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283, *EFSA Journal*, 18(3), e06005. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6005

12. **Вплив еритритолу на здатність поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 руйнувати біоплівки фітопатогенних бактерій**

Анна Воробей[1], Тетяна Пирог[1,2], Тетяна Шевчук[2]
1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, Київ, Україна

Вступ. У попередніх дослідженнях була встановлена здатність *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 синтезувати одночасно з поверхнево-активними речовинами (ПАР), що характеризувалися високою здатністю до руйнування біоплівок фітопатогенних бактерій, і біологічно активні гібереліни ($ГК_3$ та $ГК_4$), однак їх концентрація була низькою, що зменшує ефективність використання цих екзометаболітів у рослинництві. У подальших експериментах вдалося інтенсифікувати синтез гіберелінів за рахунок внесення у середовище культивування продуцента їх попередника – еритритолу. Однак ПАР є вторинними метаболітами, склад і властивості яких змінюються залежно від умов культивування, тому немає гарантій того, що поверхнево-активні речовини, синтезовані в умовах максимального утворення гіберелінів, будуть характеризуватися необхідною для практичного використання високою здатністю до деструкції біоплівок фітопатогенних бактерій.

Матеріали і методи. Культивування *A. calcoaceticus* IMB B-7241 здійснювали у рідкому мінеральному середовищі з рафінованою соняшниковою олією (2%, об'ємна частка), в яке у стаціонарній фазі росту вносили еритритол (300 мг/л). ПАР екстрагували з супернатанту культуральної рідини сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1). Ступінь руйнування біоплівки (%) визначали спектрофотометричним методом як різницю між адгезією клітин у необроблених і оброблених ПАР лунках полістиролового планшету. Як тест-культури для визначення ступеня руйнування біоплівок використовували фітопатогенні бактерії *Xanthomonas vesicatoria* УКМ B-1106, *Pectobacterium carotovorum* УКМ B1075^T, *Agrobacterium tumefaciens* УКМ B-1000, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* IMV B-9167, люб'язно надані працівниками відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України.

Результати. Встановлено, що ступінь руйнування біоплівок тест-культур за наявності поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* IMB B-7241, синтезованих на середовищі з попередником біосинтезу гіберелінів, був на 2−34 % вищим, порівняно з встановленим для препаратів, одержаних у середовищі без еритритолу. Так, за наявності поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* IMB B-7241 у концентрації 12,5 мкг/мл деструкція біоплівкок тест-культур становила (%): *X. vesicatoria* УКМ B-1106 – 78, *P. carotovorum* УКМ B1075^T – 77, *A. tumefaciens* УКМ B-1000 – 85, *P. syringae* pv. *tomato* IMV B-9167 – 78. Подальше зниження концентрації поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* IMB B-7241 супроводжувалось зменшенням ступеня руйнування біоплівок фітопатогенних бактерій.

Висновки. Отже, додавання еритритолу у середовище культивування *A. calcoaceticus* IMB B-7241 супроводжується не тільки збільшенням концентрації синтезованих гіберелінів, а й утворенням поверхнево-активних речовин з підвищеною здатністю до деструкції біоплівок фітопатогенних бактерій, що свідчить про високу ефективність потенційного використання екзометаболітів *A. calcoaceticus* IMB B-7241 у рослинництві.

13. **Застосування біотехнологічних підходів щодо стабілізації якості сметани**

Анастасія Гейда, Таїсія Рижкова
Державний біотехнологічний університет, Україна

Вступ. Бактерії, що застосовуються при виробництві сметани, повинні забезпечувати: продукування молочної кислоти, ароматичних речовин та вуглекислого газу; протеоліз білків; розщеплення жиру.

Матеріали і методи. В якості об'єктів дослідження використовували композиції на основі мезофільних лактококів, термофільних молочнокислих стрептококів для виробництва сметани. Використовували загально вживані та стандартизовані мікробіологічні, фізико-хімічні та біохімічні методи. Чисельність молочнокислої мікробіоти - згідно з ДСТУ 7999:2015

Метою роботи був підбір ротаційних бактеріальних композицій, створених з числа конкурентноздатних заквашувальних культур мезо- та термофільних МКБ, які здатні забезпечити найкращі технологічні показники сметани.

Результати та обговорення. Встановлено перевагу використання для виготовлення сметани бакпрепаратів термофільних молочнокислих стрептококів. Слід також ураховувати, що смакоароматична якість сметани формуються саме на етапі підбору композиції. Отож необхідно, щоб органолептичні характеристики продуктів на ротаційних заквасках якомога повніше відповідали параметрам своїх прототипів.. Досліджено властивості заквашувальних композицій, складених на основі двох видів заквасок: однієї із них Тс з вмістом термофільних молочнокислих стрептококів та Сс з вмістом ароматоутворюючої мікрофлори. Загальна кількості внесеної закваски використаної при виробництві сметани на знежиреному молоці була однаковою та складала 5%.

Встановлено, що титрована кислотність заквашувальних композицій через 24 години після сквашування та охолодження, в цілому, обох варіантів характеризувалася помірним рівнем кислотоутворення від 96 до 99°Т, хоча у композиції з використанням *S. thermophilus* цей показник був на 3°Т вищим, за такий у варіантах на основі тільки лактококів. Молокозгортаюча активність всіх комбінацій не перевищувала 9 годин.

Композиція на основі мезофільних лактококів характеризувалася чистим кисломолочним смаком і запахом, залучення до складу композицій термофільного стрептокока надавало згусткам кислуватого освіжаючого присмаку.

Структурно-механічні властивості молочних згустків оцінювали за показником динамічної в'язкості після перемішування за температури 20°С, а також за здатністю до синерезису. Серед проаналізованих композицій характеризувалися доволі високою в'язкістю в межах від $10{,}9\cdot10^{-4}$ до $12{,}3\cdot10^{-4}$ Па·с та незначним відділенням сироватки (показник вологоутримуючої здатності був у діапазоні від 85 до 89 %). В результаті визначення наявності діацетилу було встановлено, що композиції утворювали достатню кількість цієї сполуки.

Висновки. Проведено комплексні дослідження бактеріальних композицій, перспективних до застосування для виробництва сметани. Встановлено, що бактеріальна закваска з залученням термофільного стрептокока, адаптована до технології виробництва сметани, характеризується високими мікробіологічними та біохімічними показниками, які, у майбутньому, під час виробництва сметани, гарантують перебіг технологічного процесу на належному рівні.

14. **Одержання біомаси *Leuconostoc mesenteroides* CMG713 як компонента закваски**

Анастасія Гіріна, Наталія Грегірчак
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Проблемою сьогодення є необхідність пошуку та використаня продуктивних штамів молочнокислих бактерій, які входять до складу заквасок та здатних до накопичення високого рівня біомаси та декстрану, при рості на дешевому поживному середовищі [1, 2].

Матеріали і методи. Проведено аналіз наукової літератури для вибору продуктивного штаму бактерій *Leuconostoc mesenteroides* та умов його культивування за опрацювання таких інформаційних джерел цитування як: PubMed, Google Scholar, Elsevier та ResearchGate.

Результати. Враховуючи хімічну будову та властивості екзополісахариду декстрану, а також особливості його використання в харчовій промисловості в якості загусника та стабілізатора, була припущена можливість його використання в сироварінні для покращення структури сиру та зменшення використання хімічно синтезованих харчових добавок. Використання в заквасці молочнокислих бактерій, що є продуцентами декстрану, може мати позитивний вплив на якість готового молочного продукту [2]. За аналізом наукових досліджень та порівняльним розрахунком умовної вартості цільового продукту запропоновано штам *Leuconostoc mesenteroides* CMG713. Показано, що найбільше накопичення біомаси та екзополісахариду декстрану відбувається на 22±2 год біосинтезу при температурі 30ºС [1].

Зазначимо, що за результатами досліджень кінцева концентрація екзополісахариду залежала від концентрації сахарози в поживному середовищі. Максимальне підвищення синтезу декстрану спостерігалось при концентрації субстрату 15%. Однак, враховуючи особливості умов біосинтезу молочнокислих бактерій, початкова концентрація субстрату в середовищі не повинна перевищувати 50 г/л. Тому на 6 та 12 год культивування нами запропоновано внести підживлення сахарози у вигляді 40%-го підживлювального розчину для досягнення необхідної концентрації вуглецевого живлення. Таким чином бактерії здатні засвоїти підживлювальний розчин та накопичити більшу кількість біомаси й декстрану: 24 г/л та 6,5 г/л відповідно. Накопичення декстрану та активність ферменту збільшувались з часом, що корелює з часом максимального накопичення біомаси *L. mesenteroides* CMG713 [1].

Висновки. Штам *L. mesenteroides* CMG713, здатний також до синтезу декстрану на дешевому середовищі, може розглядатися як перспективний компонент закваски для виробництва твердого сиру голандської групи

Література

1.Farwa Sarwat, Shah Ali Ul Qader, Afsheen Aman, Nuzhat Ahmed. (2008), Production &Characterization of a Unique Dextran from an Indigenous *Leuconostoc mesenteroides* CMG713. *International Journal of Biological Sciences*, 4(6), pp. 379-386.

2.Liang Wang, Huimin Tian, Wei Liu, Huanhuan Zheng, Haodong Wu, Yuedong Guanz, Qianyu Lu, Zili Lv. (2023), Effects of EPS-producing *Leuconostoc mesenteroides* XR1 on texture, rheological properties, microstructure and volatile flavor of fermented milk. *Food Bioscience*, 56. doi: 10.1016/j.fbio.2023.103371.

15. Поліоли як замінники сахарози в харчових продуктах

Анастасія Горевич, Людмила Буценко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У сучасному світі відчувається стрімке зростання цікавості до здорового способу життя і правильного харчування. Споживачі все частіше прагнуть до більшого розуміння впливу продуктів на своє здоров'я. Однією з тенденцій є зменшення споживання кількості цукру через пов'язані з ним негативні наслідки для організму. Проблема надмірного вживання цукру існує у людей різного віку, що може викликати розвиток низки метаболічних захворювань, включаючи, ожиріння й діабет.

Матеріали і методи. Для виконання роботи здійснено пошук та аналіз інформації щодо використання поліолів як замінників цукру у відкритих джерелах.

Результати. Замінники цукру виступають як ефективний засіб для зменшення його кількості у раціоні не втрачаючи при цьому смакових якостей продуктів. Зростаюча тенденція споживання натуральних і низькокалорійних підсолоджувачів підвищила інтерес до таких харчових інгредієнтів як поліоли. Найбільш часто використовуваними є сорбіт, маніт, ксиліт, еритрит, мальтит, лактит і ізомальт. Ці сполуки широко використовуються в харчовій промисловості завдяки своїй низькій калорійності. Еритрит є єдиним некалорійним поліолом, а ксиліт – найсолодшим, оскільки він єдиний характеризується солодкістю, еквівалентною сахарозі, але має одну третину калорій. Із зазначених переваг, також: зменшення кількості зубних нальотів та каріозних порожнин; зменшення росту і прилипання до ротоглотки бактерій, що викликають гострий середній отит й зниження ризику цієї бактеріальної інфекції у дітей. На додаток до цих ефектів, поліоли також можуть мати сприятливий вплив на метаболізм [1].

Найбільш поширеними низькокалорійними вуглеводами, які відносяться до поліолів, є сорбіт і манітол, також мають практичне використання еритрит, лактит та ксиліт. Ксилітол може бути отриманий у результаті мікробного синтезу на середовищі з гідролізату жому цукрової тростини [2]. На сьогодні найкращим відомим у науковій літературі продуцентом є дріжджі *Candida tropicalis* JA2 [2]. При культивуванні на поживному середовищі з гідролізатом жому цукрової тростини, дріжджовою азотною базою та сечовиною за внесення 3 % інокуляту при 40°С та початковому внесені 177 г/л ксилози, на 39 год культивування концентрація синтезованого ксилітолу становила 109,5 г/л (з виходом 0,86 г/г).

Висновки. Отже, замінники цукру, зокрема поліоли, визнаються ефективним інструментом у стратегії зниження споживання кількості цукру. Завдяки низці позитивних властивостей поліолів, їх виробництво є надзвичайно актуальним, насамперед з точки зору покращення громадського здоров'я.

Література

1. Nogueira-de-Almeida C. A., Ribas Filho D. (2022), Positioning on the Use of Polyols as Table Sweeteners. *International Journal of Nutrology*, 14(2), pp. 71–80. https://doi.org/10.1055/s-0041-1733907
2. Morais Junior W. G., Pacheco T. F., Trichez D., Almeida J. R. M., Gonçalves S. B. (2019), Xylitol production on sugarcane biomass hydrolysate by newly identified *Candida tropicalis* JA2 strain. *Yeast*. 36(5), pp. 349–361. doi:10.1002/yea.3394

16. **Вплив нанопрепарату $GdVO_4Eu^{3+}$ на стан антиоксидантної системи живих організмів**

Даниїл Гриценко, Дар'я Корольова, Віталій Векшин
Національний університет цивільного захисту України, Харків, Україна

Вступ. Нанопрепарати, є новою областю медицини, яка має величезний потенціал для лікування різних захворювань. Проте, існують ризики, пов'язані з їх використанням , тому необхідні дослідження для оцінки довгострокової їх безпеки.

Матеріали і методи. Експерименти були проведені на 25 статевозрілих щурах-самках лінії WAG, масою 180-200 г. Щури були розділені на 2 групи: – група 1 – 15 щурів, які отримували внутрішньошлункове введення препарату $GdVO_4Eu^{3+}$ (С = 0,2 г/л) один раз на добу в кількості 1 мг/кг; – група 2 – інтактні тварини – 10 щурів. Щури отримували щоденні введення протягом 5 днів. Після першого, третього та п'ятого введення у щурів з хвостової вени брали кров у пробірки з розчином ЕДТК за наступною методикою. Хвіст лабораторної тварини обігрівали теплою водою, дезінфікували, обрізали кінчик хвоста та збирали кров, що витікала. Після цього рану обробляли 3%-ним розчином H_2O_2 та діамантовою зеленню. Для відділення формених елементів та отримання сироватки, кров піддавали центрифугуванню на лабораторної центрифузі ОПн-8УХЛ4.2 при 3000 об/хв впродовж 10 хв. У сироватці та гомогетатах визначали показники перекисного окислення сумарних метаболітів оксиду азоту (*м*NO), нітратів та нітритів. У гемолізатах еритроцитів визначали активність антиоксидантних ферментів: каталази та супероксиддисмутази (СОД).

Результати. Найбільш суттєво на введення препарату реагувала система оксиду азоту. Вже після 1-го введення вміст в плазмі крові сумарних метаболітів оксиду азоту *м*NO, нітратів та нітритів у піддослідних щурів мав виражену тенденцію до підвищення. В подальшому, після 3-го введення, накопичення даних метаболітів у щурів дослідної групи продовжувала зростати і в цей період значення у піддослідних тварин перевищували інтактні до кількості *м*NO – на 32 %, нітратів – на 30 % і нітритів – на 44 % ($P_1 < 0,05$). До кінця досліджень вміст метаболітів оксиду азоту в плазмі крові, так само як нітратів і нітритів, знижувався до інтактних значень і повністю відповідав рівню норми.

Таким чином, можна сказати, що досліджуваний препарат, що містить $GdVO_4Eu^{3+}$, певною мірою впливає на процеси вільно-радикального окислення, причому реакція досліджуваних систем була неоднозначною. Одноразове введення препарату викликало зміни тільки в системі метаболізму NO, що виражалося в підвищенні вмісту *м*NO, нітратів і нітритів у сироватці крові щурів. Після 3-ої затравки посилювалося утворення *м*NO, нітратів і нітритів. Така активація вільнорадикальних реакцій викликала істотні зрушення в роботі захисних антиоксидантних систем. Протягом всього терміну дослідження введення препарату не викликало гострої інтоксикації. Щури були рухливі, активні, у них не спостерігалося зниження апетиту, випорожнення були у нормі, шерсть гладка, чиста, шкірні покриви без уражень.

Висновки. Введення розчину нанокристалів $GdVO_4Eu^{3+}$ не викликало гострої інтоксикації у піддослідних тварин, але впливали на процеси вільно радикального окислення в залежності від кількості введень препарату. Більшість наведених біохімічних показників нормалізувалися до кінця дослідження. Для з'ясування ступеню токсичності даного препарату та його впливу на різні види обміну необхідне проведення додаткових досліджень.

17. **Сучасні аспекти пошуку та створення непатогенних надсинтетиків гіалуронової кислоти**

Марина Грищенко, Світлана Старовойтова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Зростаючий попит на гіалуронову кислоту (ГК) мікробного походження сприяє пошуку нових продуцентів, більш ефективних та безпечних, адже природні надсинтетики це переважно патогенні мікроорганізми [1].

Матеріали і методи. Проаналізовано сучасні спеціалізовані закордонні та вітчизняні літературні джерела, присвячені пошукам нових непатогенних високопродуктивних продуцентів ГК, що потребують для росту безпечних та економічно доцільних середовищ.

Результати. Усі природні продуценти ГК - патогенні мікроорганізми, що потребують середовища з серцево-мозковою інфузією чи кров'ю овець. Тому існує ризик мікробного зараження, що призводить до додаткових витрат для очищення цільового продукту та підвищує його вартість. Актуальним є пошук непатогенних продуцентів, котрі мають наближені показники виходу ГК до промислових штамів, таких як *Streptococcus zooepidemicus* з виходом до 7 г/л ГК за 24 год.

Після генних модифікацій продуцентом ГК став *Corynebacterium glutamicum* ATCC 13032. Вживленням генів 11355 bp hasA, hasB, hasC вдалося досягти виходу цільового продукту — 2,15 г/л на середовищі з карбамідом (5 г/л) за 35 год. [2].

Кращий вихід ГК спостерігався в генетично-модифікованому штамі *Bacillus subtilis* 3NA. Гени синтезу цільового продукту - *hasA, tuaD, gtaB*, і *gcaB* було взято з *S. zooepidemicus* ATCC6580. Завдяки правильно підібраному складу поживного середовища вдалося досягти значного виходу цільового продукту 7 г/л за 11 год культивування. В якості джерела карбону виступав технічний гліцерин в початковій концентрації 2,44 г/л з подальшим підживленням 9 г/л·на годину [1].

Ще одним непатогенним для людини мікроорганізмом, здатним синтезувати ГК, став *Kluyveromyces lactis.* Після додавання в даний вид дріжджів гену pm *hasA з Pasteurella multocida* спостерігали вихід ГК - 1,89 г/л при культивуванні 24 год [3].

Висновки. Завдяки генній інженерії вдалося створити високопродуктивні штами-продуценти ГК. Найкращі показники виходу цільового продукту були у *B. subtilis* 3NA (7 г/л), що найбільш наближені до показників промислових штамів, при часі культивування 11 год. проти 24 год. у виробничих штамів.

Література

1. Cerminati S., Leroux M., Anselmi P., Peirú S., Alonso J. C., Priem B., Menzella H. G. (2021), Low cost and sustainable hyaluronic acid production in a manufacturing platform based on *Bacillus subtili*s 3NA strain. *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 105(8), pp. 3075–3086. doi:10.1007/s00253-021-11246-6.
2. Karami M., Shahraky M. K., Ranjbar M., Tabandeh F., Morshedi D., Aminzade S. (2021), Preparation, purification, and characterization of low-molecular-weight hyaluronic acid. *Biotechnology letters*, 43(1), pp. 133–142. doi:10.1007/s10529-020-03035-4.
3. Gomes A. M., C M Netto J. H., Carvalho L. S., Parachin N. S. (2019), Heterologous Hyaluronic Acid Production in *Kluyveromyces lactis*. *Microorganisms*, 7(9), p.294. doi: 10.3390/microorganisms7090294.

18. **Дослідження впливу складу закваски на пробіотичні властивості йогуртів з овечого молока**

Максим Данилюк, Олена Юлевич
Миколаївський національний аграрний університет, Миколаїв, Україна

Вступ. В останні роки визнання споживача отримали біойогурти, що містять живі клітини пробіотичних культур. Використання овечого молока дозволяє розширити асортимент молочнокислих продуктів з пробіотичними властивостями.

Матеріали і методи. Для вивчення фізико-хімічних, мікробіологічних та пробіотичних властивостей йогуртів, отриманих з овечого молока, була застосована традиційна йогуртова закваска, що складається з культури мікроорганізмів *L. bulgaricus* та *S. thermophilus* у співвідношенні 1:1, а також комбіновані закваски з додаванням до традиційної культури біфідобактерій *Bifidobacterium bifidum* у співвідношенні 1:1:1; 1:1:2; 1:1:3.

Результати. Вивчено кислотоутворюючу активність комбінацій заквасочних культур при культивуванні протягом 10 годин. Найбільша активність виявлена у йогурті, що отриманий з використанням заквашувальних культур *L. bulgaricus* : *S. thermophilus*: *Bifidobacterium bifidum* при співвідношенні 1:1:3 (необхідний рівень кислотності 75°Т спостерігається через 7 год). Реологічні властивості йогуртів вивчалися при дослідженні вологоутримуючої здатності (ВУЗ), синерезису та уявної в'язкості зразків. Отримані дані свідчать, що всі зразки йогуртів виявилися високоякісними за цими показниками. За відповідних температурних умов зберігання – +4-6°С, у зразках у кінці досліду (10 доба) не спостерігалось відділення сироватки на поверхні продукту [1].

Функціональність пробіотичних продуктів значною мірою залежить від тривалості життєздатності мікроорганізмів заквасочних культур. Виживання пробіотичних бактерій оцінювали за кількістю життєздатних бактерій (log КУО/мл) всіх бактеріальних штамів, що були використані для отримання йогуртів, під час зберігання при температурі 4°С протягом 10 днів. Відсоток життєздатних бактерій на 10 добу коливався від 92,5 до 97,9 для всіх видів йогуртів.

Було проведено дослідження життєздатності культури зразків йогуртів у кислому середовищі з різними значеннями pH протягом певного часу. Контрольний зразок, вироблений з застосуванням лише звичайної йогуртової закваски, найменшою мірою здатний витримувати вплив кислоти. Вже через 2,5 години при pH 4,0 зростання в ньому культури не спостерігалося. Зразки йогуртів з додаванням біфідобактерій виявилися більш толерантними щодо впливу кислоти, хоча утримання при pH 1,5 протягом трьох годин не витримав жодний з них. Кількість життєздатних мікроорганізмів в зразках з біфідобактеріями після перебування у середовищі з pH 2,0 протягом 3-х годин коливалася від 30 до 42%. Кращі показники кислотостійкості здатні для зразка, до складу якого входить найбільша кількість біфідобактерій.

Висновки. Внесення заквасковых культур *L. bulgaricus* : *S. thermophilus*: *Bifidobacterium bifidum* у співвідношенні 1:1:3 в овече молоко сприяє утворенню йогурту з найбільш привабливими пробіотичними і споживчими характеристиками.

Література

1. Soni R., Jain N.K., Shah V., Soni J., Suthar D., Gohel P. (2020), Development of probiotic yogurt: effect of strain combination on nutritional, rheological, organoleptic and probiotic properties, *J Food Sci Technol*, 57(6), pp. 2038-2050.

19. **Мікробні поверхнево-активні речовини для біосинтезу наночастинок срібла**

Марія Дзюба, Оксана Скроцька
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Нині активно ведуться дослідження щодо використання мікробних поверхнево-активних речовин (ПАР) для біосинтезу наночастинок срібла (AgNPs). Мікробні ПАР характеризуються екологічним способом отримання, вони є біодеградабельними та не мають токсичного впливу на людей та інших ссавців [1].

Матеріали і методи. Аналіз наукових статей, що стосуються використання мікробних поверхнево-активних речовин для біосинтезу наночастинок срібла.

Результати. Завдяки будові поверхнево-активні речовини мають відновлюючі та стабілізуючі властивості під час біосинтезу AgNPs [1]. У своїй роботі Bazylyak зі співавтор. для біосинтезу AgNPs використовували рамноліпідний комплекс бактерій *Pseudomonas* sp. PS-17 у кількості 1 г/л та 1мМ $AgNO_3$, які змішували та витримували при 70 °C, pH 8,2 упродовж 270 хв. Отримані наночастинки срібла були сферичними з розміром 3,6 нм та виявляли антимікробну дію проти фітопатогену *Agrobacterium tumefaciens* (МІК 0,135 мкг/мл) [2]. Інші дослідники отримали трикутні AgNPs з розмірами 18 нм при використанні 1 г/л ПАР *Lactobacillus brevis* MTCC 4463 та 1мМ $AgNO_3$. Біосинтезовані наночастинки срібла характеризувались антидріжджовою активністю проти *Candida* sp. та антибактеріальною проти *Staphylococcus aureus* [3]. Цікавим є дослідження Nehal зі співавтор., які використовували комплекс поверхнево-активних речовин *Bacillus paramycoides* (1 мл), натрій боргідрид ($NaBH_4$) об'ємом 500 мкл, та 1мМ $AgNO_3$. Всі реагенти змішували та витримували упродовж 15 хв до отримання коричневого забарвлення реакційної суміші, що свідчить про утворення AgNPs. Отримані наночастинки були сферичними та мали розмір 65 нм. Автори дослідили можливість їх використання для розкладання поліетилену (втрата маси поліетиленових плівок становила 36% через 70 діб) [4].

Висновки. Отже, мікробні поверхнево-активні речовини є перспективними стабілізуючими та відновлюючими агентами, які можна використовувати для біосинтезу наночастинок срібла з різними властивостями.

Література

1. Nitschke, M., & Marangon, C. A. (2022). Microbial surfactants in nanotechnology: recent trends and applications. *Critical Reviews in Biotechnology*, *42*(2), 294-310.doi:10.1080/07388551.2021.1933890
2. Bazylyak, L., Kytsya, A., Karpenko, O., Prokopalo, A., Pokynbroda, T., Mazur, A., & Kuntyi, O. (2020). Синтез наночастинок срібла з використанням рамноліпідного біокомплексу мікробного походження. *Вісник Львівського університету. Серія хімічна*, *2*(61). doi:10.30970/vch.6102.404
3. Kulkarni, P., Chakraborty, R., & Chakraborty, S. (2019). Biosurfactant mediated synthesis of silver nanoparticles using lactobacillus brevis (MTCC 4463) and their antimicrobial studies. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, *10*, 1753-1759. doi: 10.13040/IJPSR.0975-8232.10(4).1753-59
4. Nehal, N., & Singh, P. (2022). Role of nanotechnology for improving properties of biosurfactant from newly isolated bacterial strains from Rajasthan. *Materials Today: Proceedings*, *50*, 2555-2561.doi:10.1016/j.matpr.2021.05.682

20. Дослідження впливу ферменту на процес вилучення біологічно активних речовин з *Caltha palustris*

Ангеліна Домашовець, Роксолана Конечна
Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна

Вступ. Проблемою сьогодення є розширення асортименту БАР природного походження, особливо – з використанням доступної сировини. Необхідно також оптимізовувати процес екстракції, наприклад – використовуючи ферменти.

Матеріали і методи. Целюлаза, трава *Caltha palustris*, етанол, дистильована вода, лимонна кислота, водяна баня, зворотній холодильник, пластинки з силікагелем, розчинники метанол–вода–етилетаноат у співвідношенні 6:20:100, для обробки хроматограми – церійфосформолібденовий реактив, $AlCI_3$, $NaNO_2$, NaOH, кверцетин, реактив Фоліна-Чокальтеу, Na_2CO_3, галова кислота, pH-метр, DPPH, ABTS, персульфат калію. Методи дослідження – спектрофотометрія, ТШХ.

Результати. Ферменти – це специфічні каталізатори білкової природи, вони ефективно працюють в несприятливих умовах. Використання ферментів у процесі екстракції сприяє збільшенню виходу біологічно активних речовин.

Caltha palustris – трав'яниста рослина з великою сировинною базою та багатим складом БАР. Хроматографічне виявлення фенольних сполук свідчить про наявність у відповідних екстрактах хлорогенової кислоти, лютеоліну, кавової кислоти, кверцетину, хризину та ферулової кислоти.

При екстрагуванні БАР важливо обрати оптимальний фермент для певної сировини. Таким чином, на основі проаналізованих літературних даних, було вирішено використовувати для екстракції БАР з трави *Caltha palustris* целюлазу.

Целюлаза – група ферментів, що виробляються в основному грибами, бактеріями та найпростішими та каталізують целюлоліз – розкладання целюлози та деяких споріднених полісахаридів. Для дослідження впливу ферменту на процес вилучення біологічно активних речовин з *Caltha palustris* було використано ферментний препарат від ENZIM – водорозчинний порошок жовто-коричневого кольору. Він отриманий шляхом спрямованої ферментації селекційного штаму роду *Trichoderma* з подальшим очищенням і концентруванням.

Встановлено, що при використанні ферменту целюлази вихід біологічно активних речовин з *Caltha palustris*, а саме фенолів та флавоноїдів, збільшується, що позитивно позначається на властивостях та фармакологічній дії екстракту. На основі дослідження антиоксидантної дії одержаного екстракту можна зробити висновок, що використання ферментів у процесі екстракції підвищує антиоксидантну активність екстрактів.

Також проведено дослідження параметрів екстракції для оптимізації даного процесу. Встановлено, що найкращими умовами для проведення процесу екстракції є наступні: співвідношення ферменту до сировини – 300 од/г, значення pH екстрагенту – 4,0, а час екстракції – 120 хвилин.

Висновки. Встановлено позитивний вплив целюлази на процес екстракції БАР, а також підтверджено потенційну цінність трави *Caltha palustris* у виробництві БАР.

21. **Синтез поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241**

Єлизавета Дон[1], Тетяна Пирог[1,2]

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, Київ, Україна

Вступ. Проблемами сьогодення при використанні мікробних поверхнево-активних речовин є великі витрати на культивування продуцента та невисока концентрація цільового продукту, що зумовлює необхідність пошуку оптимального біологічного агента.

Матеріали і методи. Проаналізовано літературу з точки зору комерціалізації процесу синтезу поверхнево-активних речовин, зокрема, об'єктивної оцінки продуцента, здатного синтезувати на дешевих субстратах максимальну концентрацію продукту з необхідними для практичного використання властивостями [1].

Результати. З літератури відомо, що штами *A. calcoaceticus* IMB B-7241, *Pseudomonas aeruginosa* AMB AS7 та *Pseudomonas aeruginosa* WO2 здатні синтезувати поверхнево-активні речовини на олієвмісних відходах різного походження, що значно здешевить процес біосинтезу. Зазначимо, що тривалість культивування вітчизняного штаму *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 на відпрацьованій соняшниковій олії є дещо більшою, ніж до прикладу, *Pseudomonas aeruginosa* AMB AS7, проте *A. calcoaceticus* IMB B-7241 синтезує максимальну концентрацію поверхнево–активних речовин 7,7 г/л [2-4].

Слід врахувати і той факт, що Україна є найбільшим виробником соняшникової олії, а при закупівлі кокосової олії для *P. aeruginosa* AMB AS7 можуть виникнути труднощі, що робить значно перспективнішим *A. calcoaceticus* IMB B-7241, як біологічний агент для реалізації процесу саме у нашій країні [2, 3].

Зауважимо, що поверхнево-активні речовини *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241, у порівнянні з іншими, є препаратами мультифункціонального призначення, яким притаманна не тільки здатність руйнувати біоплівки, висока антимікробна та антиадгезивна активність у невисоких концентраціях (0,88−56 мкг/мл і 0,12 мкг/мл відповідно), а й здатність проявляти синергізм антимікробної дії з антифунгальними лікарськими засобами та ефірними оліями [1].

Висновки. Отже, вітчизняний штам *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 є перспективним біологічним агентом, здатним синтезувати на відпрацьованій олії високу концентрацію поверхнево-активних речовин широкого спектру застосування.

Література

1. Nagtode V.S., Cardoza C., Yasin H.K.A., Mali S.N., Tambe S.M., Roy P., Singh K., Goel A., Amin P.D., Thorat B.R., Cruz J.N., Pratap A.P. Green Surfactants (Biosurfactants): A Petroleum-Free Substitute for Sustainability-Comparison, Applications, Market, and Future Prospects. *ACS Omega*. 2023, 8(13): 11674-11699.
2. Pirog T.P., Lutsai D.A., Shevchuk T.A., Iutynska G.O. Synthesis and biological activity of *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 surfactants depending on monovalent cations content in cultivation medium. *Mikrobiol. Z.* 2021, 83(2): 20-31.
3. Samykannu M., Achary A. Utilization of Agro-Industry Residue for Rhamnolipid Production by *P. aeruginosa* AMB AS7 and Its Application in Chromium Removal. *Appl Biochem Biotechno*. 2017, 183(1): 70-90.
4. Shi S., Teng Z., Liu J., Li T. Conversion of Waste Cooking Oil to Rhamnolipid by a Newly Oleophylic *Pseudomonas aeruginosa WO2. Int. J.Environ. Res. Public Health.* 2022, 19(3): 1700.

21. **Метаболіти *Hericium erinaceus* як потужні агенти у боротьбі із когнітивними порушеннями**

Олена Доценко, Вікторія Красінько
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Нині проблема підтримки когнітивних функцій набуває все більшої актуальності. Втрата пам'яті, зниження концентрації уваги та інші когнітивні порушення можуть суттєво впливати на якість життя людини. Сучасні дослідження виявили, що метаболіти, отримані з гриба *Hericium erinaceus,* мають вражаючий потенціал у боротьбі з когнітивними порушеннями.

Матеріали і методи. Аналіз терапевтичного потенціалу біологічно-активних речовин, синтезованих грибами роду *Hericium*, здійснювали шляхом проведення детального пошуку й аналізу наукових праць за допомогою міжнародних баз даних Google Scholar та PubMed.

Результати. Згідно даних літературних джерел, введення грибів *Hericium erinaceus* у харчування має позитивний вплив на стан нейронів у тваринних моделях нейродегенеративних захворювань, таких як хвороби Альцгеймера і Паркінсона, депресія, травми спинного мозку. Кілька досліджень *in vitr*o та *in vivo* надали докази ноотропної та нейропротекторної дії біологічно активних метаболітів *H. erinaceus* - еринацинів [1]. Високою біологічною активністю володіє базидіома *H. erinaceus* [2], що було доведено у дослідженнях процесів старіння, проведених на мишах.

Відомо також про активну біологічну роль грибного метаболіту ерготіонеїну (тіолованої похідної гістидину) [1], використання якого дає змогу запобігти когнітивним дефіцитам у мишачих моделях хвороби Альцгеймера, зменшуючи амілоїдні бляшки і окислювальний стрес. Крім того, було продемонстровано, що двотижневе лікування ерготіонеїном було достатнім для покращення відповіді на поведінкові тести у мишей, підвищуючи експресію маркерів формування синапсів у нейронах гіпокампу [1, 3].

Висновки. Отже, вищеописані матеріали підвищують ймовірність того, що екстракти *H. erinaceus* можуть виступати новою терапевтичною стратегією для запобігання або лікування нейродегенеративних захворювань, таких як деменція та хвороба Альцгеймера і робить актуальними пошук біотехнологічних підходів до їх одержання.

Література

1. Brandalise F., Roda E., Ratto D., Goppa L., Gargano M. L., Cirlincione F., Rossi P. (2023), *Hericium erinaceus* in Neurodegenerative Diseases: From Bench to Bedside and Beyond, How Far from the Shoreline? *Journal of Fungi*, 9 (5), p. 551. doi: 10.3390/jof9050551.
2. Ratto D., Corana F., Mannucci B., Priori E. C., Cobelli F., Roda E., Rossi P. (2019), *Hericium erinaceus* Improves Recognition Memory and Induces Hippocampal and Cerebellar Neurogenesis in Frail Mice during Aging. *Nutrients*, 11 (4), p. 715. doi: 10.3390/nu11040715.
3. Whitmore C. A., Haynes J. R., Behof W. J., Rosenberg A. J., Tantawy M. N., Hachey B. C., Pham, W. (2022), Longitudinal consumption of ergothioneine reduces oxidative stress and amyloid plaques and restores glucose metabolism in the 5XFAD mouse model of Alzheimer's disease. *Pharmaceuticals*, 15 (6), p. 742.

22. Біогенні наночастинки селену для очищення стічних вод від важких металів

Олександр Жолобко, Оксана Скроцька
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Сталий розвиток металургійної, гірничодобувної, транспортної, енергетичної та будівельної промисловості, призводить до значного збільшення викидів важких металів, що сприяє забрудненню екосистеми та має негативний вплив, як для навколишнього середовища так і для організму людини.

Матеріали та методи. Оглянуто наукові праці, що присвяченні очищенню стічних вод від важких металів з використанням біогенних наночастинок селену (SeNPs).

Результати та обговорення. Останнім часом значно збільшився об'єм викидів важких металів з промислових об'єктів, що негативно впливає на екосистему через накопичення даних речовин в ґрунті, воді та харчовому ланцюзі. При досягненні критичного рівня важкі метали проявляють токсичні та канцерогенні властивості, які негативно впливають на функції організму людини, тому актуальним є розробка та впровадження нових більш дієвих та дешевих способів видалення важких металів.

SeNPs мають невеликий розмір в результаті вони мають більшу площу контакту, що в порівнянні з звичними адсорбентами дозволяє їм адсорбувати більшу кількість металів. Поверхня наночастинок складається з карбоксильної та гідрокарбоксильної групи, що дозволяє їм добре адсорбувати на своїй поверхні двовалентні метали. Іншою перевагою використання SeNPs в якості адсорбента є можливість їх мікробного біосинтезу з стічних вод, в яких знаходяться оксианіони селену, що робить біогенні наночастинки селену дешевшими в порівнянні з іншими адсорбентами.

Задля визначення перспективи використання біогенних SeNPs в якості адсорбенту для очищення стічних вод Jain зі співавторами в свої роботі оцінили рівень видалення цинку з стічних вод за допомогою SeNPs. Результати їхньої праці демонструють, що біогенні SeNPs ефективно видаляють до 97 % від загального вмісту цинку з імітованих стічних вод [1]. В подальшому були проведені дослідження щодо можливості видалення міді та кадмію. В результаті при використанні біогенних SeNPs спостерігали видалення іонів міді із стічних вод на рівні 78,7 % [2], а показник видалення іонів кадмію становив 85,5 % [3].

Висновки. З огляду на вищезазначену інформацію, можна зробити висновок, що біогенні SeNPs мають перспективу в якості адсорбуючого агента для видалення важких металів зі стічних вод.

Література

1. Jain R., Jordan N., Schild D., van Hullebusch E. D., Weiss S., Franzen, C., Lens, P. N. L. (2015), Adsorption of zinc by biogenic elemental selenium nanoparticles. *Chemical Engineering J*, 260, pp. 855–863. doi:10.1016/j.cej.2014.09.057
2. Jain R., Dominic D., Jordan N., Rene E. R., Weiss S., van Hullebusch, E. D., … Lens, P. N. L. (2016), Preferential adsorption of Cu in a multi-metal mixture onto biogenic elemental selenium nanoparticles. *Chemical Engineering J*, 284, pp. 917–925. doi:10.1016/j.cej.2015.08.144
3. Jain R., Dominic D., Jordan N., Rene E. R., Weiss S., van Hullebusch E. D., … Lens P. N. L. (2016), Higher Cd adsorption on biogenic elemental selenium nanoparticles. *Environmental Chemistry Letters*, 14(3), pp.381–386. doi:10.1007/s10311-016-0560-8

23. Особливості органотропного розподілу аскорбінової кислоти в тканинах рослин різних за рівнем стійкості до хвороб сортів

Людмила Затуливітер, Марія Боброва
Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, Кропивницький, Україна

Вступ. Аскорбінова кислота (АК) є ключовим низькомолекулярним антиоксидантом клітинних компартментів рослин, кофактором ферментів, впливає на ріст клітин та морфогенез. Роль АК в імунітеті рослин потребує деталізації [1, 2, 3].

Матеріали і методи. Визначення концентрації АК здійснювали методом прямої титриметрії за методикою Тільманса на тканинах *Allium cepa L.,* взятих від наступних сортів: «Глобус» (високостійкий до хвороб сорт), «Веселка» (середньостійкий сорт) та «Донецька золотиста» (малостійкий) [1]. Для біохімічного аналізу використовували тканини верхівки листка, середини листка, лусок цибулі-ріпки, стрілки, квітки, коренів та насіння.

Результати. Виявлено найвище значення АК в тканинах квітки цибулі трьох дослідних сортів, що можливо пояснюється найвищим рівнем генерації $\bullet O_2^-$, її впливом на синтез гіббереліновів, ріст, розтяг, морфогенез клітин, а також її використанням для відновлення вільних радикалів та H_2O_2, токоферолу, окиснених форм багатьох ферментів. Встановлено найбільший вміст АК у тих вегетативних органах, що здатні до фотосинтезу (листок, стрілка), оскільки АК сприяє біосинтезу та відновленню хлорофілу, захищає від активних форм Оксигену, що є обов'язковими побічними продуктами фотосинтезу [2, 3]. Експериментально доведено найнижчий вміст АК в клітинах насіння, що перебуває в стані спокою та коренів всіх трьох дослідних сортів цибулі, що можливо пояснюється посиленням синтезу АК з УДФ-глюкози з появою перших фотосинтезуючих листків. Зафіксовано підвищення концентрації АК при ініціації процесу проростання, що, ймовірно, спряжене з посиленням генерації АФО та необхідністю АОЗ шляхом безпосередньої утилізації АФО та відновлення окиснених форм антиоксидантів. Результати міжсортового порівняння свідчать, що вміст АК зменшується в усіх дослідних органах рослин при переході від високостійкого сорту «Глобус» до середньостійкого «Веселка» і є найнижчим в тканинах сорту «Донецька Золотиста».

Висновки. Встановлено наступний органотропний ряд за збільшенням вмісту АК в тканинах: корені – насіння в стані спокою – цибуля-ріпка – насіння при активації проростання – стрілка – середина листка – верхівка листка – квітка. Виявлено, що вміст аскорбінової кислоти в тканинах дослідних рослин знаходиться в прямопропорційній залежності зі збільшенням стійкості сорту до хвороб.

Література

1. Bobrova M., Holodaieva O., Arkushyna H., Larycheva O., Tsviakh O. (2020), The value of the prooxidant-antioxidant system in ensuring the immunity of plants. *Revista de la Universidad del Zulia.* 11(30), pp. 237-266.
2. Pacheco J. H. L., M. A. Carballo, M. E. Gonsebatt. (2018), "Antioxidants against environmental factor-induced oxidative stress" in Nutritional Antioxidant Therapies. *Treatments and Perspectives.* 8, pp. 189–215.
3. Paciolla C., Fortunato, S., Dipierro, N., Paradiso, A., De Leonardis S. (2019), Vitamin C in Plants: From Functions to Biofortification. *Antioxidants*. 8(11), pp. 519.

24. Біосинтез манозилеритритолліпідів *Ustilago maydis* CGMCC 5.203 для одержання наночастинок золота

Артур Захаров[1], Тетяна Пирог[1,2]

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, Київ, Україна

Вступ. Останнім часом наночастинки золота зацікавили дослідників завдяки своїм унікальним властивостям. Зростаюча потреба у наночастинках потребує розробки чистих, нетоксичних способів їх виробництва для зменшення впливу на навколишнє середовище [1, 2].

Матеріали і методи. Аналіз літератури щодо оцінки оптимального продуцента та цільового продукту з метою використання у синтезі наночастинок золота та подальшого їх використання у галузі медицини та косметології [2].

Результати. З літературних джерел відомо, що оптимальним джерелом вуглецю для культивування *U. maydis* CGMCC 5.203 є соняшникова олія. У разі її використання як субстрату досягається найвища концентрація утворених манозилеритритолліпідів (10,3 г/л), на відміну від використання соєвої або оливкової олії (2,62 г/л) [2]. Синтезовані за таких умов культивування поверхнево-активні речовини є перспективними для одержання наночастинок золота, оскільки забезпечують однорідність розміру і форми частинок, а також запобігають їх агрегації. Під час відновлення водного розчину 3 мм $HAuCl_4$ до наночастинок золота манозилеритритолліпіди відіграють роль відновника і покривного агенту у лужному середовищі. Оцінка біологічної активності та хіміко-фізичних властивостей одержанних наночастинок золота за допомогою манозилеритритолліпідів *U. maydis* CGMCC 5.203 показала, що вони виявляють стабільність, низьку токсичність (біосумісність) та стійкість до окислення [2]. Наночастинки золота проявляють антибактеріальну активність, демонструючи помітний антибактеріальний ефект щодо *E. coli* та *Staphylococcus aureus* при концентрації 25−100 мкг/мл. Згідно літератури, такі наночастинки характеризуються також антиоксидантними властивостями та цитотоксичною активністю щодо лінії клітин HepG2 [2].

Сукупність таких властивостей наночастинок складно та матеріально дорого досягнути фізичним або хімічним синтезом наночастинок. Крім того, такі реакції потребують використання токсичних розчинників з утворенням небезпечних побічних продуктів, впливаючи на біосумісність з організмом людини [3].

Висновки. Отже, перспективним способом отримання наночастинок золота є біосинтез за участю манозилеритритолліпідів. Таким наночастинкам притаманні чудові фізичні характеристики та біологічна активність, завдяки чому можуть бути використані для діагностики й терапії раку, доставки ліків та у косметичних засобах.

Література

1. Atalah J., Espina G., Blamey L., Muñoz-Ibacache S.A., Blamey J.M. (2022), Advantages of using extremophilic bacteria for the biosynthesis of metallic nanoparticles and its potential for rare earth element recovery, *Frontiers in Microbiology*, 13, 855077.
2. Bakur A., Niu Y., Kuang H., Chen Q. (2019), Synthesis of gold nanoparticles derived from mannosylerythritol lipid and evaluation of their bioactivities, *AMB Express*, 9(1).
3. Atalah J., Espina G., Blamey L., Muñoz-Ibacache S.A., Blamey J.M. (2022), Advantages of using extremophilic bacteria for the biosynthesis of metallic nanoparticles and its potential for rare earth element recovery, *Frontiers in Microbiology*, 13, 855077.

25. **Одержання біомаси *Spirulina platensis* для виробництва біологічно активної добавки**

Зоя Заярнюк, Юрій Резніченко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На сьогоднішній день загальний дефіцит білка на планеті оцінюється в 10-25 млн. т на рік. Тому сьогодні перспективним напрямком є культивування *Spirulina platensis* та застосування її як додаткового джерела білку та вітамінів до раціону.

Матеріали і методи. Аналіз літературних джерел щодо культивування ціанобактерій *Spirulina platensis* для отримання біологічно активної харчової добавки.

Результати. *Spirulina platensis* (спіруліна) — це одноклітинні та нитчасті синьо-зелені водорості, які містять у своєму складі 55-70 % білку. Особливо слід відзначити наявність у спіруліни таких вітамінів, як токоферол, ергостерин, інозитол і кобаламін, роль яких дуже важлива у процесах відтворення.

Продукт знижує потребу тканин у кисні, посилює енергетичні процеси, регулює травлення. Спіруліна застосовується при хронічних захворюваннях шлунково-кишкового тракту, нормалізуючи мікрофлору кишечника. Препарат впливає на функцію щитовидної залози, має імуномодулюючі властивості, а також компенсує білкову, вітамінну, мінеральну недостатність.

Сама по собі спіруліна має гіркий смак і зелено-синій колір. Зараз придбати цей продукт можна в вигляді БАДу, яка поставляється у формі порошку, таблеток та капсул.

Було проаналізовано способи культивування *Spirulina platensis,* використовуючи сучасну наукову літературу. Виявлено, що культивування *Spirulina platensis* є найкращим на середовищі Заррука з меншим вмістом K_2HPO_4., коли продуктивність *Spirulina platensis* сягає 3,59 г/л.

Промислове культивування спіруліни відбувається переважно у відкритих і закритих системах. Для отримання харчової добавки, обирають закриту систему - фотобіореактор. При культивуванні, в контрольованих умовах фотобіореактора, вихід біомаси в декілька разів вищий, ніж у відкритих басейнах.

Висновки. Встановлено, що для отримання високої концентрації біомаси, яка складається з 70% рослинного білка та легко засвоюється організмом - є впровадження економічно вигідної ефективної технології культивування *Spirulina platensis* на середовищі Заррука з меншим вмістом K_2HPO_4 в контрольованих умовах.

Література

1. Котинський А.В., Салюк А.І., Батіщева Г.С. (2014), Особливості впливу гліцину на ріст мікроводорості *Spirulina platensis* (Gom.) Geit, *Наукові праці НУХТ*, 20(1).
2. Markou G, Chatzipavlidis I, Georgakakis D. (2012), Effects of phosphorus concentration and light intensity on the biomass composition of Arthrospira (Spirulina) platensis, *World J Microbiol Biotechnol*. 28(8), p. 2661-70.
3. Dineshkumar R., Narendran R. Sampathkumar P. (2016), Cultivation of *Spirulina platensis* in different selective media. *Indian Journal of Geo Marine Sciences*. 45(12), p. 1749-1754.
4. Chang Y., Wu Z., Bian L., Feng D., Leung D. (2013), Cultivation of *Spirulina platensis* for biomass production and nutrient removal from synthetic human urine. *Applied Energy*., 102, p. 427-431.

26. **Використання ціанобактерій для біосинтезу наночастинок золота і срібла з антимікробною та протипухлинною дією**

Ольга Іванець
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Біосинтез наночастинок золота і срібла можна реалізувати за допомогою ціанобактерій. Дані мікроорганізми забезпечують синтез стабільних та нетоксичних наночастинок, що відіграє ключову роль у використанні цих наноматеріалів у доставці ліків та комплексній терапії раку.

Матеріали і методи. Аналіз узагальнення літературних даних з використанням баз PubMed та Google Scholar щодо використання ціанобактерій для біосинтезу наночастинок золота і срібла з антимікробною та протипухлинною дією.

Результати. В роботі El-Deeb зі співавт. досліджували антибактеріальні та цитотоксичні властивості наночастинок золота, в залежності від співвідношення $NaAuCl_4$ до екзополісахаридів *Arthospira platensis*, а також за умови додавання L-аскорбінової кислоти. В ході дослідження було синтезовано три форми наночастинок з діаметром 8-40 нм: AuNPs1 (1:1 $NaAuCl_4$:полісахариди); AuNPs2 (2:1 $NaAuCl_4$:полісахариди); та AuNPs3 (1:1 $NaAuCl_4$:полісахариди + L-аскорбінова кислота). Біосинтез здійснювали двома методами, а саме, термічним відновленням та відновленням L–аскорбінової кислоти. В ході дослідження було встановлено, що форма AuNPs3 володіла сильнішими антибактеріальними та цитотоксичними властивостями порівняно з двома іншими. Особливо ефективними дані наночастинки були проти лінії ракових клітин MCF-7 [1]. Проти MCF-7 також ефективні наночастинки срібла, що були синтезовані з використанням пігменту фікоціаніну *Nostoc linckia.* В результаті були отримані сферичні наночастинки, що мали діаметр 9-26 нм. Після оптимізації параметрів біосинтезу були отримані наночастинки, які, окрім цитотоксичної дії, чинили бактерицидну дію на *Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa, E. coli* та *Klebsiella pneumonia* [2]. Наночастинки срібла, синтезовані даним родом ціанобактерій описувались El-Naggar і в іншому дослідженні. Автори оптимізували процес біосинтезу та в результаті отримали сферичні наночастинки діаметром 7-27 нм. Було встановлено, що дані наночастинки ефективні проти *S. aureus*, *Streptococcus* sp., *Enterobacter aerogenes* та *E. coli*. Окрім цього, було встановлено їх протипухлинну дію [3].

Висновки. Ціанобактерії є ефективними біологічними агентами для біосинтезу наночастинок золота і срібла з антимікробною та протипухлинною дією.

Література

1. El-Deeb, N. M., Khattab, S. M., Abu-Youssef, M. A., Badr, A. M. (2022). Green synthesis of novel stable biogenic gold nanoparticles for breast cancer therapeutics via the induction of extrinsic and intrinsic pathways. *Sc. Rep.,* 12(1), 11518. doi: 10.1038/s41598-022-15648-y
2. El-Naggar NE, Hussein MH, El-Sawah AA. (2017) Bio-fabrication of silver nanoparticles by phycocyanin, characterization, in vitro anticancer activity against breast cancer cell line and in vivo cytotxicity. *Sci Rep.* Sep 7;7(1):10844.
3. El-Naggar, N. E. A., Hussein, M. H., & El-Sawah, A. A. (2018). Phycobiliprotein-mediated synthesis of biogenic silver nanoparticles, characterization, in vitro and in vivo assessment of anticancer activities. *Sci. Rep.,* 8(1), 8925.В-7405, *Наукові праці НУХТ*, 22 (5), с. 25-32.

27. **Руйнування дріжджових біоплівок під впливом поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241, синтезованих за наявності *Enterobacter cloacae* C-8**

Микита Іванов[1], Тетяна Пирог[1,2]

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, Київ, Україна

Вступ. На сьогодні однією з проблем в медичній сфері є контамінація медичних приладів, що може призводити до інфікування тканин людини, тому важливим є пошук засобів, що запобігають адгезії мікроорганізмів та які б руйнували дріжджові біоплівки на різноманітних поверхнях.

Матеріали і методи. Культивування *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 здійснювали в рідкому мінеральному середовищі з концентрацією очищеного гліцерину (3%, об'ємна частка) або відходами виробництва біодизелю (5%, об'ємна частка) як джерелом вуглецю та енергії. Як біологічні індуктори використовували суспензії живих та термічно оброблених клітин *Enterobacter cloacae* C-8, а також супернатант, отриманий після культивування цього штаму. Як тест-культури використовували дріжджі *Candida albicans* Д-6 та *Candida tropicalis* РЕ-2 з колекції живих культур кафедри біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій. Ступінь руйнування біоплівки (%) визначали як різницю між адгезією клітин бактеріальних тест-культур у необроблених і оброблених ПАР лунках імунологічного планшету.

Результати. Встановлено, що під впливом поверхнево-активних речовин, синтезованих *A. calcoaceticus* IMB B-7241 за наявності живих та інактивованих клітин *E. cloacae* C-8, а також відповідного супернатанту ступінь руйнування біоплівок *Candida albicans* Д-6 та *Candida tropicalis* РЕ-2 підвищувався в середньому на 15−20 % у порівнянні з препаратами, утвореними без додавання індукторів у середовище з гліцерином різного ступеня очищення. Ефект від використання індукторів був дещо вищим під час культивування продуцента ПАР на очищеному гліцерині. За високих концентрацій ПАР (320–640 мкг/мл) деструкція біоплівок *Candida albicans* Д-6 майже не залежала від фізіологічного стану індуктора (живі, інактивовані клітини чи супернатант *E. cloacae* C-8). За нижчих концентрацій поверхнево-активних речовин максимальна деструкція дріжджових біоплівок досягалася за використання препаратів, синтезованих за наявності живих клітин індуктора: у цьому разі ступінь руйнування біоплівок був на 20–34 % вищим, ніж за дії ПАР, синтезованих без індуктора.

Поверхнево-активні речовини, одержані за наявності інактивованих клітин *E. cloacae* C-8 чи відповідного супернатанту виявилися менш ефективними деструкторами дріжджових біоплівок, ніж синтезовані з використанням живих клітин індуктора, підвищуючи ступінь руйнування біоплівок на 10–15 і 9–24 % відповідно, порівняно з показниками, встановленими для ПАР, синтезованими без індуктора.

Висновки. Отже, у процесі проведеної роботи встановлено можливість підвищення деструкції біоплівок дріжджових тест-культур за обробки поверхнево-активними речовинами, утвореними *A. calcoaceticus* IMB B-7241 при додаванні до середовища культивування бактерій *E. cloacae* C-8 у вигляді живих, інактивованих клітин, або відповідного супернатанту.

28. **Методи виділення кілерних дріжджів з природних джерел**

Максим Клименко, Вікторія Красінько
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Використання штамів культур кілерних дріжджів у цілому світі останнім часом стає все більш перспективним та актуальним. Особливого значення набуває дослідження методів їх виділення з природних джерел.

Матеріали і методи. У дослідженні було використано аналіз сучасної української та зарубіжної наукової літератури, систематизовано та узагальнено дані щодо виділення дріжджів з кілерним фенотипом з природних місць поширення.

Результати. Кілерні дріжджі – штами дріжджів (наприклад, *Saccharomyces cerevisiae*), які за дії несприятливого біотичного чинника (наявності у середовищі конкуруючих мікроорганізмів: дріжджів, бактерій, міцеліальних грибів), здатні до синтезу екзаметаболітів білкового походження – кілер-токсинів, що пригнічують життєдіяльність конкурентів [1]. У природі кілерні дріжджі поширені на зовнішніх оболонках рослин (ягід винограду, плодах папаї, стеблах кактусів та кладодах, вегетативному матеріалі мангового дерева, насіння араукарії чилійської, пелюсток квітів, листя дерев), гниючих плодах, у гніздах мурах, що зрізають листя, озерній воді, океанічних відкладеннях, у грунті та інших [1, 2].

Методи виділення культури кілерних дріжджів з перерахованих вище субстратів полягають у заборі частини досліджуваного матеріалу та подальшим висівом змивів з нього на спеціалізовані селективні поживні середовища. Характер поживних середовищ (pH, концентрація солей) та їх кількість підбирають у відповідності до умов існування певної визначуваної культури дріжджів. Після проведення стерильного засіювання, препарати інкубують при відповідній температурі та проміжку часу [3]. За наявності ознак росту дріжджів наступним етапом виділення є виявлення кілерного фенотипу серед них. Проводять аналіз виділених дріжджів на інгібування чутливих штамів: до культур чутливих дріжджів методом зустрічних штрихів висівають отриману культуру кілерних дріжджів. Після цього проводять якісний аналіз на виділення кілер-токсинів дріжджів у субстрат – визначають зону затримки росту чутливих клітин з використанням барвників (наприклад, метиленового синього) для кращої візуалізації [2]. У випадку позитивного результату, знайдені кілерні дріжджі у подальшому розмножують для отримання чистих штамів дріжджів.

Висновки. Напрацювання практичних підходів щодо виділення кілерних дріжджів з природних джерел їхнього поширення є надзвичайно важливим для лабораторного експериментального дослідження та розуміння механізмів формування конкурентних стратегій дріжджових популяцій у природі.

Література

1. Цапко С.О., Красінько В.О. (2021), Кілер-токсини дріжджів як новітні природні антимікробні сполуки для харчової продукції, *International scientific J «Grail of science»,* 2-3*,* с. 196-200.
2. Primrose J. B. (2019), The ecology of killer yeasts: Interference competition in natural habitats, *Wiley Yeast*, с. 1-9.
3. Najwa M.J.A. Abu-Mejdad, Adnan I. Al-Badran, Abdullah H. Al-Saadoon (2020), A Novel Report on Killer Yeast Strains Identification Methods, *Basrah Journal of Agricultural Sciences*, с. 39-47.

29. **Оптимізація біосинтезу наночастинок срібла з використанням мікроорганізмів**

Ростислав Коваль, Оксана Скроцька
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Сьогодні все більшої популярності набуває синтез наночастинок срібла (AgNPs) з використанням мікроорганізмів завдяки дешевизні та простоті. Це породжує потребу у оптимізації процесу для отримання найкращих показників біосинтезу.

Матеріали і методи. Аналіз літературних джерел, присвячених оптимізації біосинтезу наночастинок срібла з використанням мікроорганізмів.

Результати. У роботі Cui зі співавторами було визначено оптимальні параметри біосинтезу наночастинок срібла з використанням *Trichoderma longibranchiatum*, для чого було випробувано різні значення pH, концентрацію внесеного нітрату срібла та температуру біосинтезу. Було встановлено оптимальні умови для синтезу наночастинок, а саме: pH 7, 2 мМ $AgNO_3$, 55°C. За цих умов вдалося отримати сферичні наночастинки з діаметром 20-35 нм [1]. У іншому дослідженні, Al-Soub зі співавт. займалися оптимізацією біосинтезу наночастинок срібла з використанням *Aspergillus flavus*. З цією метою реакційну суміш витримували впродовж різного часу за різних значень температури та pH. Дослідники виявили, що найкращий біосинтез наночастинок відбувався при температурі 27°C, pH 4 впродовж 144 год, при цьому діаметр отриманих сферичних наночастинок знаходився у діапазоні 10-35 нм [2]. Синтез наночастинок срібла з використанням різних біологічних агентів дослідили Solis-Sandi зі співавт. Для цього дослідники порівняли можливості використання різних штамів бактерій – *Bacillus subtilis* DSM 10, *Bacillus megaterium* DSM 32, *Cupriavidus necator* DSM 545. Для біосинтезу AgNPs використовували різні температурні умови, pH. Була досліджена можливість, як внутрішньоклітинного, так і позаклітинного біосинтезу наночастинок срібла. Встановлено, що найбільша кількість наночастинок утворювалася при використанні супернатанту *B. subtilis* DSM 10, при цьому концентрація AgNPs збільшувалась з підвищенням температури та лужності середовища й була максимальною при 60°C та pH 10. Отримані за таких умов наночастинки мали сферичну форму та діаметр 20,8 нм [3].

Висновки. Отже, для кожного конкретного штаму мікроорганізмів необхідно експериментальним шляхом встановлювати оптимальні умови біосинтезу наночастинок срібла.

Література

1. Cui, X., Zhong, Z., Xia, R., Liu, X., & Qin, L. (2022). Biosynthesis optimization of silver nanoparticles (AgNPs) using *Trichoderma longibranchiatum* and biosafety assessment with silkworm (*Bombyx mori*). *Arab. J. Chem.*, 15(10), 104142. doi: 10.1016/j.arabjc.2022.104142.
2. Al-Soub, A., Khleifat, K., Al-Tarawneh, A., Al-Limoun, M., Alfarrayeh, I., Al Sarayreh, A., ... & Albashaireh, A. (2022). Silver nanoparticles biosynthesis using an airborne fungal isolate, *Aspergillus flavus*: optimization, characterization and antibacterial activity. *Iran. J. Microbiol.*, 14(4), 518. doi: 10.18502/ijm.v14i4.10238.
3. Solís-Sandí, I., Cordero-Fuentes, S., Pereira-Reyes, R., Vega-Baudrit, J. R., Batista-Menezes, D., & de Oca-Vásquez, G. M. (2023). Optimization of the biosynthesis of silver nanoparticles using bacterial extracts and their antimicrobial potential. *Biotechnol. Rep.*, 40, e00816. doi: 10.1016/j.btre.2023.e00816.

30. **Біотехнологія одержання бактеріофагів**

Руслан Коваль, Віктор Стабніков
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Стійкість до антибіотиків стала серйозною глобальною проблемою охорони здоров'я. Через значний рівень резистентності до антибіотиків серед мікроорганізмів фаготерапія вірогідно незабаром стане важливим напрямом боротьби з інфекціями.

Матеріали і методи. Дослідження біотехнологічних методів для отримання бактеріофагів проводили завдяки аналізу інформаційних джерел цитування: Google Scholar, PubMed, OUCI.

Результати. Фаготерапія – використання вірусів бактерій для специфічного лікування інфекційних хвороб, що практикується у світі більше 100 років. Для отримання оптимальної безперервної продукції бактеріофагів, слід контролювати режим вирощування бактерій (температура, pH, подача живильного середовища та кисеню), що впливають на ріст бактерій і цим опосередковано на утворення фагів.

У своїй статті науковці Jin-Sun Lee у співавторстві (2021), описали модифікований метод масового виробництва бактеріофагів шляхом впровадження двостадійного самоциклічного процесу (TSSC), що включає використання двох біореакторів баночного типу, в одному з них проводиться стадія ферментації (SCF), а в другому - інфекції (SCI). Під час росту *Cronobacter sakazakii* та розмноження бактеріофага CS01 у режимі реального часу відстежували pH культурального середовища та оцінювали зміни різних параметрів (час та температуру). У результаті вихід бактеріофагів CS01 становив $5{,}0 \times 10^{10}$ бляшкоутворюючих одиниць (БУО)/мл при pH 5,8, 24 год та 37 °C, що у 24 рази вище, ніж при періодичному культивуванні [1].

Після аналізу літературних джерел, виявлено, що найпоширенішими системами фагів-господарів, що використовуються, є штами кишкової палички та їх фаги (*Escherichia coli* T3, T4 і T7). Відповідно до проаналізованих статтей отримані титри при періодичному культивуванні у біореакторі об'ємом 5 л можуть бути до $1{,}2 \times 10^{16}$ БУО/мл. Цей рівень виробництва узгоджується з продукцією, необхідною для терапевтичних цілей ($>1\times10^{10}$ БУО/мл), враховуючи етапи очищення, швидкість розпаду фагів, їх стабільність та термін зберігання [2].

Висновки. Отже, провівши дослідження оглядових статей щодо одержання бактеріофагів, можна сказати, що завдяки новітнім біотехнологічним процесам (процес TSSC), досягнуто вихід фагів $5{,}0 \times 10^{10}$ БУО/мл, проте є можливість одержання високого виходу фагів і при звичайному періодичному культивуванні $1{,}2 \times 10^{16}$ PFU/mL, завдяки контролю кінетики процесу.

Література

1. Lee J.S., Kim G.H., Kim J., Lim T.H., Yoon Y., Yoon S.S. (2021). Large-scale production of *Cronobacter sakazakii* bacteriophage Φ CS01 in bioreactors via a two-stage self-cycling process. *J Microbiol. Biotechnol*. 31(10), 1430-1437. doi: 10.4014/jmb.2107.07017.
2. Nabergoj D., Kuzmic N., Drakslar B., Podgornik A. (2018). Effect of dilution rate on productivity of continuous bacteriophage production in cellstat. *Appl. Microbiol. Biotechnol*. 102, 3649–3661. doi: 10.1007/s00253-018-8893-9.

31. **Промислові відходи як потенційне джерело кальцію для процесу біоцементації**

Ірина Ковшар, Віктор Стабніков
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Катіони кальцію відіграють важливу роль в процесі біоцементації, оскільки під час гідролізу сечовини в осад випадає карбонат кальцію. Він забиває вільні пори основи (піску чи ґрунту), тим самим утворюючи цементований продукт. Але вартість виробництва біоцементу все ще зависока. Тому, пошук дешевих та екологічних аналогів для одержання кальцію є актуальним.

Матеріали і методи. Літературний аналіз сучасних робіт, що стосуються виділення розчинного кальцію з різних промислових відходів.

Результати. Для одержання біоцементів використовують різні реагенти з розчинним кальцієм. Широкого вжитку набуло використання хлориду кальцію, показана можливість використання бікарбонату, ацетату, форміату та фосфату кальцію. Головним фактором, що об'єднує ці реагенти є те, що кальцій знаходиться в розчинній формі, що є важливим для процесу біоцементації [1].

До біологічних джерел, які характеризуються високим вмістом кальцію, відносяться цитрон пальчастий (*Citrus medica* var. *sarcodactylis*), раковини серцевидкових (*Cardiidae*), мідій, устриць, а також яєчна шкаралупа. Відходи неорганічного походження, що багаті на кальцій, включають гіпс, доломіт, шлам тощо. Проте, у всіх цих відходах кальцій представлено нерозчинним карбонатом кальцію ($CaCO_3$). Наприклад, яєчна шкарлупа складається на 95% з $CaCO_3$ і лише 5% припадає на інші органічні речовини [2].

Для одержання розчинного кальцію з промислових відходів використовують різноманітні реагенти. Для обробки яєчної шкарлупи або вапняного піску з метою одержання вільного кальцію зазвичай використовують оцтову кислоту, тим самим одержуючи ацетат кальцію. Кісткове борошно є гарним джерелом кальцію, але для одержання його розчинної форми попередньо його обробляють розчином хлоридної кислоти [2]. Для обробки мушель різноманітних молюсків можна використовувати як оцтову так і соляну кислоту. Карбамідний шлам, який є відходом при виробництві ацетилену, також є гарним джерелом кальцію, який попередньо обробляють азотною кислотою (для здешевлення можна використовувати відпрацьований реагент) [3].

Висновки. Різноманітні промислові відходи можуть стати дешевою та доступною сировиною, що містить кальцій, який необхідний для виробництва біоцементу, а сам процес біоцементації в цьому аспекті можна розглядати як новий метод перетворення відходів на корисний продукт.

Література

1. Ivanov V., Stabnikov V. (2020). Environmental safety of biotechnological materials and processes. In Bio-Based Materials and Biotechnologies for Eco-Efficient Construction (pp. 359-375). Woodhead Publishing. doi: 10.1016/B978-0-12-819481-2.00017-9
2. Gowthaman S., Yamamoto M., Nakashima K., Ivanov V., Kawasaki S. (2021). Calcium phosphate biocement using bone meal and acid urease: An eco-friendly approach for soil improvement. *Journal of Cleaner Production*, 319, 128782. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128782
3. Yang Y., Chu J., Cheng L., Liu H. (2022). Utilization of carbide sludge and urine for sustainable biocement production. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 10(3), 107443. doi: 10.1016/j.jece.2022.107443

32. **Біотехнологічні підходи вирощування зернових культур**

Ірина Корнієнко[1], Вікторія Кермаш[1], Андрій Анацький[2], Алла Коваленко[2], Ольга Філімоненко[2]

1 – Національний авіаційний університет, Київ, Україна
2 – Дніпровський державний технічний університет, Кам'янське, Україна

Вступ. Актуальністю сьогодення є проблема якості та екологічної безпеки посівного матеріалу зернових культур. У біологічному рослинництві широкого значення набувають показники ураження насіння грибковими інфекціями, більше 40% зернового матеріалу вражається мікроскопічними грибами, які виділяють токсичні речовини та впливають на посівні характеристики зерна та спричиняють екологічне забруднення навколишнього середовища.

Матеріали і методи. Виявлення екзо- та ендо-патогеннів в посівному матеріалі зернових культур *Triticum aestivum L.* та *Triticum spelta L.* проводилося на поживному середовищі Чапека-Докса, обробка посівного матеріалу відбувалася із використанням 3% розчину перекису водню. Для фарбування та ідентифікації мікроміцетів, застосовувався фарбник - лактофуксин. Для встановлення ефективності проведення етапу попередньої обробки насіння зернових культур, уражених мікроскопічними грибами, використовували вітчизняний біопрепарат «Байкал-ЕМ» в різних розведеннях задля виявлення оптимального значення.

Результати. Експериментами встановлено, що зернові культури *Triticum aestivum L.* та *Triticum spelta L.* уражені грибами - *Rhizoctonia solani Aspergillus niger, Aspergillus flavus.* Дослідами підтверджено, що насіння має внутрішнє забруднення, яке, нажаль, переважає над зовнішнім, що створює реальний ризик поширення інфекцій на інші культури, оскільки внутрішню інфекцію не можливо побачити неозброєним оком, вона виявляється лише в результаті мікробіологічного аналізу посівного матеріалу. Задля підготовки зернових культур для посіву, із урахуванням наявності виявлених грибкових захворювань, запропоновано використовувати біопрепарат «Байкал–ЕМ» в агробіотехнологіях. У результаті досліджень встановлено, ефективність проведення передпосівної обробки зернових культур біопрепаратом «Байкал-ЕМ» у співвідношенні біопрепарату до підготовленої води 3:1000. Завдяки замочуванню посівного матеріалу в розчині біопрепарату протягом 3 годин, грибів не виявлено.

Висновки. За результатами мікробіологічного аналізу посівного матеріалу *T. aestivum* L. та *T. spelta* L., з метою визначення рівня забруднення зернових культур патогенною мікрофлорою, зафіксовано: зовнішнє забруднення *T. aestivum* L. грибами *Rhizoctonia solani*; внутрішнє забруднення *T. aestivum* L. і *T. spelta* L. грибами *Aspergillus niger* та *Aspergillus flavus* відповідно. Доведено ефективність використання етапу передпосівної обробки зернових культур, уражених грибами, біопрепаратом «Байкал-ЕМ». Передпосівна обробка насіння — біотехнологічний захід, що сприяє формуванню вищих урожаїв сільськогосподарських культур та підвищенню екологічної безпеки отриманої сировини. Застосування препарату «Байкал-ЕМ» для обробки насіння, сприяє покращенню росту, розвитку рослин. Це зумовлено наявністю різноманітних фізіологічно-активних груп мікроорганізмів, які специфічно впливають на процеси проростання та підвищення стійкості агрокультур до абіотичних і біотичних факторів навколишнього середовища.

33. **Дослідження антагоністичних властивостей молочнокислих бактерій хлібної закваски в технології хлібопечення**

Ірина Корнієнко[1], Марія Крижова[1], Віталій Гуляєв[2], Юрій Корнієнко[2]
1 – Національний авіаційний університет, Київ, Україна
2 – Дніпровський державний технічний університет, Кам'янське, Україна

Вступ. Проблемою сьогодення є забезпечення мікробіологічної безпеки хліба за рахунок використання симбіозу чистих культур молочнокислих бактерій у складі хлібної закваски. Відомо, що внаслідок порушення умов вирощування та зберігання зернових культур, відбувається мікробіологічне забруднення борошна, використання якого в хлібопекарській галузі, призводить до проявів хвороб хліба [1].

Матеріали і методи. Виявлення збудників хвороб хліба здійснювали на поживних середовищах Сабуро та Чапека. Титр молочнокислих бактерій (МКБ) встановлювали на елективному поживному середовищі MRS, в якому субстратом виступає декстроза. Фарбування клітин пліснявих грибів здійснювали з використанням фарбника - лактофуксину, фарбування клітин МКБ відбувалося із використанням метиленового синього.

Результати. Для дослідження було обрано 5 зразків хліба. Серед обраних, виготовлені зразки за власною рецептурою (№1 – на хлібній заквасці із додаванням чистих культур МКБ, №2 – дріжджовий хліб із додаванням розпушувача) та магазинні зразки хліба (№ 3-5). Експериментами встановлено, що перші видимі ознаки пліснявіння хліба проявлялися на 3 та 4 добу зберігання для зразків № 3 та № 4-5 відповідно. На дріжджовому хлібі (зразок № 2), ознаки плісняви з'являлися трохи згодом - на 5 добу зберігання, на відміну від магазинних зразків №3-5. Хліб, виготовлений з додаванням хлібної закваски із підвищеним титром МКБ у тісті, який становить $3,5*10^7$ КУО/г (зразок №1), не має ознак мікробного псування протягом тижня, що свідчить про доцільність використання симбіозу лакто- та біфідо бактерій у складі хлібної закваски, яка володіє антагоністичною дією по відношенню до пліснявих грибів. Експериментами встановлено, що збудниками хвороб хліба у зразках № 2-5 виступають: *Ascospores and globose conidia Chaetomium, Chaetomium torulosum, Cylindrocarpon didymium, Nectria asakawaensis, Robillarda sp, Chaetomium homopilatum.*

До рецептури хліба (зразок № 1) було додано пребіотики – β-каротинову олію та лактулозу, які володіють пробіотичними властивостями. Враховуючи захисні властивості пребіотику лактулози, яку додають до складу мультиботиків на етапі висушування, нам вдалося підтримати достатній титр МКБ в спеченому хлібі (зразок № 1), який становив $4,2*10^4$КУО/г.

Висновки. Розроблено удосконалену рецептуру функціонального хліба на основі хлібної закваски із підвищеним титром МКБ у тісті на рівні $3,5*10^7$КУО/г із додаванням функціональних компонентів – лактулози у кількості 5% відносно борошняної складової та β-каротинової олії - 4 мл. Доведено ефективність використання симбіозу МКБ в технології хлібопечення, завдяки чому вдалося упередити прояви ознак хвороб хліба протягом 7 діб зберігання. Технологія приготування функціонального хліба із дотриманням принципів циркуляційної економіки набуває великої актуальності в контексті сучасних викликів, що дає можливість використання протермінованого хліба в подальшій біоконверсії у біодобриво без загрози для навколишнього середовища.

34. **Ціанобактерії як альтернативне джерело біопластику**

Вадим Кравченко, Юрій Резніченко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В сучасному світі пластик є одним з найбільш використовуваних матеріалів через його дешевизну, невелику вагу, універсальність, довговічність та стійкість до деградації. Однак останні зазначені переваги даного матеріалу також проявляють негативні наслідки - великий час розкладання призводить до значного накопичення пластику в навколишньому середовищі, що негативно впливає на дику природу та екосистеми [1].

Матеріали та методи. В ході роботи розглянуто наукові праці присвячені виробництву полігідроксиалканоатів (ПГА) при вирощуванні ціанобактерій в базах даних PubMed та Google Scholar, за останні 5 років.

Результати та обговорення. З огляду на глобальне забруднення в результаті повсякденного використання пластику вчені в останні десятиліття приділяють велику увагу шляхам вирішення даної екологічної проблеми, одним з варіантів є використання біодергадабельного пластику. ПГА демонструють схожі з поліпропіленом механічні властивості та є біодергадабельними що дозволяє віднести дану групу речовин до найперспективніших біопластиків. На сьогоднішній день ПГА виробляються гетеротрофними бактеріями під час вирощування яких необхідно використовувати велику кількість органічного джерела вуглецю для отримання біомаси, що призводить до збільшення собівартості отриманого продукту та зменшення попиту серед підприємців на впровадження даних технологій.

Вирішенням даної проблеми є використання фототрофних організмів, ціанобактерій, які здатні споживати вуглекислий газ задля формування біомаси за допомогою світла як єдиного джерела вуглецю, що в результаті значно здешевлює процес виробництва біопластику. Ціанобактерії спроможні виробляти лише полігідроксибутират (ПГБ), без додаткового внесення органічних попередників вуглецю в середовище, у фотоавтотрофних умовах. Однак серед сучасних викликів під час промислового виробництва ПГБ ціанобатеріями є реалізація ефективних недорогих систем культивування у великих масштабах, підтримання стабільності культур, підвищення загальної продуктивності виробництва біопластику та пошук економічно ефективної подальшої переробки та утилізації залишкової біомаси.

З метою вирішення проблеми масштабування розробили метод ефективного безперервного виробництва ПГБ, який полягає у використанні реакторів, які працюють послідовно [2]. Процес полягає в попередньому накопиченні біомаси та в подальшому транспортуванні до інших реакторів, де відбувається забезпечення стресових умов для накопичення ПГБ. В даній моделі при вирощуванні *Synechocystis* sp. вчені змогли досягти продуктивності виробництва ПГБ 5,1 мг/л*добу.

Висновки. Вирішення сучасних викликів та впровадження більш ефективних шляхів виробництва полігідроксибутирату культивуванням ціанобактерій дозволить конкурувати отриманому біопластику з наявними пластиками на ринку.

Література

1. Horton A. A. (2022). Plastic pollution: When do we know enough? *Journal of Hazardous Materials*, 422, 126885. doi: 10.1016/j.jhazmat.2021.126885
2. Rueda E., & García J. (2021). Optimization of the phototrophic Cyanobacteria polyhydroxybutyrate (PHB) production by kinetic model simulation. *Science of The Total Environment*, 800, 149561. doi:10.1016/j.scitotenv.2021.149561

35. **Аналіз впливу продуктів ферментації відходів сільського господарства на біологічну активність ґрунту**

Микола Крикля, Ольга Коляда
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

Вступ. Утилізація відходів сільського господарства методом ферментації є дуже актуальною темою в умовах сьогодення. Це пов'язано зі збільшенням кількості відходів, які утворюються у сільському господарстві, та необхідністю їх ефективної утилізації для збереження довкілля та природних ресурсів. В свою чергу відходи сільського господарства містять значну кількість органічних речовин, які можуть бути використані для виробництва біогазу та органічних добрив.

Матеріали і методи. Проведено аналіз можливості утилізації відходів сільського господарства (зокрема, курячого посліду) методом ферментації з подальшим отриманням органічного добрива. Вивчено вплив органічного ферментованого добрива на целюлозолітичну активність ґрунту. Інтенсивність целюлозолітичної активності ґрунту визначали за відсотковою втратою зразків льону, розміщених вздовж ґрунтового профілю, згідно з шкалою запропонованою Д.Г. Звягінцевим.

Результати. Згідно з результатами проведеного аналізу технології утилізації органічних відходів сільського господарства методом ферментації, встановлено, що це є ефективний метод виготовлення добрив, оскільки сприяє розкладанню складних органічних сполук у більш прості компоненти, які є доступними для ґрунтових мікроорганізмів та рослин. В результаті аеробної ферментації курячого посліду та торфу з дотриманням встановлених технологічних умов отримують, повноцінне, високоефективне, універсальне органічне добриво. Відповідно до результатів проведених досліджень встановлено позитивний вплив даного добрива на целюлозолітичну активність чорнозему типового малогумусного при вирощуванні квасолі овочевої. Було відмічено, що найбільший показник целюлознолітичної активності ґрунту на рівні 65,4 % характерний для ділянки із внесенням ферментованого добрива в нормі 15,0 т/га. Найменше значення досліджуваного показника целюлознолітичної активності ґрунту на рівні 50,0 % характерне для варіанту без внесення будь-яких добрив. На основі отриманих результатів, можна стверджувати, що внесення продуктів утилізації відходів сільського господарства має позитивний вплив на ґрунтову екосистему, оскільки целюлоза є одним з основних компонентів рослинних решток і впливає на біологічну активність ґрунту.

Внесення органічного ферментованого добрива може сприяти збільшенню целюлозолітичної активності ґрунту за рахунок привнесення додаткових целюлозоруйнівних мікроорганізмів та стимулювання активності вже існуючих в ґрунті. Це в свою чергу призводить до підвищення розкладання целюлози в ґрунті та звільнення більшої кількості поживних речовин, які стають доступними для рослин. Варто зауважити, що ефективність органічного ферментованого добрива може залежати від його складу, норми внесення й інших факторів, а тому необхідним є проведення подальших досліджень в цьому напрямі.

Висновки. Проведено аналіз впливу органічного добрива, виготовленого методом ферментації відходів сільського господарства, на целюлозолітичну активність чорнозему типового малогумусного. Виявлено позитивні зміни у складі та активності целюлозоруйнівних мікроорганізмів під впливом застосування добрива.

36. **Основні аспекти розробки рідкого антиоксидантного мила з екстрактом *Malva sylvestris* L.**

Анастасія Кулаківська, Роксолана Конечна
Національний університет «Львівська політехніка»

Вступ. Досліджено вміст антиоксидантів *Malva sylvestris* L. та розроблено склад космецевтичного рідкого мила на основі водно-етанольних екстрактів з антирадикальними пом'якшуючими та очищуюючими властивостями. Також здійснено підбір відповідного упакування.

Матеріали та методи. Матеріалами дослідження є водно-етанольний екстракт *Malva sylvestris* L. та складові рідкого мила, матеріали для упаковки. Для кількісного визначення вмісту антиоксидантів було проведено спектрофотометрію. Для створення композиції мила було проведено огляд літератури та аналітичні розрахунки.

Результати та обговорення. Встановлено, що антиоксидантні властивості *Malva sylvestris* L. залежить від кількості фенольних сполук та флавоноїдів в екстракті: найбільший вихід було виявлено в 70% водно-етанольному екстракті 27,87 та 15,09 мг/г екстракту.

Антиоксидантний потенціал 70% водно-етанольно екстракту становить за ДПФГ (дифеніл пікразиновий тест) - 45,91, а за АБТС (тест на знебарвлення катіон-радикала АБТС*) – 58,42. Також з 70% водно-етанольного екстракту було найвищий відсоток слизів - 17,6 %, які зменшують подразнення шкіри.

За допомогою сайту Soapmaking Friend було розроблено склад рідкого мила для промислових умов: 26% кокосової олії 76°, 20% пальмової олії, 30% соняшникової олії, і 24% козячого жиру. Даний склад володіє високими очищуюючими, пом'якшуючими та піноутворюючими властивостями.

Зважаючи на сучасні тенденції в розробці фармацевтичної та космецевтичної упаковки – перехід до екологічно чистого пакування, яке здійснене у відповідності до стандарту GMP. Для антиоксидантного екстракту в складі рідкого мила Malva sylvestris L. було обрано пластикову (поєднання целюлази з іншими пластиками) чи скляну затемнену пляшку зі кришкою, що щільно закривається.

Висновок. Отриманий склад антиоксидантного рідкого мила з екстрактом *Malva sylvestris* L. може бути використаним, як для домашніх миловарень так і для промислових масштабів.

Література

1. CFR Part 211 - Current good manufacturing practice for finished Pharmaceuticals. https://www.ecfr.gov/current/title-21/chapter-I/subchapter-C/part-211

2. Kulakivska A., Konechna R. *Malva sylvestris* L.: analytical review of distribution, chemical composition, biological activity and medical application (literature review). *Fitoterapiia*. 2023, 3, 146-165, https://doi.org/10.32782/2522-9680-2023-3-156.

3. Kulakivska A., Konechna R. Aspects of the development of the package for pharmaceutical product based on *Malva sylvestris* L. extract. *Health & Education*. 2023, 4, 117-123, https://doi.org/10.32782/2522-9680-2023-3-156

37. **Біологічний метод отримання наночастинок срібла з антибактеріальними властивостями**

Валерія Марченко, Оксана Скроцька
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Використання мікроорганізмів для синтезу наночастинок срібла (AgNPs) є екологічно безпечним методом для навколишнього середовища порівняно з іншими відомими, оскільки такий метод не передбачає використання токсичних речовин. Також цей процес може бути контрольованим, адже можна впливати на умови середовища, такі як pH, температура, концентрація іонів срібла та інші, щоб регулювати розмір, форму та інші властивості отриманих наночастинок.

Матеріали і методи. Проведено пошук, а також подальший аналіз закордонних літературних джерел щодо використання мікроорганізмів для синтезу наночастинок срібла з антибактеріальними властивостями.

Результати. Наночастинки срібла добре відомі своїми антибактеріальними властивостями, що зумовлені їхньою здатністю взаємодіяти з патогенами та порушувати їхні життєві процеси. Вони можуть впливати на мембрану клітини, порушуючи її цілісність, а також впливати на внутрішні процеси бактерій, що призводить до їхньої загибелі.

Так, Pemmadi зі співавт. використовували бактерії *Bacillus subtilis* CBPPR1 для біосинтезу AgNPs. Вони досліджували антибактеріальну активність біогенних наночастинок срібла щодо таких патогенів як *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* та *Staphylococcus aureus*. В результаті було встановлено антибактеріальну дію AgNPs проти *S. aureus* з мінімальною інгібуючою концентрацією (МІК) 62,5 мкг/мл [1].

В інших дослідженнях з метою отримання наночастинок срібла використовували дріжджі *Pichia pastoris* C18100. Синтезовані AgNPs проявили антибактеріальну активність щодо *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia* з МІК в діапазоні від 3,12 до 6,25 мкг/мл [2].

В іншому дослідженні для біосинтезу наночастинок срібла використовували бактерії *Planococcus maritimus* MBP-2. Отримані AgNPs показали антибактеріальну активність як проти грамнегативних, так і грампозитивних бактерій, таких як *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumonia* [3].

Висновки. У цілому, використання мікроорганізмів відкриває широкі перспективи для розвитку технологій отримання наночастинок срібла з антибактеріальними властивостями.

Література

1. Pemmadi R.V., Alhakamy N.A., Asfour H.Z., Kotta S., Alfaleh M.A., Sunnapu P., ... Kotakonda, M. (2024). Enhancing antibacterial efficacy and accelerating infectious wound healing in rats using biogenic metal nanoparticles from marine *Bacillus subtilis*, Frontiers in Marine Science, 11.
2. More P.R., Shinde S., Cao Z., Zhang J., Pandit S., De Filippis A., ... Galdiero M. (2024). Antibacterial applications of biologically synthesized *Pichia pastoris* silver nanoparticles, Heliyon.
3. Pallath N., Francis B., Devanesan S., Asemi N., AlSalhi M.S., Natarajan S. (2024). Synthesis of silver nanoparticles from marine bacteria and evaluation of antimicrobial, antifungal and cytotoxic effects, Journal of King Saud University-Science, 36(2).

38. **Шляхи запобігання забруднення мікропластиком довкілля: Оцінка біорозкладного пластику як можливого вирішення проблеми**

Роман Миколаєнко, Віктор Стабніков
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Мікропластик є однією з глобальних екологічних проблем і захист навколишнього середовища від його надходження є одним з пріоритетних напрямів наукових досліджень останніх років.

Матеріали і методи. Матеріалом дослідження стали наукові публікації у провідних періодичних і спеціалізованих світових виданнях, що стосуються ролі біорозкладного пластику як можливого замінника звичайних пластмас у певних сферах застосування.

Результати. Мікропластик являє собою маленькі, розміром менше 5 мм, шматочки різноманітного пластику, що накопичується у навколишньому середовищі внаслідок його широкомасштабного використання та неправильної утилізації. Накопичення мікропластика в природі обумовлено тим, що пластик не піддається біорозкладу внаслідок його великої молекулярної маси, високої гідрофобності поверхні та недостатню кількість належних функціональних груп [1]. Тому, увагу привертає створення та використання біорозкладних полімерів, таких як полібутилен адипат терефталат, полібутилен сукцинат, але найбільш перспективним матеріалом вважається полілактидна кислота (ПЛК). Вважалося, що застосування біорозкладаних пластиків буде бажанним екологічним рішенням, що дозволить знизити негативний вплив на навколишнє середовище. Але ряд нових досліджень показують, що продукти розкладення біопластиків, зокрема ПЛК, можуть мати такий самий вплив, як і вплив звичайного пластику на запліднення та біологічне накопичення морських організмів [2]. Біорозкладні полімери піддаються фрагментації на дрібні частинки в процесі біодеградації і утворившийся біомікропластик може існувати довгий час в природних умовах. Навіть ПЛК в реальних умовах піддається повільніному процесу біодеградації. В результаті, залежно від типу біополімерів та навколишніх умов, мікропластики, що утворюються з біорозкладних матеріалів, можуть зберігатися в природному середовищі протягом десятиліть. Більш того, показано, що біорозкладні полімери утворюють більше мікропластика, ніж звичайні. Показано, що біомікропластики за певних умов навіть викликають сильніші негативні наслідки, ніж звичайні мікропластики, оскільки вони можуть мати сильнішу спорідненість до забруднювачів навколишнього середовища і можуть слугувати більш значущим вектором переносу як мікроорганізмів, так і хімічних токсичних речовин. Тому потрібно проведення систематичних досліджень забруднення навколишнього середовища та екотоксикології біомікропластика.

Висновки. Дослідження останніх років свідчать про необхідність подальшого вивчення виробництва, збуту біорозкладаних пластиків, і їх вплив на екосистеми щоб запобігти можливі негативні наслідки для мирового довкілля.

Література

1. Стабніков В., Миколаєнко Р., Стабніков Д. (2023). Видалення мікропластику зі стічних вод для захисту світового водного басейну. *Наукові Праці НУХТ*, 29(6), 23-45. https://doi.org/10.24263/2225-2924-2023-29-6-4.
2. Anderson G., Shenkar N. (2021). Potential effects of biodegradable single-use items in the sea: Polylactic acid (PLA) and solitary ascidians. *Environmental Pollution*, 268, 115364. https://doi.org/ 10.1016/j.envpol.2020.115364.

39. **Перспективи використання бактеріоцинів як альтернатива антибіотикам**

Ігор Мирошніков[1], Юрій Пенчук[1, 2]

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2 – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

Вступ. Існує зростаючий інтерес до функціональних продуктів, які сприяють зміцненню здоров'я та знижують ризик захворювань. Серед таких біологічно активних речовин можна виділити короткі пептиди. Вони виявляють антигіпертензивну, антиоксидантну, зв'язуючу мінерали, імуномодулюючу та антимікробну активності [1].

Мета дослідження. Метою дослідження був аналіз сучасних літературних даних, які стосуються бактеріоцинів, а також розглянути їх перспективи використання як альтернативу антибіотикам.

Результати. Аналіз сучасних літературних джерел показав, що бактеріоцини – це рибосомально синтезовані антимікробні пептиди, які давно використовуються в харчовій промисловості.

В останнє десятиліття вивчається їх потенціал як терапевтичних засобів нового покоління проти стійких до ліків бактерій. Наприклад, бактеріоцини молочнокислих бактерій випробовуються як засоби контролю бактеріальних і вірусних інфекцій. Також вони можуть пригнічувати синтез біоплівки та мають потенціал як контрацептиви [2].

Бактеріоцини також мають низку позитивних властивостей, які роблять їх привабливими для використання в медичній практиці. Вони стійкі до високих температур і проявляють активність в широкому діапазоні pH. Ці антимікробні пептиди також не мають кольору, запаху та смаку, що ще більше підвищує їх потенційну корисність.

Незважаючи на тривале використання бактеріоцинів, не було повідомлень про розвиток резистентних бактерій. Вони також легко розкладаються протеолітичними ферментами завдяки своїй білковій природі [3].

Висока специфічна активність деяких бактеріоцинів проти клінічних патогенів, навіть проти стійких штамів, пропонує можливе вирішення цієї зростаючої проблеми.

Висновки. Отже, зважаючи на вище зазначене ми можемо зауважити, що дослідження біологічних активностей бактеріоцинів, є актуальним та перспективним на сьогодні.

Література

1. Fernandes A., Jobby R. (2022), Bacteriocins from lactic acid bacteria and their potential clinical applications, *Appl Biochem Biotechnol*., Oct, 194(10):4377-4399. doi: 10.1007/s12010-022-03870-3
3. Bacteriocins as a New Generation of Antimicrobials: Toxicity Aspects and Regulations FEMS Microbiology Reviews, Oxford Academic. [(accessed on 18 March 2021)]; Available online: https://academic.oup.com/femsre/article/45/1/fuaa039/5900525
4. Schofs L., Sparo M.D., Bruni S.F.S. (2020), Gram-Positive Bacteriocins: Usage as Antimicrobial Agents in Veterinary Medicine, *Veter. Res. Commun*., 44:1–12. doi: 10.1007/s11259-020-09776-x

40. **Ехінокандини як перспективні антифунгальні засоби**

Юлія Михальська, Людмила Буценко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Проблема резистентності до антимікробних препаратів, яка визнана однією із глобальних проблем людства, стосується не лише поширення резистентності серед патогенних видів бактерій. Резистентність до лікарських препаратів дедалі інтенсивніше зростає серед мікроміцетів. Тому метою дослідження був аналіз перспектив пошуку нових протимікроміцетних засобів.

Матеріали і методи. Дослідження виконано за використання загальнонаукових методів: узагальнення, порівняння, системний аналіз.

Результати. У протигрибковій терапії широко використовують класичні антимікотики – полієни, імідазоли, тріазоли, аліламіни. Однак, після пандемії коронавірусу, почастішали випадки резистентності мікроміцетів до цих препаратів. При цьому, високою є резистентність серед одного із найбільш поширених родів патогенних для людини мікроміцетів *Candida.* Тому загострилася потреба у пошуку нових препаратів. На цьому шляху дослідники звернули увагу на групу ліпопептидів, що утворюються *Aspergillus nidulans*, під загальною назвою ехінокардини.

Ехінокандини є циклічними нерибосомальними гексапептидами. Вони характеризуються фунгістатичною та фунгіцидною активністю [1]. Мішенню для ехінокардинів у фунгальній клітині є клітинна стінка. Ці речовини діють шляхом неконкурентного інгібування активності глюкансинтази, що призводить до руйнування β-(1,3)-глюкану та, зрештою, спричинює загибель мікроміцета.

Першою речовиною класу ехінокандинів, що може застосовуватися у лікарській практиці, є каспофунгін, який був схвалений Управлінням з контролю за якістю харчових продуктів і медикаментів (США) для лікування протигрибкових інфекцій у 2001 році. Каспофунгін є напівсинтетичним похідним вторинного метаболіту пневмокандину В, що може бути отриманий біосинтетичним шляхом. Каспофунгін проявляє активність проти паторенів роду *Aspergillus* (*A. fumigatus, A. flavus, A. niger, A. nidulans, A. terreus, A. candidus*). Та є також активним проти *Candida albicans, C. dubliniensis, C. glabrata, C. guilliermondii, C. kefyr, C. krusei, C. lipolytica, C. lusitaniae, C. parapsilosis, C. rugosa, C. tropicalis*, включаючи ізоляти з набутою резистентністю до флуконазолу, амфотерицину В та 5-флуцитозину. Згодом на фармацевтичному ринку зявилися інші ехінокандини: мікафунгін і анідулафунгін[1]. Присутні на ринку ехінокардини отримують як шляхом хімічного синтезу, так і шляхом біосинтезу.

Необхідно зазначити, що на фармацевтичому ринку України пропозиція препаратів ехінокардинів вкрай обмежена та представлена лише препаратами іноземного виробництва, які після початку повномасштабного вторгнення зникли з аптечної мережі, що свідчить про потребу розроблення і випуску препаратів на основі ехінокардинів українськими фармацевтичними підприємствами.

Висновки. Ехінокандини є перспективними речовинами для розроблення протигрибкових препаратів.

Література

2. Hüttel W. (2021), Echinocandins: structural diversity, biosynthesis, and development of antimycotics. *Appl Microbiol Biotechnol*. 105(1):55-66.

41. **Біосинтез пробіотичних культур для виробництва ковбасних виробів**

Кирил Муренко, Олександр Воронцов
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Внесення закваски в м'ясо при виготовленні ковбаси сухого квашення значно скорочує термін дозрівання. Використання молочнокислих бактерій (LAB) як закваски дає м'ясні продукти з бажаними характеристиками та користю для здоров'я, а також сприяє підвищенню безпеки харчових продуктів.

Матеріали і методи. Було проаналізовані літературні джерела з метою пошуку найбільш оптимального складу пробіотичної закваски для виробництва ковбас. Інформаційні джерела цитування: Google Scholar, PubMed, OUCI.

Результати. Штами *Pediococcus pentosaceus* PCFF-1, *Staphylococcus xylosus* DD-34, *L. rhamnosus* R0011, *L. helveticus* R0052, *L. rhamnosus* Lr-32, *L. paracasei* Lpc-37, *Enterococcus faecium* MXVK29, *Lactobacillus reuteri* DSM17938, *L. reuteri* DSM17918 показали гарну здатність накопичувати біомасу за досить короткий проміжок часу (12 год), але фаворитами виявились *L. casei*, *E. faecium* MXVK29, *L. rhamnosus* R0011 та *L. rhamnosus* Lr-32. . У температурному діапазоні типової ферментації (15–22 °C) штами *L. rhamnosus* R0011, *L. rhamnosus* Lr-32, *L. paracasei* Lpc-37, *L. Casei* Shirota та *E. faecium* MXVK29 були тими, хто найкраще адаптувався та розвивався. Найбільшу кількість молочної кислоти синтезує *P. pentosaceus* PCFF-1 ($p \leq 0{,}05$), тоді як *L. reuteri* DSM 17918, *L. reuteri* DSM 17938 і *L. helveticus* R0052 мали найнижчу продукцію. Три штами *L. reuteri* DSM 17938, *L. reuteri* DSM 17918 і *L. rhamnosus* Lr-32) продемонстрували найкращу ефективність в умовах ферментації та дозрівання ковбас, а саме високій концентрації солі та низьким pH, що є ваговим фактором при виборі закваски. Штами *Lactobacillus rhamnosus* R0011, *L. rhamnosus* Lr-32 і *L. paracasei* Lpc-37 не декарбоксилювали жодну з протестованих амінокислот, що означає нездатність утворювати біогенні аміни, які в великих кількостях є токсичними для людини. Однак інший протестований штам декарбоксилював принаймні одну амінокислоту через 24 або 36 годин

Висновки. Найбільш оптимальним штамом, який можна використовувати в якості компоненту закваски для ковбас є *Lactobacillus rhamnosus R0011*, оскільки він показав гарну продуктивність росту та синтезу молочної кислоти, стійкість при низьких значеннях pH, не виявляв активності декарбоксилювання амінокислот. Також гарні результати показали *L. rhamnosus Lr-32* та *L. paracasei* Lpc-37.

Література

1. Ameer A, Seleshe S, Kim BJ, Kang SN. (2021). Inoculation of *Lactobacillus sakei* on Quality Traits of Dry Fermented Sausages. Prev Nutr Food Sci. 31;26(4):476-484. doi: 10.3746/pnf.2021.26.4.476.
2. Agüero Nd.L., Frizzo L.S., Ouwehand A.C., Aleu G., Rosmini M.R. (2020). Technological Characterisation of Probiotic Lactic Acid Bacteria as Starter Cultures for Dry Fermented Sausages. Foods. 9(5):596. https://doi.org/10.3390/foods9050596.

42. **Біотехнологічні особливості одержання дріжджів, збагачених залізом**

Вікторія Негретова, Вікторія Красінько
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Залізодефіцитна анемія (ЗДА) є поширеною медичною проблемою, яка охоплює приблизно 30-50% населення світу, і може призводити до серйозних наслідків для здоров'я. Для подолання ЗДА існують перспективи використання біотехнологічних методів для підвищення вмісту заліза в дріжджах, що може забезпечити ефективний інструмент для боротьби з дефіцитом заліза через харчові продукти та добавки [1].

Матеріали та методи. Пошук та ґрунтовний аналіз сучасної наукової літератури, присвяченої дослідженню біотехнологічних особливостей одержання дріжджів, збагачених залізом здійснювався шляхом опрацювання таких інформаційних джерел цитування як: PubMed, Google Scholar та Elsevier.

Результати та обговорення. Для стимулювання накопичення заліза у клітинах дріжджів, використовують різні методи, включаючи імпульсне електричне поле, додавання сидерофорів, оптимізацію параметрів культивування (таких як pH, температура, тривалість процесу) і вибір найкращого джерела заліза та його концентрації. Це дозволяє досягти максимальної акумуляції заліза, не пригнічуючи ріст біологічного агента.

Дослідження науковців показало, що імпульсне електричне поле (ІЕП) збільшує накопичення заліза в клітинах *S. cerevisiae*. За концентрації іонів заліза 200 мкг/мл кількість накопиченого внутрішньоклітинного заліза зросла з 18,68 мг/г сухої маси (для контрольної культури не обробленої ІЕП) до 48,01 мг Fe/г сухої маси [2].

Виробництво збагачених залізом дріжджів залежить не лише від вмісту заліза в клітинах, а й від виходу біомаси. Як правило, висока концентрація біомаси супроводжується низьким вмістом заліза або високий вміст заліза в клітинах супроводжувався низькою біомасою штамів. Для вирішення даної проблеми застосовували технологію генетичної селекції – злиття протопластів. За оптимальних умов культивування концентрація біомаси та вміст заліза в штамі досягали 11 г/л і 25 мг Fe/г сухих речовин клітини відповідно[3].

Висновки. Встановлено, що одним з можливих факторів досягнення максимального накопичення заліза у дріжджах є застосування імпульсного електричного поля. Збагачені залізом дріжджі містять значні кількості органічного заліза, яке зберігається в їх клітинних стінках і вакуолях. Харчова добавка на основі залізозбагачених дріжджів може стати новим і в рази безпечнішим рішенням для запобігання розвитку ЗДА, оскільки таке джерело заліза є менш токсичне і має кращу біодоступність.

Література

1. Lee, N. H. (2020). Iron deficiency anemia. *Clin Pediatr Hematol Oncol*, 27(2), 101-112. doi:10.15264/cpho.2020.27.2.101.
2. Nowosad, K., Sujka, M., Pankiewicz, U., Miklavčič, D., & Arczewska, M. (2021). Pulsed electric field (PEF) enhances iron uptake by the yeast *Saccharomyces cerevisiae*. *Biomolecules*, 11(6), 850. doi:10.3390/biom11060850.
3. Yuan, Y., Guo, X., He, X., Zhang, B., & Liu, S. (2004). Construction of a high-biomass, iron-enriched yeast strain and study on distribution of iron in the cells of *Saccharomyces cerevisiae*. *Biotechnol. Lett.*, 26, 311-315. doi:10.1023/B:BILE.0000015449.30186.90

43. **Вплив комплексу ефірної олії та поверхнево-активних речовин *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 на двовидові біоплівки**

Анастасія Охмакевич[1], Єлизавета Дон[1], Лілія Ключка[1], Тетяна Пирог[2]
1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, Київ, Україна

Вступ. Комбіновані біоплівки характеризуються підвищеною стійкістю до антимікробних речовин [1]. Раніше було встановлено синергізм антимікробної дії поверхнево-активних речовин (ПАР) *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 та ефірної олії чайного дерева [2].

Матеріали і методи. Культивування штаму IMB Ac-5017 здійснювали в рідкому середовищі з етанолом 2% (об'ємна частка). Як індуктори для підвищення біологічної активності ПАР використовували живі та інактивовані клітини *Saccha-romyces cerevisiae* БТМ-1, а також супернатант. Концентрацію поверхнево-активних речовин визначали ваговим методом після екстракції модифікованою сумішшю Фолча, ступінь деструкції біоплівок (%) – спектрофотометричним методом.

Результати. Експерименти показали, що внесення живих клітин дріжджів та супернатанту у середовище культивування *R. erythropolis* IMB Ac-5017 супроводжувалось синтезом ПАР, які у складі суміші з ефірною олією чайного дерева у широкому діапазоні концентрацій (0,13-0,001 мкг/мл) спричиняли ефективніше руйнування двовидових бактеріальних і бактеріально-дріжджових біоплівок, ніж відповідні монобіоциди, а також комплекс олії з ПАР, синтезованими без індуктора. Так, наявність живих клітин дріжджів та відповідного супернатанту у середовищі привела до синтезу ПАР, за дії яких у комплексі з ефірною олією на комбіновану біоплівку *Bacillus subtilis* БТ-2 та *Pseudomonas* sp. MI-2 ступінь її деструкції підвищився відповідно на 8-24 та 3-25%, порівняно з дією тільки даних ПАР, та на 12-18 і 12-36%, порівняно з впливом суміші олії та поверхнево-активниих речовин, одержаних без індуктора. Додавання у середовище інактивованих клітин дріжджів загалом не впливало на здатність синтезованих ПАР у суміші з олією руйнувати дану бактеріальну біоплівку. Одержані дані можуть свідчити про те, що під час автоклавування відбувається денатурація макромолекул клітин дріжджів, що частково пригнічує потенційні біохімічні взаємодії між мікроорганізмами.

Максимальний ступінь деструкції біоплівки *Candida albicans* Д-6 з *Pseudomonas* sp. MI-2 після обробки комплексом ефірної олії чайного дерева з ПАР, одержаними за наявності усіх досліджуваних індукторів, становив 90-100%, у той час як за дії монобіоцидів, а також комплексу олії з поверхнево-активними речовинами, синтезованими без індуктора – 34-64 та 43% відповідно.

Висновки. Встановлено суттєве підвищення ступеня руйнування двовидових біоплівок за дії комплексу ефірної олії чайного дерева та ПАР *R. erythropolis* IMB Ac-5017, синтезованих за наявності *S.cerevisiae* БТМ-1, порівняно з дією монобіоцидів.

Література

1. Yuana L., Hansen M.F., Roderb H.L., Wanga N., Burmolleb M., Hea G. (2020), Mixed-species biofilms in the food industry: Current knowledge and novel control strategies, *Science and nutrition*, 60 (13), с. 2277-2293.
2. Пирог Т.П., Ключка Л.В., Ключка І.В., Антонюк С.І., Вахтій О.Л., Жалюк Д.В. (2020), Синергізм антимікробної активності суміші поверхнево-активних речовин *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 з іншими біоцидними сполуками, *Наукові праці НУХТ*, 26(5), с. 17-25.

44. **Особливості органотропного розподілу активності каталази в тканинах рослин різних за рівнем стійкості до хвороб сортів**

Катерина Піцик, Марія Боброва
Центральноукраїнський державний університет імені Володимира Винниченка, Кропивницький, Україна

Вступ. Каталаза є першою лінією ферментного антиоксидантного захисту всіх живих організмів від дії стресових чинників, які генерують вільні радикали. Роль каталази в забезпеченні стійкості рослин до хвороб потребує деталізації [1, 2, 3].

Матеріали і методи. Визначення активності каталази здійснювали методом окисно-відновної титриметрії за Бахом та Зубковою в тканинах *Allium cepa L.,* взятих від наступних сортів: «Глобус» (високостійкий до хвороб сорт), «Веселка» (середньостійкий сорт) та «Донецька золотиста» (малостійкий) [1]. Для біохімічного аналізу використовували тканини верхівки листка, середини листка, лусок цибулі-ріпки, стрілки, квітки, коренів та насіння.

Результати. Експериментально доведено подібність ряду зменшення активності каталази до ряду зменшення рівня генерації $\bullet O_2^-$ [1] в тканинах всіх дослідних сортів: квітка – насіння при активації проростання – верхівка листа – середина листа – луски цибулі-ріпки – корінь – стрілка – насіння в стані спокою. Можливим поясненням такого розподілу є те, що першою потужною лінією захисту від згубної дії $\bullet O_2^-$ є супероксиддисмутаза, що розкладає $\bullet O_2^-$ до H_2O_2, який є субстратом для каталази. Найвища активність у тканинах квітки пов'язана з потребою підтримки рецепторного бар'єру, посиленою протекцією мейотичного поділу, участі у захисній реакції надчутливості, гормональній регуляції ростових процесів в клітинах насінного зачатку. Посилена активність каталази в тканинах фотосинтезуючих органів пояснюється потужною генерацією активних форм Оксигену хлоропластами. Активація процесів проростання супроводжується виділенням супероксиду та компенсаторною дією антиоксидантної ланки, що пов'язане як із запуском ростових процесів так і з посиленою потребою рецепції при контакті з мікрофлорою ґрунту. Результати міжсортового порівняння свідчать, що активність каталази зменшується в усіх дослідних органах рослин при переході від високостійкого сорту «Глобус» до середньостійкого «Веселка» і є найнижчим в тканинах сорту «Донецька Золотиста».

Висновки. Встановлено наступний органотропний ряд за зменшенням активності каталази в тканинах: квітка – насіння при активації проростання – верхівка листа – середина листа – луски цибулі-ріпки – корінь – стрілка – насіння в стані спокою. Виявлено прямопропорційну залежність активності каталази в тканинах дослідних рослин зі збільшенням стійкості сорту до хвороб.

Література

1. Bobrova M., Holodaieva O., Arkushyna H., Larycheva O., Tsviakh O. (2020). The value of the prooxidant-antioxidant system in ensuring the immunity of plants. *Revista de la Universidad del Zulia.* 11(30), pp. 237-266.
2. Pacheco J. H. L., Carballo M. A., Gonsebatt M. E. (2018), "Antioxidants against environmental factor-induced oxidative stress" in Nutritional Antioxidant Therapies. *Treatments and Perspectives.* 8, pp. 189–215.
3. Nandi A., Liang-Jun Y., Jana C.K., Dascorresponding N. (2019), Role of Catalase in Oxidative Stress- and Age-Associated Degenerative Diseases. *Oxid Med Cell Longev.* 11, pp. 286–199.

45. **Пігменти грибного походження для фарбування тканин**

Олександра Побута, Вікторія Красінько
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Нині світ активно рухається до екологізації усіх сфер життя, ця тенденція не обійшла й фарбування тканин. Стійкий синьо-зелений колір тканин можна отримати використавши ксиліндеїн – пігмент, що синтезують *Chlorociboria sp.*[1, 2].

Матеріали і методи. Проведено пошук і аналіз наукових праць, щодо стійкості та токсичності ксиліндеїну синтезованого *Chlorociboria sp.*, пігменту виділеного за допомогою екстракції дихлорметаном (ДХМ).

Результати. Одним із стійких пігментів грибного походження є ксиліндеїн – розширений хінон, який синтезують непатогенні дереворуйнівні гриби *Chlorociboria aeruginosa* та *C. aeruginascensma* як вторинний метаболіт, що здебільшого накопичується у гіфах та плодових тілах грибів. [1]

Багато наукових праць закордонних вчених визначають стійкість, простоту одержання та перспективність використання ксиліндеїну. Так дослідження Zschätzsch (2021) показало, що ксиліндеїн стійкий пігмент, який може мати багато напрямків використання (фарбування текстилю, шпону деревини, використання для виробництва опто-волокна). [1] Як барвник для тканини ксиліндеїн показав неймовірну стійкість при тривалому опроміненні сонячним світлом, а також при пранні, навіть з додаванням відбілювача. Проте деякі тканини, такі як вовна і поліестер, показали трохи меншу стійкість при пранні, але значних змін кольору не відбулось. Автори пояснюють хорошу проникність та стійкість ксиліндеїну на тканинах тим, що ДХМ у якості розчинника для даного пігменту забезпечує розбухання волокон, а після його випаровування тканина повертає свою структуру та затримує пігмент.

Для використання як тканинного барвника, не менш важливим аспектом подальшого широкого застосування ксиліндеїну є визначення ступеня його токсичності для людини. Попереднє дослідження токсичності ксиліндеїну було проведено у роботі Almurshidi (2021). Автори провели експеримент з використанням ембріонів рибок Даніо, додаючи до акваріумної води цих риб очищений та неочищений від розчинника (ДХМ) ксиліндеїн. У результаті було встановлено, що значну смертність рибок Даніо викликав саме неочищений ксиліндеїн із високим вмістом ДХМ, проте очищений затверділий більш чистий пігмент мав дуже обмежену біологічну активність. [2]

Висновки. Тож, використання ксиліндеїну, синтезованого *Chlorociboria sp.* та виділеного за допомогою екстракції дихлорметаном, як тканинного пігменту, є перспективним та безпечним екологічно та для людини напрямком у біотехнології.

Література

1. Zschätzsch, M., Steudler, S., Reinhardt, O., Bergmann, P., Ersoy, F., Stange, S., ... & Werner, A. (2021), Production of natural colorants by liquid fermentation with Chlorociboria aeruginascens and Laetiporus sulphureus and prospective applications. *Engineering in life sciences*, 21(3-4), pp. 270-282.
2. Almurshidi, B. H., Van Court, R. C., Vega Gutierrez, S. M., Harper, S., Harper, B., & Robinson, S. C. (2021), Preliminary examination of the toxicity of spalting fungal pigments: A comparison between extraction methods. *Journal of Fungi*, 7(2), p. 155.

46. **Вплив різних концентрацій цитокинінів на утворення пагонів троянди групи *Patio* в умовах *in vitro***

Лілія Попова, Олена Каратєєва
Миколаївський національний аграрний університет, Миколаїв, Україна

Вступ. Застосування методів мікроклонування *in vitro* може сприяти швидкому розмноженню сортів, поширенню початкового та елітного селекційного матеріалу, а також швидкій мультиплікації рослин, які вільні від вірусних захворювань [1, 2].

Матеріали і методи. Матеріалом досліджень виступали троянди групи *Patio* 6-ти сортів. У якості експлантів для введення в культуру *in vitro* використовували бруньки розміром 0,5-0,8 см, типові за фенотипом без ураження шкідниками і вірусами. Культивування проводилося на модифікованих поживних середовищах (MS), модифіковане 4 рази, у якості цитокінінів було внесено 6-бензиламінопурин (БАП). Середовище (MS1) з вмістом БАП 0,5 мг/л використали, як стандартне.

Результати. Для дослідження впливу концентрацій цитокінінів на утворення пагонів в умовах *in vitro,* експланти 6 сортів троянд групи *Patio* (*Alegria, Cinderella, El Toro, Jana, Tamango, Trumpeter)* були висаджені на модифіковані поживні середовища з БАП.

Так, найкращим середовищем для генотипів *Alegria* і *Cinderella* виявилось середовище MS2, в якому утворилося нових пагонів в середньому 1,65 штук та 1,90 штук відповідно. В той час коли найгіршим для них середовищем виявилася модифікація MS4. Найбільша чисельність новоутворених пагонів спостерігалося у генотипів *Jana*, *Tamango*, *Trumpeter* на середовищі MS2 – 6,50 штук, 6,23 та 5,30 штук відповідно. Наймеш сприятливим для росту пагонів середовищем для генотипу *Jana* було стандартне середовище MS1, а для генотипів *Tamango* і *Trumpeter*, знову не сприятливим виявилося середовище MS4. Для генотипу *El Toro* найгіршими були модифікації MS3 і MS4, при цьому класичне середовище MS1 для даного генотипу виявилося найкращим.

Збільшення у середовищі концентрації БАП призвело до утворення великої кількості пазушних бруньок, але в подальшому вони не розвивалися через явище апікального домінування. Найкращі результати розвитку та адаптації були характерні для всіх шести сортів троянд, які культивувалися на середовищі MS2 (БАП 1,0 г/мл), що сприяло життєздатності новоутворених пагонів на рівні 42,7-43,9% для сортів *Alegria, Cinderella, El Toro* та ні рівні 63,8-69,7% для сортів *Jana, Tamango, Trumpeter.*

Висновки. Встановлено, що найкращим поживним середовищем для троянд групи *Patio* виявилося модифіковане нами поживне середовище MS2. Що забезпечило найбільшу кількість новоутворених пагонів і відповідну найкращу їх життєздатність – 42,4-67,9%.

Література

1. Мацкевич В. В. (2020), Мікроклональне розмноження видів рослин in vitro та їх постасептична адаптація. *Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук за спеціальністю*, *6*.
2. Ukrainets O., Polishchuk V. (2022), Clonal Micropropagation, rhizogenesis and adaptive capacity of certain Rose (Rosa L.) variety explants. *Grassroots. J. Nat. Res*, 5, pp. 47-56.

47. **Перспективи використання наночастинок селену в біомедицині та сільському господарстві**

Лілія Попова, Віктор Стабніков
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Біосинтезу наночастинок селену привертають все більше увагу сучасних дослідників. З огляду на властивості цього продукту мікробного синтезу, вони можуть знайти широке використання в біомедицині та сільському господарстві.

Матеріали і методи. Аналіз сучасних літературних даних з подальшою систематизацією.

Результати. Селен (Se) – це мікроелемент, необхідний для правильного функціонування всіх організмів і є важливим елементом для багатьох сфер людської життєдіяльності. Селен бере участь у різних фізіологічних процесах, включаючи імунні реакції, метаболізм гормонів щитовидної залози, захист від окисного пошкодження та інфекції (Stabnikova et al., 2022). Se входить до складу таких ферментів як глутатіонпероксидаза, йодтиронін дейодиназа, та тіоредоксинредуктаза, які необхідні в процесах антиоксидантного захисту. Органічні форми Se є найкращими біодоступними формами селену і використовуються в харчуванні людини. В останні роки увагу дослідників привертає можливість отримання наночастинок металів, таких як золото, срібло, що знаходять різноманітне застосування. Отримання наночастинок селену (SeNP) шляхом мікробного біосинтезу є економічним, а самі наночастинки містять селен у формі Se^0, який у порівнянні з іншими його формами має незначну токсичність і характеризується з високою біодоступністю (Bisht та ін., 2022).

Галузі використання наночастинок селену включають медицину, ветеринарію, харчове виробництво, корма для тварин та аквакультури. SeNP мають антиоксидантну та антимікробну активність, що обумовлює їх застосування у виробництві упаковки матеріали для харчових продуктів з метою продовження терміну їх зберігання. В останні роки наночастинки селену активно використовуються як складова частина різноманітних добавок медичного призначення та в харчовій галузі (Stabnikova та ін., 2023).

Висновки. SeNPs привертають увагу сучасних дослідників через свої властивості. Ці дослідження є важливими для можливості широкого застосування Se в різних галузях, і найближчий потенціал використання наночастинок селену це фармацевтика цілях та добавки у харчовій та кормовій промисловостях.

Література

1. Stabnikova O., Stabnikov V., Antoniuk M., Arsenieva L., Ivanov V. (2022), Bakery products enriched with organoselenium compounds. In: *Bioenhancement and fortification of foods for a healthy diet*, CRC Press, Boca Raton, London, pp. 89-111. https://doi.org/10.1201/9781003225287-6
2. Bisht N., Phalswal P., Khanna P. K., (2022), Selenium nanoparticles: A review on synthesis and biomedical applications, *Materials Advances*, 3(3), pp. 1415-1431. https://doi.org/10.1039/D1MA00639H
3. Stabnikova O., Khonkiv M., Kovshar I., Stabnikov V. (2023), Biosynthesis of selenium nanoparticles by lactic acid bacteria and areas of their possible applications, *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 39, p. 230. https://doi.org/10.1007/s11274-023-03673-6

48. **Інтегрована технологія біосинтезу поверхнево-активних речовин і фітогормонів *Nocardia vaccinii* IMB B-7405 для використання у рослинництві**

Дар'я П'ятецька[1], Тетяна Пирог[1,2], Наталія Леонова[2], Тетяна Шевчук[2]
1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, Київ, Україна

Вступ. Інтегровані технології, в яких один продуцент утворює кілька цільових продуктів, приходять на зміну вже відомим монобіотехнологіям, результатом яких є одержання лише одного цільового продукту. Штам *Nocardia vaccinii* IMB B-7405 утворює як фітогормони, так і поверхнево-активні речовини (ПАР), завдяки чому є перспективним агентом для створення препаратів для рослинництва.

Матеріали і методи. Культивування бактерій здійснювали на рідкому мінеральному середовищі такого складу (г/л): $NaNO_3$ – 0,5; $MgSO_4 \times 7H_2O$ – 0,1; $CaCl \times 2\ H_2O$ – 0,1; KH_2PO_4 – 0,1; $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,001; дріжджовий автолізат – 0,5 % (за об'ємом). Як джерело вуглецю використовували рафіновану та відпрацьовану олію. Триптофан вносили у середовище у кількості 100, 200 або 300 мг/л. Концентрацію фітогормонів визначали методом високоефективної рідинної хроматографії. Антимікробну активність ПАР аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК). Вегетаційні досліди проводили з використанням плодів томатів; аналізували кількість плодів та їх вагу. Визначення захисної дії ПАР проти бактеріозів томатів здійснювали методом відокремленого листя.

Результати. Встановлено можливість інтенсифікації синтезу ауксинів продуцентом ПАР *N. vaccinii* IMB B-7405 у більш ніж 400 разів: за наявності 300 мкг/мл триптофану в середовищі з відпрацьованою олією концентрація ауксинів становила 5634,22 мкг/мл, у той час як без попередника не перевищувала 13 мкг/мл. Підвищення синтезу ауксинів корелювало з активністю триптофантрансамінази: при культивуванні без триптофану активність становила 64−156 нмоль·хв$^{-1}$·мг$^{-1}$ білка, а за наявності амінокислоти підвищувалася у в 5,3-5,7 разів. Також показано, що концентрація ПАР, утворених штамом IMB B-7405, перебувала в межах 1,50−1,90 г/л незалежно від умов культивування. Однак, слід зазначити, що за наявності 300 мг/л триптофану МІК щодо фітопатогенних бактерій становили всього 0,7−45 мкг/мл, у той час як без триптофану були у 2−4 рази вищими.

Наступні експерименти показали, що попередня обробка листя томатів розчинами ПАР, синтезованими *N. vaccinii* IMB B-7405 за наявності триптофану, сприяла захисту листя від ураження фітопатогенами. На обробленому розчинами ПАР листі вегетативних рослин томатів, ураженому збудниками їх бактеріозів, упродовж 7 діб не було виявлено жодних проявів захворювання, у той же час ступінь ураження фітопатогенами необробленого листя становив від 8 до 50%.

У вегетаційних дослідах було встановлено, що за обробки рослин томатів екзометаболітами *N. vaccinii* IMB B-7405, синтезованими за наявності триптофану, підвищувалися показники врожайності: найбільший приріст як загальної ваги томатів (82-91 %), так і середньої ваги плоду (12-18%) спостерігали у випадку використання супернатанту і культуральної рідини, розведених у 400 разів.

Висновки. Отримані дані свідчать про значний потенціал використання у сільському господарстві комплексних препаратів, зокрема, на основі *N. vaccinii* IMB B-7405, які містять поверхнево-активні речовини та фітогормони. Ці препарати можуть успішно застосовуватися для стимуляції росту сільськогосподарських культур та контролю чисельності фітопатогенів.

49. **Вплив екзометаболітів *Nocardia vaccinii* IMB B-7405, *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 і *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 на врожайність томатів, перців і ячменю**

Дар'я П'ятецька[1], Тетяна Пирог[1,2], Наталія Леонова[2], Тетяна Шевчук[2]
1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, Київ, Україна

Вступ. На сьогоднішній день є необхідність у створенні комплексних мікробних препаратів з різноманітними властивостями, зокрема, для стимуляції росту і розвитку рослин, а також для захисту від шкідливого впливу фітопатогенних мікроорганізмів. Завдяки здатності мікроорганізмів до одночасного утворення фітогормонів і поверхнево-активних речовин (ПАР) є перспективи для розробки таких препаратів.

Матеріали і методи. Культивування *Nocardia vaccinii* IMB B-7405, *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 і *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 здійснювали у рідкому мінеральному середовищі. Як джерело вуглецю використовували рафіновану та відпрацьовану після смаження м'яса соняшникову олію (2 % за об'ємом). З супернатанту культуральної рідини отримували фітогормональні екстракти (гіберелові, ауксинові та цитокінінові). Вегетаційні досліди проводили, використовуючи ячмінь, перці та томати як тест-культури. Розсаду рослин обробляли супернатантом культуральної рідини, а також фітогормональними екстрактами. В процесі дослідження аналізували кількість плодів та їх вагу.

Результати. Встановлено, що за обробки насіння ячменю розведеним у 20 разів супернатантом *R. erythropolis* IMB Ac-5017 досягався найвищій приріст врожаю (+83%). Обробка супернатантом *A. calcoaceticus* IMB B-7241 незалежно від розведення призвела до збільшення врожаю ячменю на 68-69%, а *N. vaccinii* IMB B-7405 (розведення супернатанту 1:20) – на 58%.

Обробка розсади томатів розведеним у 2 і 3 рази супернатантом *R. erythropolis* IMB Ac-5017 супроводжувалася збільшенням кількості плодів на 12, 56 % відповідно порівняно з обробкою водою. При обробці суперанатантом *A. calcoaceticus* IMB B-7241, розведеним у 2 і 3 рази, вага плодів знижувалася, проте їх кількість перевищувала таку у контрольному варіанті на 20 і 40% відповідно. Обробка супернатантом *N. vaccinii* IMB B-7405 не спричиняла стимулювальної дії на врожайність рослин томатів. У ту ж чергу спостерігали збільшення загальної ваги томатів при обробці фітогормональними екстрактами продуцентів ПАР. Так, залежно від ступеня розведення екстрактів вага плодів перевищувала контроль на 11–145%. Найбільший приріст врожайності (64 і 145%) спостерігався у разі обробки рослин розчинами фітогормональних екстрактів *N. vaccinii* IMB B-7405 (розведення 1:10000) та *A. calcoaceticus* IMB B-7241 (розведення 1:3000) відповідно.

Показано, що обробка рослин перцю фітогормональними екстрактами *N. vaccinii* IMB B-7405 (розведення 1:10000) та *A. calcoaceticus* IMB B-7241 (розведення 1:3000) найкраще стимулювала їх ріст і розвиток: кількість плодів і загальна вага перевищувала контроль на 25−50% і 77−57% відповідно. Ці результати співпадають з одержаними нами в експериментах з томатами, що свідчить про те, що така концентрація фітогормонів є оптимальною для стимуляції росту рослин.

Висновки. Наведені результати є основою для розробки інтегрованої безвідходної технології з використанням продуцентів ПАР, що дозволить отримати в одному процесі комплексні мікробні препарати з різноманітними біологічними властивостями.

50. Вміст ліпідів в ядрі дозрілих плодів видів роду *Juglans* L.

Володимир Левон[1], Олександра Абоімова[1], Марія Левон[2]
[1]Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, Київ, Україна
[2]Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Вступ. Вегетативні органи рослин роду *Juglans* містять велику кількість біологічно-активних речовин. Відвари і настої з листків і оплоднів використовують при цукровому діабеті, пухлинах різної етіології, гельмінтозах, авітамінозах, виснаженні організму, гастритах, колітах і ентероколітах, фурункульозі, сечокам'яній хворобі, діатезі, подагрі, як тонізуючий, кровоочисний і кровоспинний засіб [2]. Видам роду *Juglans* властиве формування плодів з високим вмістом жирів. Роль ліпідів, як запасаючих речовин, описана в багатьох літературних джерелах [3]. Горіхова олія містить вітаміни і мікроелементи, а також жирні кислоти, зокрема Омега-3 та Омега-6. Оскільки організмом ці кислоти не можуть бути синтезовані, дуже важливо отримувати їх із їжі. Метою нашого дослідження було порівняльне дослідження вмісту ліпідів у ядрі дозрілих плодів видів роду *Juglans*, пошук найбільш перспективних видів, як джерела ліпідів, які зростають в умовах Правобережному Лісостепу України

Матеріал та методи. Вміст ліпідів досліджували у ядрі плодів рослин представників видів роду *Juglans* з колекції НБС ім. М.М. Гришка. Для цього подрібнені ядра до розмірів 1-2 мм вичерпно екстрагували діетиловим етером в апараті Сокслета протягом 4-5 год. Отриманий екстракт звільняли від етеру відгоном у вакуумі і отримували чисту олію з середнім виходом близько 60% в розрахунку на вихідну сировину, висушену при 55°С [1].

Результати та їх обговорення. Нами було досліджено ядра плодів представників видів роду *Juglans,* а саме: *J. mandjurica, J. cinerea, J. cordiformis, J. nigra, J. rupestris, J. regia* (скороплідна форма)*, J. regia, J. ailantifolia, J. major.* Було встановлено, що вміст ліпідів в досліджуваних видах коливається в досить широких межах і становить 30,4 – 67,3%. Найбільший вміст ліпідів мають види *J. cordiformis* та *J. nigra,* їх вміст складає 67,3 та 66,7% відповідно. Досить високий вміст ліпідів в ядрі плодів мають *J. regia (*скороплідна форма*)* та *J. cinerea* (66,9 та 64,2%). Близьку за вмістом кількість ліпідів мають *J. regia* та *J. ailantifolia* (62,6 та 63,1%). Ядра плодів інших досліджуваних види мають значно нижчий вміст ліпідів: *J. major* (52,1%), *J. rupestris* (44,2%) та *J. mandjurica* (30,4 %). На нашу думку, розбіжності у кількості ліпідів у ядрі плодів представників родини *Juglans* можуть бути пов'язані різним генетичним і відповідно - географічним походженням.

Висновки. Проведене дослідження вмісту ліпідів у ядрі плодів рослин представників видів роду *Juglans* є актуальним для можливого вирощування плантацій з найперспективніших видів горіха, які можуть бути сировинною базою отримання незамінних для організму природних сполук. Заплановані подальші детальні біохімічні дослідження допоможуть в створенні цієї бази, а також допоможуть з'ясувати і філогенетичні зв'язки між видами, що досліджуються.

Література

1. Srigley C.T., Mossoba M.M. 2017. Current Analytical Techniques for Food Lipids. In *Food and Drug Administration Papers*, P. 33-64.
2. Горохова С.В. 2009. Полезные свойства представителей рода *Juglans* L. // *Вестник Иссык-кульского университета*. Каракол, Вып. 23. – С. 99 -105.
3. Негруцкий С.Ф. 1976. Липидный обмен растений. – Донецк. – 96 с.

51. Переваги біологічних інсектицидів у порівнянні з хімічними

Анна Савич, Олександр Воронцов
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Проблемою на сьогодні є підвищена кількість комах, в тому числі на водоймах (попелиці, сарани, комари та ін.), які шкодять людині та сприяють втратам врожаю. Лише з одного гектара пшеничного поля від негативного впливу комах не добирають у середньому 500–800 кг урожаю зерна.

Матеріали і методи. Дослідження біотехнологічних методів отримання засобів проти розповсюдження комах проводили методом аналізу інформаційних джерел цитування: Google Scholar, PubMed, OUCI.

Результати. Середньорічні втрати врожаю від комах становлять 5 - 16% [2] та для їх зменшення застосовують хімічні інсектициди. Порівняно із бактеріальними аналогами, хімічні мають ряд недоліків і тому, в більш екологічному майбутньому, буде більш доцільно не використовувати їх загалом. По перше – при виробництві хімічних гербіцидів виділяються дуже багато шкідливих речовин (до прикладу той же діоксин)[3], вони здатні накопичуватися в організмі людини та у процесі можуть викликати онкозахворювання і не тільки. Також хімічні пестициди здатні до накопичення та підвищеної шкоди при використанні – не тільки для комах, але і для людей, а також ґрунту.

Одним з замінників хімічних гербіцидів можуть стати препарати на основі бактерії *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis.* Бактерії завдяки ендотоксину та білковим кристалам зв'язуються з рецепторами у шлунку комах та руйнують комаху із середини, викликаючи осмотичний шок, а потім і смерть. Також бактерія *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* не є шкідливою для людини та мікрофлори ґрунту, а отже, тільки завдяки цьому, має достатньо великі переваги. Застосовуються такі препарати технологічно просто, розпилюванням над водоймами, сільськогоподарськими угіддями та іншими ділянками, де потрібне знищення комах. Було проведено порівняльний аналіз існуючих продуцентів з метою виявлення оптимального.

Висновки. Найкращі характеристики виявилися у біологічного агента *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* H14, що продукує 9,38 г/л біомаси за 96 годин культивування. середовищі такого складу (г/л): крохмаль – 15 г/л, соєвий шрот – 25 г/л, $CaCO_3$ – 20 г/л, $(KH_2PO)_4$ – 1 г/л, K_2HPO_4 – 1 г/л, $MnSO_4$ *$7H_2O$ – 0,01 г/л, $MgSO_4$ – 3 г/л, $FeSO_4$ – 0,01 г/л. [1].

Література

1. Nair K., Al-Thani R., Jaoua S. (2021). *Bacillus thuringiensis* strain QBT220 pBtoxis plasmid structural instability enhances δ-endotoxins synthesis and bioinsecticidal activity. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 228, https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2021.112975.
2. Watkins P. R., Huesing J. E., Margam V., Murdock L. L., Higgins T. J.V. (2012). Insects, nematodes, and other pests, in Plant Biotechnology and Agriculture — Prospects for the 21st Century, eds A. Altman and P. M. Hasegawa(Elsevier Inc.), 353–370
3. Gonzalez-Vazquez M.C., Vela-Sanchez R.A., Rojas-Ruiz N.E., Carabarin-Lima A. (2021). Importance of Cry Proteins in Biotechnology: Initially a Bioinsecticide, Now a Vaccine Adjuvant. Life (Basel). 23;11(10):999. doi: 10.3390/life11100999.

52. **Використання в харчовій галузі їстівних плівок з целюлози**

Анна Свирид, Віктор Удимович
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Целюлоза природним чином біологічно розкладається і є одним з найпоширеніших полімерів. Для харчових продуктів доцільно використовувати їстівне пакування, яке можна додатково збагачувати поживними та біологічно активними речовинами. Таким пакуванням є їстівна плівка - тонкий шар матеріалу органічної природи, який не несе шкоди організму і середовищу і може бути вживаний у їжу разом з продуктом, який упаковують.

Матеріали та методи. Проведено аналіз наукових джерел інформації щодо використання плівок на основі целюлози в харчовій галузі. Використано бібліосемантичний, аналітичний методи дослідження.

Результати та обговорення. Харчове пакування відіграє важливу роль у харчовій галузі, забезпечуючи якість харчових продуктів у процесі транспортування та продажу, а також подовжуючи термін придатності, запобігаючи мікробному забрудненню. З целюлози можна виготовляти покривні плівки та наносити їх на поверхню харчових продуктів для блокування газів, жиру та вологи, таким чином, подовжуючи термін зберігання[1].

Целюлоза - це біодеградабельний та компостований матеріал, що робить її екологічно чистим вибором. Її можна отримати з відновлюваних джерел сировини, таких як деревина, бавовна та інші рослинні матеріали, а також з біовідходів і сільськогосподарських відходів. Тобто, це відносно недорогий матеріал, що робить їстівні плівки з целюлози доступними[1]. Також, деякі бактерії, наприклад, *Komagataeibacter xylinus* можуть синтезувати целюлозу. Ці бактерії культивуються в середовищі з цукрами, з яких вони отримують енергію для синтезу целюлози, тому в кінцевому результаті мають форму плівки [2]. Плівки з целюлози є безпечними і не становлять загрози здоров'ю, тому їх можна вживати в їжу, що робить їх частиною продукту, а не сміттям. Таким чином, вони зможуть замінити традиційні пластикові упаковки, що значно зменшить негативний вплив на довкілля[3].

Висновки. Їстівні плівки з целюлози – це перспективний продукт, який може зробити харчову галузь більш екологічною і безпечною. Їхні переваги: біодеградабельність, компостованість, їстівність, нетоксичність, безпечність, зменшення харчових відходів, подовження терміну придатності продуктів, зменшення використання пластику.

Література

1. Yaowen Liu, Saeed Ahmed, Dur E. Sameen, Yue Wang, Rui Lu, Jianwu Dai, Suqing Li, Wen Qin. (2021), A review of cellulose and its derivatives in biopolymer-based for food packaging application. *Trends in Food Science & Technology*, 112, pp. 532-546.
2. Volova T. G., Prudnikova S. V., Sukovatyi A. G., Shishatskaya E. I. (2018). Production and properties of bacterial cellulose by the strain *Komagataeibacter xylinus* B-12068. *Applied microbiology and biotechnology*, 102(17), pp. 7417–7428.
3. Weligama Thuppahige V. T., Karim M. A. (2022), A comprehensive review on the properties and functionalities of biodegradable and semibiodegradable food packaging materials. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 21(1), pp. 689–718.

53. **Потенціал молочнокислих бактерій у біосинтезі наночастинок металів**

Дар'я Синявська, Наталія Грегірчак
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Останнім часом у біотрасформації наночастинок металів особливу увагу привертають молочнокислі бактерії завдяки тому, що вони вважаються Загально визнаними безпечними (GRAS) Управлінням з харчових продуктів та лікарських засобів США та здатні синтезувати широкий спектр наночастинок.

Матеріали і методи. Пошук, збір та детальний аналіз сучасної наукової літератури здійснювався шляхом опрацювання таких інформаційних джерел цитування як: PubMed, Google Scholar, Elsevier та ResearchGate.

Результати. Основними перевагами молочнокислих бактерій як біофабрик наночастинок металів є виділення молочної кислоти, яка є сильним відновлювачем та стабілізатором та досить вигідні умови біосинтезу, які суттєво знижують енергетичні витрати та вплив на навколишнє середовище.

Так, вчені з Китаю, використовуючи біомасу *L. paracasei* SCFF20, здійснили синтез наночастинок селену. Для цього в якості попередника додавали 100 мкг/мл Na_2SeO_3. Синтез тривав 24 год при частоті перемішування 120 об/хв та температурі 37 °C. Отримані SeNPs мали сферичну, полідисперсну форму та розмір 500,62 нм [1].

Дослідження, проведені Awadelkareem та іншими, показали можливість отримання наночастинок срібла за допомогою *L. rhamnosus* MTCC-1423. До отриманого супернатанту додавали 0,1 мМ $AgNO_3$ та здійснювали біотрасформацію протягом 24 год при 30 °C. Розміри отриманих AgNPs становили 6,26 нм і вони мали сферичну форму. Автори встановили антимікробну активність отриманих наночастинок проти *C. violaceum, P. aeruginosa* та *S. marcescens* [2].

Філіппінські вчені вперше довели можливість синтезу AuNPs з використанням молочної кислоти як відновника та блокуючого агента, виділеної з *L. acidophilus* USTCMS 1053. Автори встановили протипухлинну активність отриманих наночастинок золота щодо клітин аденокарциноми молочної залози людини (MCF7) і клітин раку легенів людини (A549) [3].

Висновки. Таким чином, молочнокислі бактерії, як безпечні мікроорганізми, представляють зацікавленість дослідників як можливі біотрансформатори наночастинок металів.

Література

1. Hu L., Cao Y., Chen X., Wang Z., Xu T., Xiong D., Zhao Z. (2023), Efficient biosynthesis of selenium nanoparticles using *Lacticaseibacillus paracasei* SCFF20: A potential bio-factory for selenite conversion. *Environ. Sci., Bio.* doi:10.22541/au.169692166.60329508/v1.
2. Awadelkareem A., Siddiqui A., Noumi E., Ashraf S., Hadi S., Snoussi M., Adnan M. (2023), Biosynthesized Silver Nanoparticles Derived from Probiotic *Lactobacillus rhamnosus* (AgNPs-LR) Targeting Biofilm Formation and Quorum Sensing-Mediated Virulence Factors. *Antibiotics (Basel).* doi:10.3390/antibiotics12060986.
3. Repotente E., Carreon A., Devanadera M., Esmalla M., Santiago-Bautista M. (2022), Cytotoxic potential on human breast and lung cancer cells of the biosynthesized gold nanoparticles from the reduction of chloroauric acid by lactic acid isolated from *Lactobacillus acidophilus*. *Front. Mater.* 9. doi:10.3389/fmats.2022.933749.

54. **Актуальність виробництва мікробних пігментів**

Єфим Тагізада, Юрій Пенчук
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Нині пігменти є невід'ємною частиною повсякденного життя, які знайшли своє використання в різних сферах, а саме, в сільському господарстві, текстильній, косметичній, фармацевтичній та харчовій промисловостях. Однак синтетичні пігменти можуть проявляти негативний вплив на споживачів та доакілля.

Матеріали та методи. Розглянуто наукові праці за останні 5 років пов'язані з виробництвом пігментів шляхом мікробного синтезу в наукових базах даних PubMed та Google Scholar.

Результати та обговорення. Використання в сучасному світі синтетичних барвників зумовлено економічною перевагою з точки зору великомасштабного виробництва та очікуваним результатом виробництва, проте використання даних речовин має ряд недоліків, вони не відновлюються, не піддаються біологічному розкладанню, іноді є канцерогенними та спричиняють забруднення токсичними відходами [1]. Дані недоліки сприяли пошуку альтернативних барвників природного походження, які не матимуть перерахованих недоліків. Серед природних пігментів, мікробні мають найбільше переваг в порівнянні з пігментами тваринного і рослинного походження, а саме мікроорганізми швидко ростуть, не залежать від погодних умов та синтезують великий асортимент який покриває велику кольорову палітру.

Не зважаючи на наявні недоліки синтетичних пігментів впровадження промислового виробництва пігментів мікробного походження на сьогодні є малоприваблим з економічної точки зору, тому науковці все більше приділяють увагу пошуку методів здешевлення виробництва, одним з яких є використання недорогих ростових субстратів для вирощування біологічних агентів.

В якості недорогих середовищ можуть виступати залишки агропромислові які вважаються ідеальними субстратами для виробництва мікробного пігменту, так як вони служать джерелами вуглецю, азоту та мінералів. На сьогодні є дослідження які підтверджують дану концепцію, наприклад *Chromobacterium violaceum* може накопичувати 1198 мг/л віолацеїну (фіолетовий пігмент) при культивуванні на поживному середовищі з соєвим шротом [2], або *Serratia marcescens* ATCC 13880 виробляє 3 500 мг/л продигіозину (червоний пігмент) при використанні макухи з насіння арахісу в якості джерела вуглецю в процесі культивування [3].

Висновки. Отже, пошук альтернативних більш дешевих ростових субстратів для виробництва мікробних пігментів, дозволить здешевити їх промислове виробництво, що дозволить мікробним пігментам проявляти конкуренцію синтетичним пігментам.

Література

1. Rana B., Bhattacharyya M., Patni B., Arya M., Joshi G.K. (2021), The Realm of Microbial Pigments in the Food Color Market. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5:603892. doi: 10.3389/fsufs.2021.603892
2. Gohil N., Bhattacharjee G., Gayke M., Narode H. (2022), Enhanced production of violacein by *Chromobacterium violaceum* using agro-industrial waste soybean meal. *Journal of applied microbiology*, 132(2), 1121–1133. doi: 10.1111/jam.15277
4. Bhagwat A., Padalia U. (2020), Optimization of prodigiosin biosynthesis by *Serratia marcescens* using unconventional bioresources. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 18(1). doi:10.1186/s43141-020-00045-7

55. **Біотехнологічні препарати для лісового господарства в Україні та ЄС**

Михайло Тимофієнко[1], Людмила Буценко[1,2]

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, Київ, Україна

Вступ. Застосування біотехнологічних препаратів дозволить швидше відновити пошкоджені під час воєнних дій лісові насадження й зробити їх стійкішими до збудників хвороб і шкідників. Тому метою роботи був аналіз ринку біопрепаратів для встановлення перспектив їхнього застосування в лісівництві.

Матеріали і методи. Аналіз даних наукової літератури та відкритих джерел.

Результати. За даними Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів [2], станом на 2024 рік, в Україні було зареєстровано 3409 препаратів, з яких лише 126 є біотехнологічними препаратами, найбільш поширеними серед них є препарати на основі мікроорганізмів родів *Bacillus*, *Rhizobium*, *Trichoderma* та *Azotobacter*. Більшість дозволених для застосування біотехнологічних препаратів призначено для використання із зерновими, бобовими, овочевими культурами, лише 10 препаратів заявляють про можливість застосування з садовими культурами, для лісових культур не заявлено жодного. Одним з напрямків діяльності Державного агентства з лісових ресурсів України є впровадження біотехнологічних препаратів [3], проте, відсутність на ринку спеціалізованих препаратів для лісових культур значно обмежує можливості з відновлення лісових насаджень. На ринку ЄС дозволено до використання в якості препаратів для захисту рослин 32 штами мікроорганізмів, з яких більша частина (19 штамів) належать до родів *Bacillus* та *Trichoderma* [4], проте наявний реєстр не містить інформації щодо областей застосування цих препаратів. Враховуючи задекларований курс на вступ України до ЄС, розробку нових біотехнологічних препаратів для захисту рослин потрібно проводити з перспективою дотримання вимог до якості, безпеки та ефективності, встановлених на ринку ЄС.

Висновки. Розробка нових біотехнологічних препаратів на основі ризосферних бактерій роду *Bacillus* та грибів *Trichoderma* дозволить закрити потребу ринку в органічних препаратах в області лісового господарства, яка на даний момент є практично незайнятою.

Література

1. Matsala M., Odruzhenko A., Hinchuk T. (2024). War drives forest fire risks and highlights the need for more ecologically-sound forest management in post-war Ukraine. *Sci Rep* 14, 4131. https://doi.org/10.1038/s41598-024-54811-5
2. Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestr-pestytsydiv-i-agrohimikativ-dozvolenyh-do-vykorystannya-v-ukrayini/.
3. Державне агентство лісових ресурсів України [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://forest.gov.ua/napryamki-diyalnosti/lisove-gospodarstvo/ohorona-i-zahist-lisiv/zahist-lisiv-vid-shkidnikiv-ta-hvorob.
4. European commission: Active substances, safeners and synergists [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances.

56. **Біотехнологічний спосіб одержання барвників як харчових добавок**

Уляна Ткаченко[1], Тетяна Пирог[1,2]

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, Київ, Україна

Вступ. Існує три способи одержання харчових барвників: з природних джерел, хімічним синтезом та біотехнологічним шляхом. Останній метод набуває все більшої популярності через потребу в корисних та натуральних продуктах. При цьому барвники є важливою частиною харчового сегменту.

Матеріали і методи. Аналіз актуальної літератури закордонних вчених щодо біотехнологічного одержання барвників для харчових продуктів.

Результати. У харчових продуктах рибофлавін використовують як барвник жовтого кольору. Генно-інженерні штами бактерій роду *Bacillus* здатні до надсинтезу цього вітаміну. Наприклад, *Bacillus subtilis* S1 та *B. subtilis* U3 синтезують 20,6 та 24,3 г/л рибофлавіну відповідно з використанням глюкози як субстрату. За умов росту на фруктозі *B. subtilis* ATCC 6051 утворює 11,73 г/л цього вітаміну. До надсинтезу рибофлавіну здатні й інші генно-інженерні мікроорганізми, наприклад дріжджі *Candida famata* [1]. Каротиноїд астаксантин синтезують дріжджі роду *Yarrowia* [2]. Так, штам *Yarrowia lipolytica* ST7976 під час культивування на глюкозі утворює 285 мг/л астаксантину. *Rhodotorula mucilaginosa* MTCC-1403 синтезують до 819,23мг/г біомаси каротиноїдів з використанням як субстратів харчових відходів (цибулеве лушпиння і боби мунг) [3]. Лікопіни також є барвниками з групи каротиноїдів. *Y. lipolytica* YLlyc-9 за умов росту на глюкозі синтезує до 4,2 г/л цього пігменту. Під час культивування штамів гетероталічних грибів *Blakeslea trispora* NRRL2895 (+) та NRRL2896 (-) на глюкозі концентрація лікопіну становить 270,3 мг/л [4, 5].

Висновки. Отже, біотехнологічний спосіб одержання харчових барвників є конкурентоспроможною альтернативою хімічному синтезу через екологічність та можливість використання відходів як дешевих субстратів.

Література

1. Xu F., Liu C., Xia M., Li S., Tu R., Wang S., Jin H., Zhang D. (2023), Characterization of a Riboflavin-Producing Mutant of *Bacillus subtilis* Isolated by Droplet-Based Microfluidics Screening. *Microorganisms*. 11(4):1070.
2. Tramontin L. R. R., Kildegaard K. R., Sudarsan S., Borodina I. (2019). Enhancement of astaxanthin biosynthesis in oleaginous yeast *Yarrowia lipolytica* via microalgal pathway. *Microorganisms*, 7(10), 472. doi: 10.3390/microorganisms7100472
3. Sharma R., Ghoshal G. (2020). Optimization of carotenoids production by *Rhodotorula mucilaginosa* (MTCC-1403) using agro-industrial waste in bioreactor: A statistical approach. *Biotechnology Reports*, 25, e00407. doi: 10.1016/j.btre.2019.e00407
4. Luo Z., Liu N., Lazar Z., Chatzivasileiou A., Ward V., Chen J., et al. (2020). Enhancing isoprenoid synthesis in *Yarrowia lipolytica* by expressing the isopentenol utilization pathway and modulating intracellular hydrophobicity. *Metabolic Engineering*, *61*, 344-351. doi: 10.1016/j.ymben.2020.07.010
5. Wang Y. H., Zhang R. R., Yin Y., Tan G. F., Wang G. L., Liu H., et al. (2023). Advances in engineering the production of the natural red pigment lycopene: A systematic review from a biotechnology perspective. *Journal of Advanced Research*, *46*, 31-47. doi: 10.1016/j.jare.2022.06.010

57. **Біотехнологічні аспекти одержання мікробних ліпаз**

Вероніка Тромпак, Вікторія Красінько

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Мікробні ліпази привертають особливу увагу завдяки їх стабільності, селективності і широкій субстратній специфічності. Також перевагою є те, що їх біотехнологічне виробництво зручне та безпечне, а кінцевий продукт має високу ліполітичну активність. [1]

Матеріали і методи. Проведено пошук та грунтовний аналіз наукових праць, щодо біотехнологічних аспектів одержання ліпаз за допомогою бактерій, грибів, дріжджів при поверхневому та глибинному культивуванні.

Результати. Нитчасті гриби *(Aspergillus, Rhizopus, Penicillium)* та дріжджі *(Candida and Yarrowia)* є цікавим джерелом ліпаз, оскільки вони продукують позаклітинні ферменти за допомогою твердофазної ферментації. Перевагами її є вищий вихід, нижчі експлуатаційні витрати, менші вимоги до контролю асептики, дешевші середовища для ферментації. [2]

Так, наприклад, штам дріжджових грибів *Yarrowia lipolytica* Y-3323 культивують при 30 °C протягом 3 діб на качалках зі струшуванням на середовищі YNB із додаванням глюкози (5 мас. %), оливкової олії (5 мас. %) і сечовини (0,8 мас. %). При ферментації штам Y-3323 синтезує ліпазу з активністю 9000 од./мл культуральної рідини. [3]

Перевага бактерій перед грибами та дріжджами полягає у прискоренні процесу культивування. Так, наприклад, штам *Serratia marcescens* B-10 L-1 культивують на качалках зі струшуванням при 28— 30 °C на середовищі, г/л: $MgSO_4 \times 7H_2O$ — 0,25; KH_2PO_4 — 3,0; $Na_2HPO_4 \times 2H_2O$ — 7,0; $NHCl_4$ — 1,0; $CaCl_2 \times 2H_2O$ — 0,02; NaCl — 0,5; відвар соєвого борошна — 50,0. Вже через 10 год культивування в культуральній рідині накопичується максимальна кількість ліпази зі специфічною активністю 800 од. акт./мг біомаси. [3]

Глибинний спосіб культивування бактерій більш широко використовується в біотехнології та має перевагу в контролі процесу та продуктивності. [2] Так, наприклад, бактерії *Pseudomonas sp.* культивують протягом 24 год в колбах Ерленмеєра з 100 мл середовища такого складу (г/л): пептон – 0,2; $(NH_4)H_2PO_4$ – 0,1; NaCl – 0,25; $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ – 0,04; $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ – 0,04; оливкова олія – 2; 1-2 краплі Tween – 80 на шейкері (150 об/хв) при 36°C та pH 7,0. При глибинній ферментації дані бактерії синтезують ліпазу в активністю 169 од./мл [1]

Висновки. Таким чином, виробництво ліпази за допомогою різних мікроорганізмів є дуже привабливим, оскільки їх біотехнологія є універсальною та економічною, а продукт високоактивний і стабільний.

Література

1. Veerapagu M., Sankara Narayanan A., Ponmurugan K., Jeya K.R. (2014), Screening selection identification production and optimization of bacterial lipase from oil spilled soil. *Asian J Pharm Clin Res*, 6(3), pp. 62-67.
2. Valerio R., Cavalcante A., Mota G., de Souza I., da Silva Souza J., Cavalcante F. and other. (2021), Understandimg the Biocatalytic Potential of Lipase from *Rhizopus chinensis. Platinum Open Access Journal*, 12(3), pp. 4230 – 4260.
3. Дехтяренко Н. В., Пєскова Л.О. (2014), Фермент ліпаза: аналіз галузей використання, продуцентів, способів одержання. *Проблеми біології та біотехнології*, 3, с. 63-73.

58.**Плівки з крохмалю як альтернатива синтетичному пластику**

Віктор Майборода, Віктор Удимович
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Їстівні плівки призначені для подовження терміну зберігання продукту та покращення його якості. Харчові плівки запобігають втраті смаку та вологи, також вони здатні запобігати контакту продукту з навколишнім середовищем.

Матеріали та методи. Було проведено теоретичний аналіз з оглядом наукової літератури, присвяченої характеристикам плівок з крохмалю, їхнім перевагам та недолікам порівняно з синтетичним пластиком.

Результати. Основне призначення пакувальних матеріалів – продовжити термін зберігання готової продукції. Харчова упаковка не тільки захищає продукт, але й приваблює покупців своїм яскравим зовнішнім виглядом.

Крохмаль – найпоширеніший тип полісахариду, що використовується в стретч-плівках. Найпоширенішими джерелами крохмалю є кукурудза, картопля та рис. Плівки на основі крохмалю з високим вмістом сполук амілози покращують такі властивості плівки, як подовження, механічна міцність і газостійкість [1]. Функціональні властивості харчових плівок на основі крохмалю є прозорість, гнучкість та бар'єрні властивості [2]. Пластик - основний матеріал, що використовується в пакуванні харчових продуктів, однак він не розкладаються біологічно і тому є проблематичними для навколишнього середовища.

Пластифікатори є найважливішим фактором покращення механічних властивостей та паропроникності, роблячи плівку більш гнучкою та проникною. Пластифікатори підвищують гнучкість і проникність. Додавання пластифікаторів необхідне для підтримки цілісності плівки і запобігання утворенню пор і тріщин. При додаванні води і пластифікатора до крохмалю утворюється змішаний полімер. Пластифікатор взаємодіє з глюкозними одиницями крохмалю через водневі зв'язки. Вони взаємодіють через зв'язування. Структура крохмалю в аморфній фазі менш впорядкована і тому більш чутлива до малих молекул (води і пластифікатора). Сильна взаємодія призводить до покращення функціональних властивостей плівки [1].

Активні крохмальні плівки здатні інгібувати *Candida spp., Penicillium spp., S. aureus* і *Salmonella spp*. зростання, які є відповідальними за деякі хвороби харчового походження [3].

Висновки. Плівки з крохмалю можуть стати ефективною альтернативою синтетичному пластику. Вони виготовляються з відновлюваних природних ресурсів, таких як кукурудзяний крохмаль, і біодеградуються, що робить їх екологічно чистим варіантом.

Література

1. Rahmadi Putri T., Adhitasari A., Paramita V., Endy Yulianto M., Dwi Ariyanto H. (2023), Effect of different starch on the characteristics of edible film as functional packaging in fresh meat or meat products: A review. *Materials Today: Proceedings,* 87: 192-199.
2. Onyeaka H., Obileke K., Makaka G., Nwokolo N. (2022), Current Research and Applications of Starch-Based Biodegradable Films for Food Packaging. *Polymers,* 14(6), 1126. https://doi.org/10.3390/polym14061126
3. Versino F., Lopez O.V., Garcia M.A. Zaritzky N.E. (2016), Starch-based films and food coatings: An overview. *Starch - Stärke*, 68, pp. 1026-1037.

59. **Технологічні стадій підготовки для біосинтезу *Mucor circinelloides***

Віктор Удимович, Анастасія Онищенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Ліноленова кислота є незамінною жирною кислотою, що належить до групи омега-3 жирних кислот. Пригнічує синтез простагландину, що призводить до зменшення запалення та запобігання певним хронічним захворюванням.

Матеріали та методи. Проведено аналіз інформаційних джерел з метою підбору найоптимальніших допоміжних технологічних стадій для культивування *Mucor circinelloides* для отримання поліненасичених жирних кислот.

Результати та обговорення. Альфа-ліноленова кислота має широке застосування у фармацевтиці та медицині, використовується в косметиці, а також достатньо вживана у тваринництві. Вона є важливою для профілактики і лікування захворювань серця і судин, зниження кров'яного тиску, зниження рівня холестерину.

В сучасному світі на заміну традиційним рослинам, з яких добувають альфа-ліноленову кислоту, все частіше пропонується використовувати мікроорганізми. Серед них особлива увага надається використанню різноманітних олійних грибів-зигоміцетів, таких як *Mortierella* і *Mucor* та морських грибів, таких як *Trichoderma pseudokoningii* і *Aspergillus niveus*, котрі здатні виробляти ліпіди [1]. Серед них найперспективнішим для отримання альфа-ліноленової кислоти є *M. circinelloides*.

M. circinelloides може культивуватися як в аеробних, та і анаеробних умовах, однак у випадку відсутності аерації відбувається лише накопичення біомаси без подальшого отримання цінних продуктів біосинтезу. Саме тому підготовка аераційного повітря буде наступною: 1) необхідно здійснити забір атмосферного повітря на висоті до 3 м від найвищої точки будівлі; 2) після забору повітря надходить на фільтр грубої очистки, оскільки необхідно досягнути ступеня очищення близько 80%, тому пропонується обрати фільтр грубої очистки класу G4 кишенькового типу з металевою сіткою з фільтрувальним матеріалом; 3) компресіювання повітря з метою його достатнього накопичування для безперебійного біосинтезу, повітря потрапляє в компресор, де стискається до тиску 0,4 МПа; 4) нормалізація параметрів повітря, що передбачає видалення зайвої вологи з охолодженням повітря; 5) очищення повітря на головному фільтрі, де ступінь очищення має становити 95%; 6) фільтрування повітря в індивідуальному фільтрі («тонке очищення»), де використовують термостійкі фільтри, які забезпечують ступінь очищення E = 99,99998 %..

Для належного культивування в асептичних умовах *M. circinelloides* проводиться зважений розподіл компонентів поживного середовища на композиції в залежності від походження компонентів поживного середовища: компоненти органічного походження пропонується знезаражувати за температури 112°C протягом 30 хв.; компоненти неорганічного походження – за температури 131°C протягом 50 хв.

Висновки. При вірному дотриманні технологічних стадій підготовки до культивування і біосинтезу *M. circinelloides* можливо дотриматися високого рівня виходу альфа-ліноленової кислоти.

Література

1. Mirbagheri M., Nahvi I., Emamzadeh R., Emtiazi G., Shirani E. (2016), Oil wastes management: medium optimization for the production of alpha-linolenic acid in *Mucor circinelloides*. *International journal of environmental science and technology,* 13: 31-38.

60. **Використання полівінілового спирту для створення біодеградабельного покриття для харчових продуктів**

Віктор Удимович, Анастасія Пустовойт
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Використання біодеградабельних покриттів – це свідомий крок на шляху до очищення планети.

Матеріали та методи. Проведено аналіз наукових джерел щодо екологічної проблеми використання невідновлювальних матеріалів для пакування. Запропоновано біодеградабельне харчове покриття з використанням полівінілового спирту (ПВС) в якості екологічної альтернативи. Використано бібліосемантичний, аналітичний методи дослідження.

Результати та обговорення. ПВС – штучний полімер, що дозволений для використання в харчовій промисловості як добавка Е 1203. Продукти, на які нанесене ПВС-пакування, не накопичують сторонні аромати, але при цьому зберігають власні. Черговою перевагою цього плівкоутворювального компонента є здатність розчинятися у воді, що робить його зручним у використанні. Такі пакування не еродують під впливом ліпідів, органічних розчинників, слабких лужних та кислотних розчинів. ПВС має високі адгезивні властивості, що дає змогу суцільно та герметично упаковувати харчовий продукт і мінімізувати контамінацію з навколишнього середовища. Також полімер володіє високими бар'єрними властивостями до газів (крім аміаку), чим скорочує доступ кисню і нівелює ріст аеробних мікроорганізмів. Плівки на основі ПВС з додаванням наночастинок ZnO зумовлює зміну морфології метицилін-резистентного *S. aureus*, що пов'язано з антимікробною адгезією [1], а при додаванні ефірної олії кориці як антимікробного компонента мають бактерицидну дію на *E. coli, S. aureus, S. cerevisiae* та *A. flavus* [2]. Окрім цього, сповільнює процес окиснення речовин, яке призводить до немікробіологічного псування, зокрема, жирів, що суттєво подовжує термін придатності.

Найефективніше полімер розкладається у водному середовищі, де містяться адаптовані мікроорганізми. Їх пристосованість до використання ПВС зумовлена попереднім забрудненям ПВС стічних вод. ПВС деградується бактеріями родів *Sphingomonas, Stenotrophomonas, Pseudomonas, Chryseobacterium*. Такою властивістю також володіють гриби *A. niger, A. tubingensis, Geotrichum fermentans, Penicillium brevicompactum, P. polonicum*.

Висновки. ПВС володіє комплексом екологічних та експлуатаційних переваг, роблячи його перспективним замінником пластику та інших синтетичних полімерів.

Література

3. Duan L, Yan F, Zhang L, Liu B, Zhang Y, Tian X, Liu Z, Wang X, Wang S, Tian J, Bao H, Liu T. (2022), ZnO@Polyvinyl Alcohol/Poly(lactic acid) Nanocomposite Films for the Extended Shelf Life of Pork by Efficient Antibacterial Adhesion. *ACS Omega.* 7(49):44657-44669.
4. Хазаї А., Натегі Л., Занд Н., Оромієхі А., Гаравенд Ф. (2021), Оцінка фізико-механічних та антибактеріальних властивостей біорозкладних плівок крохмалю-полівінілового спирту на бобах пінто, армованих ефірною олією кориці. *Полімери (Базель).* 18; 13(16):2778.

61. **Психобіотики як перспективний підхід у терапії депресивних розладів**

Ольга Харитонова, Світлана Старовойтова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Тривожно-депресивні розлади є поширеною проблемою в сучасному суспільстві, особливо, в умовах воєнного стану. Наукові дослідження доводять актуальність розробки препаратів психобіотиків як багатофункціональний та безпечний для здоров'я метод профілактики і терапії психологічних порушень, що мають патогенетичну направленість[1-3].

Матеріали і методи. Проаналізовано сучасну наукову літературу щодо сучасних уявлень про механізми дії на психоемоційний стан макроорганізму як кишкової мікробіоти, так і пробіотичних штамів з направленою дією кишечник-мозок.

Результати. Встановлено, вплив кишкового мікробіому, в тому числі й психобіотиків, - бактерій, які здатні сприятливо впливати на психоемоційний стан організму-хазяїна, є визначальним у підтримці здоров'я нервової системи й психіки. Це підтверджуються їх участю у регуляції зв'язку кишечник-мозок, у метаболізмі триптофану й синтезі гідроксиметилтриптофану – попередника серотоніну, що є одним з механізмів дії у зменшенні нейрозапалення. Дія психобіотиків відображається у реакції організму на стрес, впливі на настрій, мотивовану поведінку та емоційно-когнітивні процеси [3]. Доведено вплив γ-аміномасляної кислоти (ГАМК) - основного гальмівного нейромедіатора нервової системи й модулятора осі «кишечник-мозок» та його синтез пробіотичними мікроорганізмами. Результат експерименту на щурах, яким вводилися різні штами *Bifidobacterium adolescentis* у концентрації 10^9 КУО/ мл, продемонстрував, що штами *B. adolescentis* PRL2019 й HD17T2H мали найвищий показник синтезу ГАМК серед 82 штамів *B. adolescentis*, з кишечника людини [1]. Доведена ефективність *Lactobacillus gasseri* CP2305 у покращенні якості сну, істотного зниження рівня тривожності й відновлення складу кишкової мікрофлори, збільшення кількості *Bifidobacterium* spp. та зниження рівня *Streptococcus* spp. серед 60 японських студентів-медиків, що готувалися до національного іспиту, зазнаючи постійного стресу. В цьому дослідженні пробіотичну культуру приймали в таблетованій формі протягом 24 тижнів [2].

Висновки. Психобіотики чинять позитивний вплив на настрій, впливаючи на нейронні сітки. На системному рівні пригнічення секреції кортизолу та прозапальних цитокінів психобіотиками підтримує їх позитивний вплив на настрій зменшуючи системне запалення. Вивчення процесів мікробіом-кишечник-мозок та розробка психобіотиків відкриває нові горизонти в комплексній терапії депресивних та тривожних розладів патогенетичної направленості.

Література

1. Duranti S., Ruiz L., Lugli G. A., Tames H., Milani C., Mancabelli L., Turroni F. (2020), *Bifidobacterium adolescentis* as a key member of the human gut microbiota in the production of GABA. *Scientific reports*, 10(1), p. 14112.
2. Nishida K., Sawada D., Kuwano Y., Tanaka H., Rokutan K. (2019). Health benefits of *Lactobacillus gasseri* CP2305 tablets in young adults exposed to chronic stress: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Nutrients,* 11(8), p. 1859.
3. Мінухін В.В., Книш О. В., Ждамарова Л.А., Большакова Г. М., Войда Ю. В. (2022), Мікробіом кишечника як таргетний орган під час діагностики та лікування нервово-психічних розладів і захворювань, *Запорізький медичний журнал*, 24:1(130), с. 123–131.

62. Скринінг молочнокислих бактерій перспективних для синтезу наночастинок Se^0

Мирослав Хоньків, Віктор Стабніков
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Вибір продуцентів для синтезу наночастинок Se^0 (SeNPs) є одним з головних факторів що в подальшому впливає на продуктивність біосинтезу. З метою зниження дефіциту селену в раціоні харчування, особливо перспективними продуцентами є представники роду *Lactobacillus* [1]. Для скринінгу штамів бактерій даного роду для біосинтезу селену необхідні критерії, що характеризуватимуть перспективність їх використання. Саме тому, пропонується оцінка штамів за їх фізіологічними властивостями, зокрема, за накопиченням бактеріальної біомаси та молокозгортальною активністю.

Матеріали і методи. В дослідженні було використано наступні продуценти: *L. casei, L. plantarum, L. acidophilus, L. bulgaricus.* Культивування бактерій здійснювали на гідролізованому молоці. Визначення вмісту сухої біомаси в культуральній рідині проводили ваговим методом. Визначення молокозгортальної активності визначали за часом утворення згустку в молоці. Перевіряли утворення SeNPs шляхом культивування в присутності 50 мкг/мл селеніту.

Результати. Високі ростові властивості є одним з головних індикаторів до їх активності в біохімічних перетвореннях. Зважаючи на це, було припущено, що більше накопичення біомаси для молочнокислих бактерій буде пов'язане з вищою здатністю до утворення SeNPs. Згідно отриманих результатів, штам *L. casei* має найкращі ростові властивості, порівняно з іншими дослідженими штамами, зокрема, після 48 годин культивування для *L. casei* досягає значення 7,28 г/л сухої біомаси, тоді як для штамів *L. plantarum, L. acidophilus, L. bulgaricus* накопичена суха біомаса складає 3,38 г/л, 5,00 г/л та 6,10 г/л відповідно.

Окрім того, швидкість зниження pH також пов'язана з фізіологічною активністю штамів молочнокислих бактерій. Дослідивши молокозгортальну активність для кожного штаму, було встановлено наступний час утворення згустків в молоці: *L. casei* – 20 год*, L. plantarum* – 48 год*, L. acidophilus* – 24 год*, L. bulgaricus* – 36 год. Це вказує на те, що штами *L. casei, L. acidophilus* схильні до більш швидкого утворення молочної кислоти, та більш швидкого зниження pH порівняно з *L. plantarum* та *L. bulgaricus.*

Підтвердження здатності до синтезу SeNPs було здійснено за аналізом зміни кольору ростового середовища бактеріями в присутності селеніту натрію. Зокрема, через 24 години було встановлено, що *L. casei* забезпечує зміну кольору середовища до найбільш насиченого яскраво-червоного забарвлення, що відповідає найбільшому вмісту SeNPs в середовищі, порівняно з світло-червоними для *L. acidophilus* та *L. bulgaricus,* та майже повною відсутністю зміни кольору для *L. plantarum.*

Висновки. Комбінація таких фізіологічних властивостей як накопичення біомаси та молокозгортальна активність корелює з здатністю до утворення SeNPs. Зокрема встановлено, що штам *L. casei* який порівняно з іншими штамами проявляє найкращу їх комбінацію, утворює також і найбільшу кількість SeNPs.

Література

1. Stabnikova O., Khonkiv M., Kovshar I., Stabnikov V. (2023), Biosynthesis of selenium nanoparticles by lactic acid bacteria and areas of their possible applications. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 39(9): pp. 1-20.

63. **Скринінг морських спороутворюючих бактерій на здатність до розкладання синтетичних полімерних сполук**

Нікіта Чебанов, Оксана Зінченко
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова

Вступ. Проблемою сьогодення є необхідність утилізації пластиків. Відомо, що мікроорганізми можуть використовувати відходи різних галузей промисловості як субстрати для біоконверсії та розкладати на мономери.

Матеріали і методи. Об'єктами дослідження були шістнадцять культур спороутворюючих бактерій, виділених з Чорного моря. Культивування бактерій здійснювали на агаризованому поживному середовищі такого складу (г/л): триптон – 10; NaCl – 5; дріжджовий екстракт – 5; агар – 15. У середовище додатково вносили імпраніл (3-4 мл/л) або біс(гідроксиетил)терефталат (БГЕТ) (5 мМ). Здатність культур до розкладання полімерних добавок оцінювали за утворенням прозорої зони навколо колоній після інкубації при 30 ºС та 37 ºС упродовж 14 діб. Ширину прозорої зони вмірювали від її краю до краю колонії.

Результати. Припустили, що спороутворюючі бактері, виділені з донних відкладень моря, можуть секретувати позаклітинні ферменти, які дифундують через поживне середовище і розкладають полімерні сполуки [Roberts et al., 2020]. Усього було досліджено шістнадцять штамів, яким присвоєно лабораторні номери В1-В16.

Було виявлено п'ятнадцять штамів, що розкладають імпраніл. Найактивнішими були штами В5, В10 та В16, навколо колоній яких утворювалися прозорі зони завширшки 3,5; 4,5 та 4,0 мм відповідно. Активність культур була в цілому вищою при температурі 30 °С. Так, штам В16 утворював прозору зону шириною 4 мм при 30 °С, а при 37 °С не утворював взагалі. Проте штами В3, В9 та В12 показали подібну активність при обох температурах, утворивши зони шириною 2,0 і 2,0; 2,0 і 2,5 та 2,0 і 2,5 мм відповідно.

Було виявлено вісім штамів, що розкладають БГЕТ. Найактивнішими були штами В1 та В9, навколо колоній яких утворювалися прозорі зони шириною 5 мм та 3,0 і 4,0 мм відповідно. Активність культур була в цілому вищою при температурі 30 °С. Так, штам В1 утворював прозору зону розміром 5 мм при 30 °С, а при 37 °С не утворував взагалі. Проте штам В9 показав подібну активність при обох температурах, утворивши зони шириною 3,0 і 4,0 мм відповідно.

Штам В9 був активним на обох середовищах, утворюючи зони розміром 2,0 і 2,5 мм на середовищі з імпранілом та 3,0 та 4,0 мм на середовищі з БГЕТ. Штами В1, В7 та В16 були активними на обох середовищах, але тільки при 30 °С. Вони утворювали прозорі зони шириною 2,5; 2,5 та 4,0 мм на середовищі з імпранілом і 5; 3,5 та 3,0 мм на середовищі з БГЕТ відповідно.

Висновки. Встановлено, що найактивнішим щодо імпранілу був штам В10, який утворював прозору зону 4,5 мм при 30 °С. Щодо БГЕТ – штам В9 з 4,0 мм при 37 °С. Вища активність спостерігалася загалом при 30 °С для обох полімерів. Штам В9 був активним як щодо імпранілу, так і щодо БГЕТ.

Література

1. Roberts C., Edwards S., Vague M., León-Zayas R., Scheffer H., Chan G., Swartz N. A., Mellies J. L. (2020). Environmental Consortium Containing Pseudomonas and *Bacillus* Species Synergistically Degrades Polyethylene Terephthalate Plastic. mSphere, 5(6), e01151-20. https://doi.org/10.1128/mSphere.01151-20.

64. **Використання біотехнологічних препаратів для отримання засобів захисту рослин шляхом мікробного синтезу**

Юлія Чуприна, Микита Дробушевський
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

Вступ. Основним недоліком хімічних інсектицидів є їх несприятлива дія як для людей, так і для навколишнього середовища: потрапляння у водоймища, накопичення в тваринних і рослинних продуктах та в кормах, а також отруєння бджіл, джмелів і інших комах-обпилювачів. У зв'язку з цим почали використовувати інсектициди на основі спор *Bacillus thuringiensis*, які не впливають на інші організми, і вважаються більш екологічно чистими.

Матеріали і методи. На першій стадії розщеплення глюкози відбувається за допомогою гліколізу (шлях Ембдена-Мейєргофа-Парнаса), в результаті отримуємо піровиноградну кислоту(піруват), який ферментативно перетворюється на Ас-Коа, що входить до другого етапу перетворення – циклу Кребса (цикл трикарбонових кислот). В результаті послідовних перетворень із Ас- Коа синтезується оксалоацетат і α-кетоглутарат, які з'єднуючись з аміаком утворюють відповідно аспарагінову і глутамінову кислоти, які при трансамінуванні є основою для інших амінокислот.

Результати. Ентомопатогенні препарати на основі *B.thuringiensis* представлені великою кількістю штамів і кожен з них синтезує токсин, специфічний по відношенню до класів комах: *Lepidoptera* і *Diptera*. Розрізняють такі види токсинів. 1) α-екзотоксин (фосфоліпаза С) – це продукт клітин бактерій, що ростуть. Токсична дія ферменту пов'язана із індукуванням розпаду незамінних фосфоліпідів в тканинах комах, що призводить до їх загибелі [1]; 2) β-екзотоксин (термостабільний екзотоксин) містить в складі аденін, рибозу і фосфор у відношенні 1:1:1. Молекула екзотоксину складається із нуклеотиду, зв'язаного через рибозу та глюкозу з алослизовою кислотою. Дія екзотоксину зумовлена інгібуванням нуклеотидази і ДНК-залежної-РНКполімерази, які пов'язані з АТФ, що призводить до припинення синтезу РНК. Токсин володіє доволі широким спектром дії на комах та являється мутагеном, вражаючим генетичний апарат. Останнім часом усе більше держав відмовляються від застосування препаратів, що містять βекзотоксини, так як його визнали небезпечним для людини та тварин ; 3) γ-екзотоксин – недостатньо вивчений і не доведена його токсичність; 4)δ-ендотоксин (параспоральний кристалічний ендотоксин). Утворюється в процесі споруляції у протилежній до спори, яка формується, частині клітини бактерії [3].

Висновки. В роботі для виробництва біоінсектициду було обрано продуцент *B.thuringiensis H1800/15,* так як зазначений штами володіє підвищеним рівнем синтезу дельта-токсину, проявляє стійкість до дії бактеріофагів, та не викликає резистентності у комах, які піддаються його впливу.

Література

1. Волкогон К. І. (2023), Розвиток мікроорганізмів азотного циклу в ризосфері пшениці озимої під впливом мінеральних добрив та бактеріальних препаратів. *Агроекологічний журнал*, 3. с. 95–101.
2. Дубровна О. В. (2021), Біотехнологічні та цитогенетичні основи створення рослин, стійких до стресів. Київ, Логос, 428 с.
3. Дядечко М.П. (2022), Біологічний захист рослин. Біла церква, 312 с.

65. **Перспективи використання біотехнологічного потенціалу дріжджів у харчовій промисловості**

Олексій Ющенко, Вікторія Красінько
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Дріжджі посідають важливе місце у ряді технологічних систем харчових виробництв завдяки своїй невибагливості та широкому спектру функціонально-технологічних властивостей. Актуальним напрямом наукових досліджень є цілеспрямоване формування властивостей дріжджових культур, оптимізація складу поживних середовищ, умов культивування, а також створення симбіотичних композицій з іншими мікроорганізмами.

Матеріали та методи. Вивчення перспективних напрямків біотехнології дріжджів з метою подальшого використання у технологіях харчових виробництв здійснювалось із застосуванням пошуково-аналітичних методів досліджень сучасної вітчизняної та закордонної наукової літератури.

Результати та обговорення. Традиційно дріжджі використовуються у пивоварінні та хлібопекарській галузі як окремо, так і у складі комплексних препаратів для ферментації тваринної та рослинної сировини [1].

Доведено, що дріжджі не тільки здатні до продукування БАР, а й можуть бути матрицею для збагачення харчової продукції. З цією метою використовується технологія інкапсулювання цільових компонентів у дріжджових клітинах. Можуть бути використані як живі, так й інактивовані дріжджові клітини, інтактні, пермеабілізовані або очищені від первинного цитоплазматичного вмісту. На сьогодні накопичено позитивний досвід інкапсулювання різних гідрофобних сполук у дріжджах, переважно в *S. cerevisiae.* Так, клітини дріжджів, що були побічними продуктами у виробництві β-глюкану, використовувались для інкапсуляції d-лімонену та етилгексаноату [2]. Використання методів генної інженерії дозволяє прогнозувати, цілеспрямовано використовувати та корегувати властивості дріжджів, зокрема і для потреб харчової промисловості [3].

Висновки. Розширення можливостей використання дріжджів у харчових технологіях є обґрунтованим для підвищення ефективності виробництва, отримання безпечних, якісних та корисних продуктів харчування: як із використанням традиційних методів селекції, так і цілеспрямованої модифікації методами генної інженерії.

Література

1. Tofalo R., Fusco V., Böhnlein Chr., Kabisch J., Logrieco A. F., Habermann D., Cho G.-S., Benomar N., Abriouel H., Schmidt-Heydt M., Neve H., Bockelmann W., Franz Ch. M. A. P. (2020) The life and times of yeasts in traditional food fermentations. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60:18, pp. 3103-3132,
2. Coradello G., Tirelli N. (2021) Yeast cells in microencapsulation. General features and controlling factors of the encapsulation process. *Molecules* 26(11), p.3123. https://doi.org/10.3390/molecules26113123.
3. Скроцька О. І., Потапенко В. В., Красінько В. О. Отримання практично цінних сполук з використанням рекомбінантних дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Частина 2: синтез органічних кислот, білків, ферментів та інших сполук *Наукові праці НУХТ.* 2021, 27 (2), с. 7-20.

66. **Використання відходів агропромислового комплексу для синтезу ксантану**

Людмила Яцюк, Людмила Буценко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Актуальною проблемою сьогодення є управління відходами агропромислового комплексу (АПК), кількість яких зростає із зростанням аграрного виробництва. Сучасні екологічні рішення передбачають використання відходів як сировини для нових виробництв, зокрема, для організації мікробного синтезу. На сьогодні розроблено значну кількість біотехнологій трансформації відходів АПК у цінні продукти від біогазу до ферментів та інших продуктів. Одним із затребуваних продуктів, що отримують шляхом мікробного синтезу, є полісахарид ксантан. Ксантан утворюється фітопатогенними бактеріями *Xanthomonas* spp., зокрема, таких видів як *X. campestris*, *X. pelargonii*, *X. phaseoli* та *X. malvacearum* під час аеробної ферментації. Оскільки, фітопатогенні бактерії часто характеризуються здатністю продукувати ферменти, що гідролізують рослинні полімери, дослідники концентрують свою увагу на можливості використання рослинних відходів для біосинтезу ксантану.

Матеріали і методи. Аналіз даних наукової літератури та відкритих джерел, щодо можливості застосування відходів АПК у біосинтезі ксантану.

Результати. З аналізу наукових джерел встановлено, що у якості сировини для біосинтезу ксантану можуть бути використані як відходи рослинництва та первинної переробки її продукції (рисова солома, кокосова шкаралупа, кукурудзяні стебла, ананасові шкірки), так і відходи більш глибокої переробки рослинної сировини та відходи харчових виробництв (меляса цукрової тростини, стічні води виноробних й кондитерських виробництв, харчові відходи закладів масового харчування). Тверді рослинні відходи попередньо мають бути гідролізовані для вивільнення цукрів, переважно сахарози. Крім відходів, що містять сахарозу, для біосинтезу ксантану можуть бути використані відходи, які містять й інші цукри, наприклад, лактоза з молочної сироватки.

Необхідно зазначити, що пр організації культивування *X. campestris* на відходах виноробного виробництва відзначається високий ступінь очистки стічних вод, що підтверджується високими показниками конверсії цукру, азоту та фосфору (90,79%, 71,74% і 83,14% відповідно) [1].

Також, можна використовувати гліцерин (відхід виробництва біодизелю) в якості єдиного джерела карбону в поживному середовищі для одержання ксантану. При цьому, споживати гліцерин можуть як модифіковані штами *X. campestris*, так і природні ізоляти.

Підходом, що дозволяє інтенсифікувати біосинтез ксантану є іммобілізація біологічного агенту. При цьому розглядають як іммобілізацію на різних органічних полімерах, так і самоіммобілізацію клітин *X. campestris* у біоплівкових реакторах.

Висновки. Культивування *X. campestris* на відходах АПК дозволяє вирішити проблему утилізації цих відходів та отримати цінний продукт ксантан із високим виходом.

Література

1. Rončević Z., Grahovac J., Dodić S., Vučurović D., Dodić J. (2019), Utilisation of winery wastewater for xanthan production in stirred tank bioreactor: Bioprocess modelling and optimisation. *Food and Bioproducts Processing*. 117: 113-125.

67. Pretreatment of activated sludge as a substrate for anaerobic fermentation

Larysa Sablii[1], Vitalii Sydorenko[2]

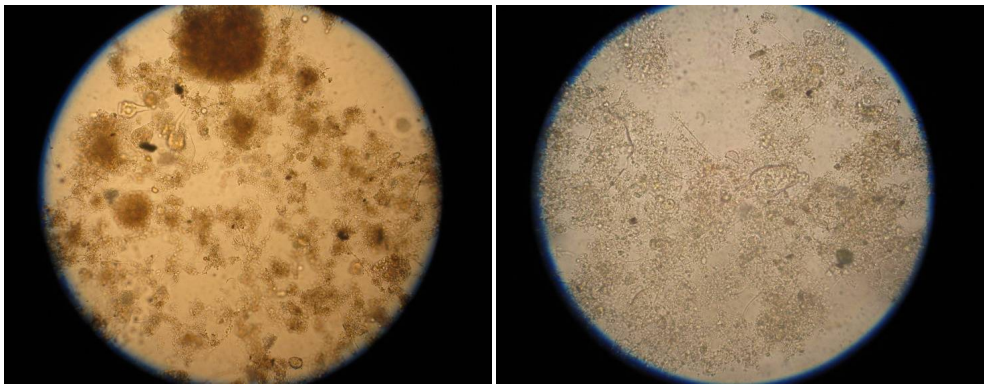
[1] Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine

[2]Institute of Engineering Thermophysics of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Introduction. Activated sludge from biological sewage treatment plants is used as a substrate for methane fermentation at biogas plants. The destruction of activated sludge cells before fermentation should lead to the intensification of biogas production [1].

Materials and methods. Activated sludge for research was taken from the sludge chamber after the secondary clarifiers of the Bortnytska Aeration Station in Kyiv. In appearance, activated sludge consisted of small flakes from barely visible to the eye to 2-3 mm (Fig. 1, a). Among protozoa infusoria of the genera *Paramecium, Vorticella, Epistylis, Euplotes* and rotifers of the genera *Habrotrocha, Epipheres, Rotaria, Pleurotrocha* were found. During the study, activated sludge samples were taken twice. In both samples, the sludge was moderately loaded. Processing was carried out in an setup with a rotor-pulsation apparatus as a homogenizer-mixer.

Results. After processing in a rotor-pulsation apparatus with a rotation speed of the rotary assembly - 47.75 rpm. within one minute (Fig. 1, b) activated sludge is a continuum without visible flocs. The presence of protozoa ones is not observed.



a) *b)*

Fig.1. Photomicrographs of activated sludge: a) initial activated sludge; b) activated sludge after treatment

Conclusions. Hydrodynamic treatment of activated sludge in a rotary-pulsation device leads to the destruction of activated sludge flakes, an increase in the contact surface of phases and, as a result, facilitates the access of methanogenic bacteria to the nutrients of the substrate.

References

1.Blagojevič, Marko & Rak, Gasper & Bizjan, Benjamin & Kolbl Repinc, Sabina. (2023). A Review on Rotary Generators of Hydrodynamic Cavitation for Wastewater Treatment and Enhancement of Anaerobic Digestion Process. *Processes*. https://doi.org/11. 514. 10.3390/pr11020514

68. Біомедичні інженерні програми: платформи реалізації та етапи розробки

Дмитро Чумаченко, Віктор Малишев
Міжнародний європейський університет, Київ, Україна

Вступ. Згідно з документом Дорожньої карти використання науки, технологій, інновацій для досягнення цілей сталого розвитку важливу роль в реалізації місії «Здоров'я наці» відведено наукам про життя.

Методи дослідження: пошук та аналіз літературних даних; порівняльний аналіз різних методичних підходів; контент-аналіз документів; метод систематизації та класифікації при проведенні дослідження щодо біомедичних інженерних програм.

Результати. Узагальнення результатів досліджень та наукових публікацій дозволяє виокремити шість платформ біомедичної інженерії, які привертають особливу увагу інвесторів, і можливі результати, які можна одержати на них::

- клітинна терапія – точний вплив на хворі тканини чи клітини або лікування ширшого спектру захворювань (очікується, що до 2026 року ринок клітинної терапії досягне 20 мільярдів доларів [1]);
- генна терапія нового покоління – редагування та моделювання ДНК і РНК, лікування генетичних захворювань (розробляється близько 400 методів генної терапії; до 2025 року вони можуть становити близько 20 % впровадження нових продуктів [1]);
- прецизійна медицина – діагностування захворювань раніше, ніж за допомогою інших діагностичних інструментів, пристосування терапії до специфічних генетичних профілів пацієнтів;
- розробка та впровадження ліків нового покоління – можливість за допомогою сучасних методів обчислення здійснити обробку величезних масивів даних з можливістю прискорення відкриття та розробки нових ліків;
- вирішення стратегічних завдань для досягнення цілей, які раніше не піддавались лікуванню, включаючи білки, які важко вразити, і хвороби, які важко лікувати (дослідження показують, що принаймні 85 % білків, пов'язаних із захворюваннями, можна класифікувати як непридатні для лікування, тобто немає місця зв'язування для звичайних ліків або терапії [1]);
- розробка нових методів доставки ліків – можливість точно та безпечно спрямовувати нову терапію на всю уражену тканину (цей ринок зростає в геометричній прогресії: понад 400 терапій на основі РНК, які перебувають на стадії розробки, потребуватимуть цільових механізмів доставки [1]).

Розробка біомедичних інженерних програм відбувається в три етапи: здійснення інвестицій у наукові дослідження; комерціалізація та розповсюдження; залучення клієнтської бази та її розширення відразу після виходу нових медико-біологічних продуктів та послуг на ринок. Важливими механізмами, що регулюють етапи, є широке визнання суспільством і регуляторами.

Висновки. Узагальнено результати досліджень щодо впровадження біомедичних інженерних програм.

Література

1. 11 global health issues to watch in 2023, according to IHME experts. https://www.healthdata.org/acting-data/11-global-health-issues-watch-2023-according-ihme-experts

69. Метаболіти сахароміцетів для біосинтезу наночастинок оксиду цинку

Павло Голубєв, Оксана Скроцька
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Сьогодні біологічні методи отримання наночастинок стають все більш популярними, оскільки вони не лише екологічно безпечні, але й прості, швидкі та економічно ефективні. Біологічні методи передбачають використання різних об'єктів: рослин, архей, вірусів, бактерій, дріжджів, грибів. Серед них дріжджі роду *Saccharomyces* мають декілька переваг, оскільки ці мікроорганізми та їх метаболіти є абсолютно безпечними для людини, тварин і навколишнього середовища.

Матеріали і методи. Проведено пошук та зроблено аналіз наукових публікацій , що стосуються використання дріжджі роду *Saccharomyces* для біосинтезу наночастинок.

Результати. Серед досліджень, що стосуються біосинтезу наночастинок оксиду цинку поширеним є спосіб із використанням дріжджового супернатанту. Використання супернатанту має перевагу перед біосинтезом з використанням біомаси, що полягає у простоті виділення біогенних наночастинок. В роботі присвяченій оптимізації біосинтезу наночастинок оксиду цинку (ZnONPs) дослідники одержують наночастинки гексагональної кристалічної структури з використанням супернатанту *Saccharomyces cerevisiae* A18 і пояснюють механізм біосинтезу реакцією між іонами цинку та гідроксильними групами амінокислот, а також активністю ферментів редуктаз, які синтезуються клітинами дріжджів [1].

Наночастинки оксиду цинку також володіють антимікробними властивостями, що було показано в одній з робіт. Mohamed та Kadium одержали ZnONPs з використанням супернатанту дріжджів *Saccharomyces boulardii.* Антимікробна активність біогенних наночастинок оксиду цинку в концентрації 200 мкг/мл була підтверджена проти *Proteus mirabilis* та *Pseudomonas aeruginosa*. Механізм біосинтезу наночастинок дослідники пояснюють наявністю в супернатанті ферментів редуктаз [2]. Також показано протиракову дію біогенних ZnONPs синтезованих з використанням супернатанту *Saccharomyces cerevisiae* (Перська колекція типових культур). Протиракова активність ZnONPs щодо клітин MCF-7 (аденокарцинома молочної залози) виражалася в значному зниженні числа життєздатних клітин: до 40 % живих клітин після обробки 25 мкг/мл ZnONPs і до 10 % життєздатних клітин після обробки 100 мкг/мл ZnONPs [3].

Висновки. Отже, одним із екологічних способів синтезу наночастинок цинку є використання метаболітів дріжджів роду *Saccharomyces*.

Література

1. Mulyani, F., Permana, M. D., Ishmayana, S., Rahayu, I., & Eddy, D. R. (2021). Optimisation of zinc oxide nanoparticle biosynthesis using *Saccharomyces cerevisiae* with Box-Behnken design. *Rev. Chem*, 72, 78–89. doi: 10.37358/RC.21.1.8405.
2. Mohamed, A. H., & Kadium, S. W. (2022). Biosynthesis of zinc oxide nanoparticles using *Saccharomyces boulardii* and study their biological activities. *Cardiometry*, (25), 41–50. doi: 10.18137/cardiometry.2022.25.4150.
3. Motazedi, R., Rahaiee, S., & Zare, M. (2020). Efficient biogenesis of ZnO nanoparticles using extracellular extract of *Saccharomyces cerevisiae*: Evaluation of photocatalytic, cytotoxic and other biological activities. *Bioorganic chemistry*, 101, 103998. doi: 10.1016/j.bioorg.2020.103998.

Наукове видання

90-та Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів

"Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті"

11–12 квітня 2024 р.

Частина 1

Національний університет харчових технологій
01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68
Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.04 р.