

Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

88

**International scientific conference
of young scientist and students**

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

April – May, 2022

Part 1

Kyiv, NUFT, 2022

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

88

**Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів**

**"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"**

Квітень – Травень 2022 р.

Частина 1

Київ НУХТ 2022

88 International scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April – May, 2022. Book of abstract. Part 1. NUFT, Kyiv.

The publication contains materials of 88 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.

*Scientific Council of the National University of Food Technologies
recommends for printing, Protocol № 10, 26.05.2022*

© NUFT, 2022

Матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті", Квітень – Травень 2022 р. – К.: НУХТ, 2022 р. – Ч.1. – 330 с.

Видання містить матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті".

Розглянуто проблеми удосконалення існуючих та створення нових енерго-та ресурсощадних 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.

*Рекомендовано вченою радою Національного університету
харчових технологій. Протокол № 10 від 26 травня 2022 р.*

© НУХТ, 2022

Scientific Committee

Chairman:

Sergii Tokarchuk, dr., assoc. prof.,
Ukraine

Ana Leahu, dr., prof., Romania
Anna Gryschenko, dr., assoc. prof.,
Ukraine
Cristina Popovici, dr., assoc. prof.,
Moldova
Dumitru Mnerie, dr, prof., Romania
Egon Schnitzler, dr, prof., Brazil
Elza Omarova, dr., assoc. prof., Azerbaijan
Galyna Polishchuk, dr, assoc. prof.,
Ukraine
Galyna Simakhina, dr., prof., Ukraine
Georgiana Codina, dr., prof., Romania
Jasmina Lukinac, dr., assoc. prof., Croatia
Lada Shirinian, dr., prof., Ukraine
Larysa Arsenieva, dr., prof., Ukraine
Mircea Oroian, dr., prof., Romania
Mychailo Arych, dr., assoc. prof., Ukraine
Mircea Oroian, dr., prof., Romania
Nadiia Levytska, dr., prof., Ukraine
Nusrat Kurbanov, dr., assoc. prof.,
Azerbaijan

Oleg Galenko, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleksandr Gavva, dr., prof., Ukraine
Oleksii Gubenia, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleksandra Niemirich, dr., prof., Ukraine
Ruslan Adil Akai Tegin, dr., Kyrgyzstan
Serhii Baliuta, dr., prof., Ukraine
Sonia Amariei, dr., prof., Romania
Stanka Damianova, dr., assoc. prof.,
Bulgaria
Stefan Junge, prof., Germany
Tamar Turmanidze, dr., assoc. prof.,
Georgia
Tetiana Pyrog, dr., prof., Ukraine
Tomasz Bernat, dr., prof, Poland
Valerii Myronchuk, dr., prof., Ukraine
Vasyl Pasichnyi, dr., prof., Ukraine
Vitalii Shutiuk, dr., prof., Ukraine
Volodymyr Kovbasa, dr., prof., Ukraine
Volodymyr Zavialov, dr., prof., Ukraine
Huub Lelieveld, Netherlands
Yevgen Shtefan, dr., prof., Ukraine

Organizational committee

Sergii Tokarchuk, dr., assoc. prof., Ukraine
Natalia Akutina, Ukraine
Oleksii Gubenia, dr., assoc. prof., Ukraine
Mychailo Arych, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleg Galenko, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleksandr Liulka, dr., assoc. prof., Ukraine
Anna Gryschenko, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleh Bortnichuk, dr., assoc. prof., Ukraine
Roman Gryschenko, dr., assoc. prof., Ukraine

Науковий комітет

Голова:

Сергій Токарчук, к.т.н., доцент,
Україна

Ана Леаху, д-р, проф, Румунія
Анна Грищенко, к.т.н., доц., Україна
Валерій Мирончук, д.т.н., проф.,
Україна
Василь Пасічний, д.т.н., проф., Україна
Віталій Шутюк, 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
Думітру Мнеріє, д-р, проф., Румунія
Ельза Омарова, к.т.н., доц.,
Азербайджан
Євген Штефан, д.т.н., проф., Україна
Крістіна Попович, к.т.н., доц., Молдова
Лада Шірінян, д.е.н., проф., Україна
Лариса Арсеньєва, д.т.н., проф., Україна

Мірча Ороян, д-р, проф, Румунія
Надія Левицька, д.і.н., проф, Україна
Нусрат Курбанов, к.т.н., доц.,
Азербайджан
Олександр Гавва, д.т.н., проф., Україна
Олександра Неміріч, д.т.н., проф.,
Україна
Руслан Аділ Акай Тегін, д-р,
Киргизстан
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
Томаш Бернат, д-р, проф, Польща
Хууб Лелівелд, д-р, Нідерланди
Ясмiна Лукінак, д-р, доц., Хорватія

Організаційний комітет

Сергій Токарчук, к.т.н., доцент., Україна
Наталія Акутіна, провідний інженер
Олексій Губеня, к.т.н., доцент
Михайло Арич, к.е.н., доцент
Олег Галенко, к.т.н, доцент
Олександр Люлька, к.т.н, доцент
Анна Грищенко, к.т.н, доцент
Олег Бортнічук, к.т.н, доцент
Роман Грищенко, к.т.н, доцент

Зміст

88 th is working!.....	7
«Wounded» Education and Culture in russian War Against Ukraine.....	11
1. Technology of functional ingredients and new food.....	18
2. Foodstuff expertise	51
3. Technology of bread, pastry, pasta and food concentrates	81
4. Grain processing technology	110
5. Technology of sugars, polysaccharides and water treatment.....	126
6. Technology of fermentation and wine.....	140
7. Technology of preservation	167
8. Technology of meat and meat products.....	190
9. Technology of milk and dairy products.....	240
10. Technology of fats and perfumery-cosmetic products	261
11. Ecological safety and labor protection.....	274
12. Biotechnology and bioengineering.....	296

Content

88-а – працює!.....	7
«Поранена» освіта та культура у війні росії проти України.....	11
1. Технологія функціональних інгредієнтів та нових харчових продуктів.....	18
2. Експертизи харчових продуктів.....	51
3. Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів.....	81
4. Технологія переробки зерна.....	110
5. Технології цукру, полісахаридів і підготовки води.....	126
6. Технологія продуктів бродіння і виноробства.....	140
7. Технологія консервування.....	167
8. Технологія м'яса і м'ясних продуктів.....	190
9. Технологія молока і молочних продуктів	240
10. Технологія жирів та парфумерно-косметичних виробів.....	261
11. Екологічна безпека і охорона праці.....	274
12. Біотехнологія і біоінженерія.....	296

88th is working!

Dear colleagues, dear friends, we are honored to present the achievements of young scientists in food science to the world scientific community for the 88th time.

National University of Food Technologies gathered creative youth at the scientific festival – International Scientific Conference of Young Scientists, Postgraduates and Students “Youth Scientific Achievements to the 21st Century Nutrition Problem Solution” once again.

88 is very interesting figure. The esteemed participants and guests of the Conference can personally evaluate its symbolism. The Conference has been being held since 1931. According to the chronology, it was supposed to be the 91st Conference, but it was not held in 1941–1943, when part of the University staff was evacuated, and main part took part in hostilities. As soon as Kyiv became calm in 1944, the work of the Conference was resumed.

There is a symbolic figure and there are strange things – history repeats itself. We make and promote science at the roar of shells, air defense sirens and rocket bombing. Many of us are under occupation at the time of the Conference, and many are in a zone of active hostilities. Rashists are destroying schools and universities, research institutions, our cultural heritage and vital infrastructure before our eyes. Specialists of all professions are dying from russian bullets; scientists, university professors and teachers are not exception. The worst thing is that mad executioners kill children.

Like 80 years ago, many leading scholars are defending Ukraine from barbarians now. There are many examples of leading scientists who left comfortable laboratories and classrooms and took up weapons. Professors hold online lectures in the trenches between battles.

Ukrainians have been resisting the russia aggressive policy for more than 500 years. But we do not believe our eyes that from the territory of our closest partner – belarus a death and ruin on tanks, the planes, artillery, cruise missiles, a horde of murderers, sadists, rapists, robbers and looters came to us instead of the tractors. Our Nation, as it has always been, withstands invasion, grinds and disposes evil. We believe that the remnants of evil will be destroyed and our Motherland will flourish again as never before.

At the same time, we are infinitely grateful to our colleagues and friends who received our scientists, their families and children in their countries. We are grateful to the civilized world for constant moral support, for prayers, for the supporting Ukraine. Your help is invaluable!

Despite all the challenges, a strong rear works. Despite the trials, we are doing science and creating new products and technologies. The conference is to be.

What is special about this Conference? The answer is as follows: it presents the scientific developments of young people in all areas of food science. Each area is the result of the hard work of our scientific schools: as old as the 170-year-old school of sugarmakers; junior, for example, scientific schools of processes and equipment for the production of bread, alcohol, dairy and meat products, biotechnology, mechanical engineering, which were formed in the 1930s; very young, which are less than 50 years old, for example, scientific schools of packers, technologists of restaurant products and HoReCa.

The presence of ancient schools and strong scientific traditions ensures a high level of research, continuity of scientific traditions and recognition in the world. With a strong foundation and strong teachers, our creative youth sets priorities and trends for research in food science.

As it was noted, the Conference of Young Scientists has been being held since 1931. Can this date be considered to be the beginning of our scientific tradition? This is an ambiguous question. Let us recall an interesting creative figure of the engineer-inventor Mykola Cherykovskiy. In the 1850s, he began his career as an engineer at the Counts Bobrynskyis sugar factories. To improve processes and equipment, he had to conduct research and engage in inventive activities. Some inventions of the young (!) engineer were demonstrated at international exhibitions from Kyiv to London. Later, Mykola Cherykovskiy argued to the sugar magnates Bobrynskyis the need to open an educational institution to train sugarmakers. Initially, these were courses at the sugar factory. Specialists from other enterprises came to Count Bobrynskyi's factories to get acquainted with innovations and improve their skills. And in 1884, as it is well known, the Smila technical classes were established, where students were involved in research, and many graduates became famous scientists. In 1929 this institution became the Smila sugar institute, and in 1930 our University was established on its basis and with its traditions. So, when is the beginning? Is it in the 1850s, 1870s, 1884, 1929, 1930 or in 1931? We will leave the right to choose for everyone. The main thing is that the scientific tradition continues, and the world hears about us. We are ready to improve, take the initiative and responsibility and bring science to new horizons.

The Organizing Committee of the Conference sincerely thanks all the young scientists and students who have now presented their scientific results. We also express our deep respect and gratitude to the supervisors, professional scientists who inspired, taught, corrected their students, proofread the abstracts and posters well, and allowed the Conference to take place.

There is special thanks to all colleagues from universities and research institutions of Ukraine, Romania, Azerbaijan, Georgia, Croatia, Bulgaria, Germany, Argentina and Poland, who paid attention to our scientific holiday under the shells.

Thank you, colleagues, for your support!

We believe in victory!

We make the world better!

Sincerely,

Conference Organizing Committee

Sergii Tokarchuk

Nataliia Akutina

Oleksii Gubenia

Mykhailo Arych

Oleg Galenko

Roman Gryshchenko

Oleksandr Liulka

Oleg Bortnichuk

May 2022

Kyiv, National University of Food Technologies

88-а – працює!

Шановні колеги, дорогі друзі, маємо за честь у 88-й раз представляти світовій науковій спільноті здобутки молодих науковців із харчової науки.

Вчергове Національний університет харчових технологій зібрав творчу молодь на науковому фестивалі – Міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті".

Цікава цифра – 88. Залишимо шановним учасникам та гостям Конференції особисто оцінити її символізм. Лише нагадаємо, що Конференція проводиться із 1931 року. За хронологією це мала бути 91-а Конференція, але вона не проводилася у 1941-43 роках, коли частина співробітників Університету були евакуйовані, а ще більша частина – брали участь у бойових діях. Як тільки у 1944 році у Києві стало спокійно, Конференція відновила роботу.

Символічна цифра, і дивні речі – історія повторюється. Ми робимо і популяризуємо науку під гуркіт снарядів, ревіння сирен повітряної тривоги та ракетне бомбардування. Багато з нас на момент проведення Конференції перебувають під окупацією, багато – у зоні активних бойових дій. На наших очах руйнують школи та університети, дослідницькі установи, знищують наше культурне надбання і життєво важливу інфраструктуру. Від російських куль гинуть фахівці всіх професій, не виняток – вчені, викладачі університетів і вчителі. Найстрашніше – осатанілі кати вбивають дітей.

Як і 80 років тому, багато провідних науковців захищає Україну від варварів. Ми маємо багато прикладів, як провідні науковці залишили комфортні лабораторії та аудиторії і взяли до рук зброю. Як доктори та кандидати наук у перервах між боями проводять онлайн-лекції з окопів.

Агресивній людиноненависницькій політиці росії українці чинять супротив понад 500 років. Але ми не віримо очам, що з території нашого найближчого партнера – білорусі замість тракторів до нас прийшли смерть та руїна на танках, літаках, з артилерією, з крилатими ракетами, з ордою вбивць, садистів, гвалтівників, грабіжників і мародерів.

Наша Нація, як це було завжди, витримує навалу, перемеле і утилізує зло. Віримо, залишки зла будуть знищені, а наша Земля знову розквітне як ніколи.

У цей же час ми безмежно вдячні колегам та друзям, які прийняли наших науковців, їхні родини та дітей у своїх країнах. Ми вдячні цивілізованому світу за постійну моральну підтримку, за молитви, за роботу, яку ви проводите з метою підтримати Україну. Ваша допомога безцінна!

Наперекір усім викликам міцний тил працює. Не дивлячись на випробування, ми робимо науку і творимо нове. Конференції бути.

У чому ж особливість цієї Конференції? Відповідь така: на ній представлені наукові розробки молоді з усіх напрямів харчової науки. Кожен напрям – це результат копіткої праці наших наукових шкіл: давніх, як 170-річна школа цукровиків; молодших, наприклад, наукових шкіл з процесів і обладнання виробництва хліба, спирту, молочної і м'ясної продукції, біотехнології, машинобудування та інженерної механіки, які сформувалися у 1930-х роках; зовсім юних, яким менше 50-и років, наприклад, наукових шкіл пакувальників, технологів ресторанної продукції та HoReCa.

Наявність давніх шкіл і потужних наукових традицій забезпечує високий рівень дослідницької роботи, спадкоємність наукових традицій та визнання у світі. Маючи потужну основу та сильних вчителів, наша творча молодь визначає пріоритети, задає тон і формує тренди на дослідження з харчової науки.

Як зазначалося, Конференція молодих вчених проводиться із 1931 року. Чи можна вважати цю дату початком нашої наукової традиції? Це неоднозначне питання. Згадаємо цікаву творчу постать інженера-винахідника Миколи Черіковського. У 1850-х роках він розпочав кар'єру інженера на цукрових заводах графів Бобринських. Для удосконалення процесів і обладнання йому доводилося проводити дослідження та займатися винахідницькою діяльністю. Деякі винаходи молодого (!) інженера демонструвалися на міжнародних виставках від Києва до Лондона. Пізніше Микола Черіковський обґрунтував перед цукровими магнатами Бобринськими необхідність відкриття навчального закладу для підготовки цукровиків. Спочатку це були курси при цукровому заводі. На заводи графів Бобринських приїжджали фахівці інших підприємств для ознайомлення з інноваціями та підвищення кваліфікації. А у 1884-му році, як відомо, були створені Смілянські технічні класи, де учні залучалися до досліджень, а багато випускників стали відомими вченими. У 1929 році цей заклад став Смілянським цукровим інститутом, а у 1930 на його базі та традиціях створено наш Університет. Отже, де початок? У 1850-х, 70-х, 1884, 1929, 1930, 1931? Залишимо право вибору для всіх охочих. Головне – наукова традиція продовжується, і про нас чує світ. Ми готові вдосконалюватися, брати на себе ініціативу і відповідальність та виводити науку на нові горизонти.

Організаційний комітет Конференції щиро дякує всім молодим науковцям і студентам, хто нині представив свої наукові результати. Також висловлюємо глибоку повагу і вдячність науковим керівникам, професійним вченим, які надихнули, навчили, виправили своїх учнів, добре вичитали тези доповідей і постери, та дозволили Конференції відбутися.

Окрема подяка всім колегам із університетів і наукових установ України, Румунії, Азербайджану, Грузії, Хорватії, Болгарії, Німеччини, Аргентини та Польщі, які надали увагу нашому науковому святу під снарядами.

Дякуємо колегам за підтримку!
Віriamo у перемогу!
Робимо світ кращим!

Щиро Ваш,
Організаційний комітет конференції

*Сергій Токарчук
Наталія Акутіна
Олексій Губеня
Михайло Арич*

*Олег Галенко
Роман Грищенко
Олександр Люлька
Олег Бортнічук*

Травень 2022 року
Київ, Національний університет харчових технологій

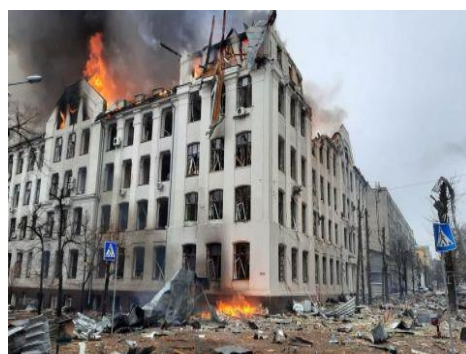
«Wounded» Education and Culture in russian War Against Ukraine

Nadiia Levytska, Olha Kotsuibanska
National University of Food Technology, Kyiv Ukraine

Introduction. On February 24th 2022 russia had started a large-scale war against Ukraine. This aggression was a new stage of current war, started in 2014. It is believed to be the biggest conflict in Europe since the time of the WW2. russian troops destroy not only military objects but the living area, educational and cultural institutions of Kyiv, Odesa, Mariupol, Kherson, Sumy and other cities of Ukraine.

Materials and methods. Analyze, synthesis, comparison, deduction.

Results. During the time of the large-scale russian attack numerous educational institutions and cultural monuments were ruined. In particular, the President of Ukraine has mentioned that on the 50th day of the war more than 1000 educational institutions were damaged by bombing, 95% of them were nearly destroyed. It is not the final data. V. N. Karazin National University, Kharkiv national university of arts, Kyiv national academy of art, and many other institutions were injured. Kyiv, Odesa, Mariupol, Kherson, Sumy – all of them are not only big cities but great educational centers. Every single rocket makes damage not only to the dorms and academic buildings – it is damage to the system of higher education in Ukraine.



V.N. Karazin National University, Kharkiv



Pryazovskyi State National |University. Mariupol



Damaged school in Chernihiv

By the 8th of April 2022 46 damaged schools, 29 kindergartens, and orphanages, and 10 objects in the cultural sphere were damaged in Kyiv.

According to the UNESCO report, more than 53 cultural objects were damaged or ruined by the war as of the 1st of April 2022. In particular, 4 museums, 4 monuments, 16 historical buildings, and 29 churches were practically destroyed. In an interview on April 11, 2022, the Minister of Culture and Information Policy of Ukraine Oleksandr Tkachenko noted that according to preliminary estimates, 166 different monuments and cultural objects were partially damaged or completely destroyed. These include museums, cathedrals, theaters, and architectural monuments. The central square of Kharkiv, Maidan Svobody, which is the sixth-largest in Europe, was bombed.

The Lyzohubiv Estate in the Chernihiv region was damaged and looted. It is a museum estate, a monument of the national importance of the noble Cossack-officer family, known since the second half of the seventeenth century.

The Ivankivka Museum of History and Local Lore, whose collection included works by artist Maria Prymachenko, village. Ivankov in the Kyiv region, the Popova Manor Museum-Reserve in Vasylivka, Zaporizhia Oblast, the Kharkiv Art Museum, the Museum of History and Local Lore in Okhtyrka, Sumy Oblast - robbed and destroyed by russian troops.

For example, this is what Ivankivka Museum of History and Local Lore looks like.



Ivankivka Museum of History and Local Lore: before and after

The estate in Vasylivka was built in 1894. The original structure has preserved jagged walls with a gate, several outbuildings, a brick observation tower, and a stable. The Popov family lived here until the October Revolution. The estate had an observatory and meteorological station enrolled in the meteorological services of the Russian Empire. After 1917, the Bolsheviks looted the estate, destroyed the ethnographic collection, and removed some of the sculptures and furniture. In the 1990s, the building was turned into a museum. In 2022, after shelling that damaged the walls of the building, the occupying forces looted the museum and took away everything they could.

The Popov Manor Museum-Reserve was firstly shelled, then robbed. The occupiers destroyed everything in their path. This is what the museum looks like now.



Popov Manor Museum-Reserve

The Okhtyrka City Museum of Local Lore was destroyed during the continuous two-hour bombing of Okhtyrka. The museum fund consisted of 9,815 museum items related to nature, history, and culture.



Okhtyrka City Museum of Local Lore

The bombing of the Chernihiv has partially destroyed the building of the former V.V. Tarnovsky Museum of Ukrainian Antiquities – a famous landmark of the XIX century, where the regional children's library was recently housed.



V.V. Tarnovsky Museum of Ukrainian Antiquities

The russian occupiers destroyed the drama theater in Mariupol, the historic building of the Chernihiv Regional Youth Theater, damaged the Korolenko Library – one of the largest libraries in Europe, a number of Ukrainian cinemas.



Mariupol Academic Drama Theater

As a result of the bombing on March 12, the Svyatogirsk Holy Dormition Lavra got significant damage. This architectural masterpiece is one of the three Orthodox laurels in Ukraine. All facades and windows were hit by shelling. The first mention of Svyatogirsk Holy Dormition Lavra is given in the XVI century, but the settlements of monks in it are recorded in the days of Kyivan Rus.



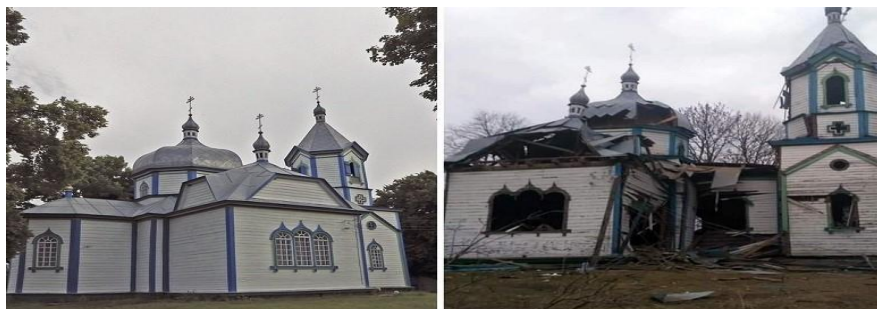
Svyatogirsk Holy Dormition Lavra

As a result of active hostilities in Slobozhanshchyna, many religious monuments were damaged: the Holy Dormition Cathedral of the XVIII century (Kharkiv), the Church of John the Myrrh-bearer (Kharkiv), the University St. Anthony's Church of the XIX century (Kharkiv), The House of Prayer of Evangelical Baptists in Izium (Kharkiv Region), the Church of the Holy Faithful Queen Tamara of Ukraine (Kharkiv), and the Christopher Cathedral in Severodonetsk.

The cathedral building was erected at the end of the XVIII century. The famous Alexander's bell tower was constructed at the beginning of the XIX century to honor the victory in the war with Napoleon. Being almost 90 meters high, it was supposedly one of the tallest buildings in the russian Empire. In the 1920s, the Soviet government removed all valuables from the cathedral. The wooden iconostasis, created according to Rastrelli's drawings, was taken to the Kharkiv Art Museum. The antenna of the first radio station of the Ukrainian SSR was installed on the bell tower. Later it was moved inside the cathedral, damaging its frescoes. During the Second World War, the cathedral miraculously survived. Unfortunately, the iconostasis, taken to the museum warehouse, was completely burned down. 80 years later, shelling by russian troops damaged the cathedral, smashed windows, and destroyed stained glass.



Holy Dormition Cathedral (Kharkiv)



Church of the Nativity of the Blessed Virgin in Vyazivka

The Orthodox church in the village of Vyazivka, Zhytomyr region, was erected in 1862 and is considered as an architectural monument of national importance. The main part is made of wood, built on a stone foundation. During the Russian invasion of Ukraine, the occupiers completely destroyed the unique temple. Only the bell tower, which also got serious damage, survived. As a result of artillery shelling on March 7 in the village of Zavorichi in the Kyiv region, an architectural monument burned down - a wooden church of St. George, built in 1878.



Wooden church of Saint George

One-domed wooden church in the village of Zavorichi, Kyiv region was built in 1873. In 1935, the Soviet authorities closed it and turned it into a granary. However, until recently, the ceiling and naves of the building kept the original paintings depicting the Virgin and the

salvation of Peter. The church was burned down as a result of shelling by russian troops. Eyewitnesses say that the occupiers deliberately aimed one of the shells at the dome of the temple.

The missile hit partially destroyed the building of the Regional Youth Center, an original part of the architectural heritage of the first half of the 20 century in Chernihiv.



Regional Youth Center, Chernihiv

To visually demonstrate the scale of the destruction, the Ukrainian Cultural Foundation has launched an interactive project «Map of Cultural Losses». To prevent damage many cultural monuments were surrounded by protective structures. Most parts of the museum collections were taken away to more safe places.

During the war, every Ukrainian takes part in the preservation of the historical, cultural, linguistic, and literary monuments of Ukraine. Cultural heritage is not just about buildings and what surrounds them. This is all that shaped us as a nation. Its protection is as noble a cause as its creation.



Monument to Taras Shevchenko (Kyiv)



Monument to Princess Olga (Kyiv)



Monument to Volodymyr the Great (Kyiv)



Monument to the Duke de Richelieu (Odesa)



Monument to Dante Alighieri (Lviv)



Monument to Taras Shevchenko (Kharkiv)

Conclusion. Being a borderland between East and West, Ukrainian cultural heritage is a combination of bright and original examples of different styles and epochs - from Skythian gold to Northern Renaissance, from Ukrainian Baroque to Bauhaus. Ukrainian cultural heritage is an integral part of the complicated and diverse history of Europe. This is the evidence, opened path to historical truth and the common idea of European unity through moral values. This is not a question, of who we are. It is a question of who you are.

Reference and web-sources

1. URL: <https://mon.gov.ua/ua>.
2. URL: <https://chytomo.com>.
3. The photo was taken from the Internet.

Editorial note

This article was completed on April 21, 2022.

Next weeks, at the time of preparation this Book for printing, the [rashists](#) destroyed many other universities, schools and children educational institutions, research institutes, institutions of culture, monuments and museums.

There are known cases of robbery of museums by the occupiers.

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. Культивовані гриби – джерело незамінних амінокислот

Олександр Межубовський, Галина Сімахіна
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Культивовані гриби мають істотні переваги перед дикорослими з точки зору екологічності, безпеки, споживчих характеристик, лікувально-профілактичних властивостей. Мета дослідження – з'ясувати перспективи використання культивованих грибів як джерела незамінних амінокислот.

Матеріали і методи. Досліджено два види культивованих грибів – печерицю двоспорову (*Agaricus bisporus*) та гливу звичайну (*Pleurotus ostreatus*), один вид дикорослих – підберезники (*Boletus edulis*): за літературними даними та власними експериментальними дослідженнями з точки зору з'ясування амінокислотного складу, передусім незамінних амінокислот.

Результати. Аналіз структури харчування населення переважної більшості країн свідчить про постійний дефіцит харчового білку, котрий прогнозується й на майбутнє. Тому одним із найбільш актуальних завдань харчових технологій є пошук нових його джерел та збільшення виробництва продуктів із підвищеним вмістом білку. Національний центр біотехнологічної інформації США ще у 2014 році показав, що близько 90% дорослих усвідомлюють переваги таких продуктів [1, 2]. Трендовим напрямом є виробництво білковмісних продуктів з сої у країнах Азії, зокрема Китаї, а останні роки – і в Європі, завдяки екологічній ідеології та поширенню вегетаріанства. Є цілий ряд наукових розробок із використання грибної сировини як заміни м'яса [3]. Фактично це стало однією із основних тенденцій харчової галузі протягом останніх років, і вона надалі поглиблюватиметься.

Результати експериментальних досліджень свідчать про те, що білки свіжих печериць містять усі незамінні амінокислоти, які складають близько 30% до загального вмісту амінокислот. Щодо кожної незамінної амінокислоти це співвідношення має вигляд: лізин – 3,48%; фенілаланін – 4,92%; лейцин – 6,3%; ізолейцин – 2,05%; валін – 3,55%; метіонін – 1,2%; треонін – 5,4%; триптофан – 0,7%. Важливим є той факт, що печериці містять значну кількість амінокислот у вільному вигляді. Серед них вміст незамінних становить 45,1% до загальної кількості вільних амінокислот. Тобто, за дослідженими показниками культивовані гриби є надійним природним джерелом незамінних амінокислот.

Висновки. За прогнозами вчених, у майбутньому 2/3 потреби людини в білках задовольнятиметься за рахунок промислового виробництва їстівних грибів. Уже зараз майже 80 країн світу у штучних умовах вирощують печерицю, гливу звичайну, шийтаке, опеньки літні та інші гриби. Вживання грибів підвищує імунітет людини до різних інфекцій, онкологічних захворювань, а також виявляє інші позитивні ефекти.

Література:

1. Global Alternative Proteins Market (2020 Edition): Market Insights, Covid-19 Impact, Competition and Forecast (2020-2025). December, 2020.
2. Shu Ting Chang, Solomon P Wasser. The role of culinary-medicinal mushrooms on human welfare with a pyramid model for human health. *International Journal of Medical Mushrooms*. 2012; V. 14(2). P. 95-134.
3. Пасічний В.М., Жабіна О.Б., Ястреба Ю.А. Перспективи використання грибів у виробництві м'ясних та м'ясо-рослинних консервів. *М'ясний бізнес*. 2009. № 11 (84). С. 32-33.

2. Spent grain from brewing and malt whisky: physico-chemical characteristics and valorization possibilities

Ancuța Chettrariu, Adriana Dabija

Ștefan cel Mare University of Suceava, Faculty of Food Engineering, Suceava, Romania

Introduction. Spent grain is the solid residue left after filtering the beer wort, being the insoluble part of the wort and is mainly composed of polysaccharides, lignin, proteins, and reduced lipid fractions (Vieira et al., 2014), resulting from the processing of barley grains (*Hordeum vulgare*). These by-products must be managed as efficiently as possible, otherwise, they can lead to significant economic losses.

Materials and methods. Spent grain from the whiskey-making process was kindly offered by Alexandrion Group Romania (Ploiesti, Romania) and the spent grain from the beer industry was obtained from a local brewery, SC Bermas SA (Suceava, Romania). Spent grain was stored at -18 °C and then dried at 50 °C for 26 hours to the moisture of 5%, then stored in paper bags at room temperature until later use. All samples were made in triplicate.

Results and discussion. This study described the analytical techniques used for the chemical composition of the spent grain obtained from the whiskey production process and the beer industry. Analysis of the composition of spent grain is a key step for future determinations. Barker found in his study a 17% content of fiber in spent grain and in this study the fiber content was $22.67 \pm 0.42\%$ for DSG and $31.15 \pm 0.18\%$ for BSG, which is an important amount (Barker, 1991). The lipid content was $7.11 \pm 0.39\%$, a significant percentage of lipids for cereal by-products. Zhang et al. reported 3.97% lipids in spent grain, which is a lower result than the results for this study, but close to the results obtained for coffee peel (4.24%) and potato peel (4.14%) (Zhang et al., 2020). Protein content obtained in studies conducted by Akunna & Walker (Akunna & Walker, 2017), Andres et al. (Andres et al., 2020) ranged from 15 to 23.6%, in this study the protein content was $18.88 \pm 0.37\%$ for DSG and $24.97 \pm 0.56\%$ for BSG. The proteins in the spent grain were in a higher percentage in this study compared to the study conducted by Zhang et al., in which the protein content of spent grain was 26.18%, of coffee peel 10.16%, or of potato peel 15.8% (Zhang et al., 2020).

Conclusions. Spent grain is an important source of fiber and protein which can be successfully used in value-added products, enriching their nutritional value and chemical composition at low cost and, very importantly, using products available all year round. The reuse of this by-product in food products (muffins, cakes, biscuits) brings both economic and environmental benefits, thus reducing pollution.

ACKNOWLEDGEMENTS: This work was performed within the framework of the "DECIDE - Development through entrepreneurial education and innovative doctoral and postdoctoral research, project code POCU/380/6/13/125031, supported by a project co-financed from the European Social Fund through the 2014 – 2020 Operational Program Human Capital".

References

1. Vieira E, Rocha MAM, Coelho E, et al., (2014), Valuation of brewer's spent grain using a fully recyclable integrated process for extraction of proteins and arabinoxylans, *Ind Crops Prod.*, 52, pp. 136-143.
2. Barker, J. E., (1991), Calcium hydroxide treatment of spent grains from the scotch whisky industry, *Scottish Agric. Coll. Nutr. Microbiol. Dep. Auchincruive, Ayr.*
3. Zhang, Z. et al., (2020), Ultrasound processing of coffee silver skin, brewer's spent grain and potato peel wastes for phenolic compounds and amino acids: a comparative study. *J. Food Sci. Technol.*
4. Akunna, J. C. & Walker, G. M., (2017), Co-products from malt whisky production and their utilization. *alcohol Textb.*, pp. 529–537.
5. Andres, A. I., Petron, M. J., Lopez, A. M. & Timon, M. L., (2020), Optimization of extraction conditions to improve phenolic content and in vitro antioxidant activity in craft brewers' spent grain using response surface methodology (rsm). *Foods*, 9, pp.1–15.

3. Foods to prevent premature aging

Svitlana Kaminska

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. In the elderly there is a decrease in the intensity of metabolic processes and a decrease in the use of fats as the main energy material. With age for the course of optimal metabolism is important not only the absolute content in the diet of various nutrients, but also their ratio.

Materials and methods. The amount of protein for older age groups should be reduced. Carbohydrates should be consumed a little more, but mainly due to complex. Due to functional age changes, the absorption of trace elements such as vanadium (participation in lipid metabolism), nickel (participation in metabolism and membrane structure, ability to stabilize RNA and DNA), molybdenum (muscle metabolism), cobalt (deficiency is accompanied by anemia), fluorine (involved in calcium metabolism).

Results. The ratio of proteins, fats and carbohydrates 1: 0.8: 3.5 is most consistent with the age characteristics of the elderly. Alkaline diet helps to correct acidotic features of homeostasis, as 30% of older people develop compensated metabolic acidosis. To correct it, food must have alkaline properties (beets, carrots, tomatoes, cucumbers, apples, oranges), and contain dairy products rich in calcium. Acidification of the internal environment of the body contributes to the high content of protein, animal fats, carbohydrates give an alkaline effect.

As you age, the intestines begin to be dominated by putrefactive microflora, which is harmful to the body - there is intoxication with the products of life. The normal intestinal microflora largely determines the vitamin supply of the body. Aerobic microflora synthesizes vitamins K, B₂, B₆, B₁₂, H, pantothenic and folic acid, promotes the excretion of cholesterol, its metabolites from the body, increases its immune defenses; forming short-chain fatty acids, makes a contribution to the body's energy supply. It is in old age that the role of normal intestinal microflora in the optimization of metabolic processes is increased.

Normalize the intestinal microflora fermented milk products, the active factor of which is lactic acid, which creates favorable conditions for the growth of lactic acid bacteria, as well as the microflora of these products, which displaces putrefactive in the case of prolonged and continuous use. Dietary fiber is also important, which is the main substrate for the normal life of the intestinal microflora. Excessive consumption of protein-rich foods, especially meat, promotes the development of putrefactive microflora.

Food should be enriched with food geroprotectors - substances that inhibit the aging process and increase life expectancy. Alimentary effects that increase life expectancy include reduced protein intake, fat, tryptophan deficiency, a diet with a predominance of alkaline products, antioxidants.

Food geroprotectors with antioxidant properties are amino acids (methionine, cysteine, glutamic acid); trace elements (magnesium, manganese, copper, zinc, selenium); vitamins (groups B, P, K, A, E, ascorbic acid); substances of plant origin (flavonoids, polyphenols of aromatic herbs, tannins, lactic acid, beet dye - betanidine, etc.). Antioxidant properties have products mainly of plant origin: beans, sweet peppers, turnips, potatoes, tomatoes, cucumbers, celery, onions, cows, peas, chicory, fruit juices.

Conclusions. Almost all long-lived people have a negative attitude towards sausages, canned meat and smoked products. They eat a lot of red pepper and a variety of vegetables and fruits, use very little table salt and consume relatively many grape wines.

4. Pectin edible coating combined with chemical dips containing antimicrobials and antibrowning agents to maintain quality and antioxidant properties of fresh-cut pears

Alina Pleșoianu, Alina Sârbu, Violeta Nour
University of Craiova, Craiova, Romania

Introduction. Following the increasing demand by consumers for minimally processed fruit, in recent years the fresh-cut fruit market has become more significant [1]. However, fresh-cut fruits are characterized by higher susceptibility to enzymatic browning, tissue softening, intensified respiration and microbial growth. The use of edible coatings stands as an alternative to extend the shelf-life of fresh-cut fruits. The functional properties of edible coatings could be enhanced by the incorporation of active ingredients such as antimicrobials, texture enhancers and antioxidants [2]. The aim of this study was to assess the effects of pectin coating alone (PE) or combined with chemical dips containing potassium sorbate (PS) or sodium benzoate (SB) as antimicrobials, and N-acetyl cysteine (N-AC) or citric acid (CA) + ascorbic acid (AA) as antibrowning agents, on the quality attributes of fresh-cut pears during 15 days storage at 8 °C.

Materials and methods. Fresh-cut pears were studied under the following treatments: T0 - Distilled water (control); T1 - 2% PE + 1% CaCl₂; T2 - 2% PE + 1% CaCl₂ + 0.2% PS; T3 - 2% PE + 1% CaCl₂ + 0.2% PS + 1% N-AC; T4 - 2% PE + 1% CaCl₂ + 0.2% PS + 1% CA + 1% AA; T5 - 2% PE + 1% CaCl₂ + 0.2% SB; T6 - 2% PE + 1% CaCl₂ + 0.2% SB + 1% N-AC; T7 - 2% PE + 1% CaCl₂ + 0.2% SB + 1% CA + 1% AA. Weight loss, CIELab color values, browning index, firmness, titratable acidity, soluble solids content, total phenolic content and DPPH radical scavenging activity were evaluated at 0, 3, 6, 9, 12 and 15 days during storage. Sensory attributes were also monitored during 12 days storage.

Results and discussion. Results show that pectin coating together with calcium chloride (2%) delayed weight loss and improved firmness as compared to control samples. The use of 1% CA + 1% AA in the chemical dip increased titratable acidity of pear samples throughout storage, which probably contributed, together with the preservatives, to the delay of the fermentative processes in the fruit. The incorporation of either 1% N-AC or 1% CA + 1% AA as antibrowning agents in the formulation of the chemical dip contributed to protect phenolic compounds and to enhance the radical scavenging activity of fresh-cut pears during storage. Pectin coating followed by chemical dips containing 0.2% SB or 0.2% PS and 1% N-AC (T3 and T6) were the most efficient treatments among the ones studied in preserving color and reducing browning index in fresh-cut pears during 15 days at 8°C. According to sensory analysis, pectin coated samples dipped in solutions with 1% N-AC (T3 and T6) received the highest scores for all sensory attributes, above the sensory acceptability threshold (3.0), both after 6 and 12 days of storage.

Conclusions. The results of this work demonstrate the feasibility of pectin based edible coatings followed by chemical dips containing 0.2% SB or 0.2% PS as antimicrobials and 1% N-AC as antibrowning agent for extending the shelf life of fresh-cut pears.

References

1. Passafiume, R., Gaglio, R., Sortino, G., Farina, V. (2020), Effect of three different aloe vera gel-based edible coatings on the quality of fresh-cut "Hayward" kiwifruits, *Foods*, 9(7), pp. 939.
2. Ghidelli, C., Pérez-Gago, M.B. (2018), Recent advances in modified atmosphere packaging and edible coatings to maintain quality of fresh-cut fruits and vegetables, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(4), pp. 662–679.

5. Application of 3D Printers in the Food Industry

Jasmina Lukinac*, Tina Horvat, Marko Jukić
J. J. Strossmayer University of Osijek, Faculty of Food Technology Osijek, Osijek, Croatia

Introduction. 3D printing has become a very popular modern technology covering a wide range of fields. It is used in medicine, dentistry, food industry, construction, automotive industry, manufacturing of parts and for personal purposes. In this paper we will look at the application of 3D printers in the food industry, their working principle, the types of printers available on the market, their capabilities and the materials they use, the advantages and disadvantages in the food sector and the possibility of using this technology in the future in terms of personalized food products.

Materials and methods. 3D printing technology is based on the process of controlled layer-by-layer deposition of material, whereby the desired object is created or printed using the principle of printing. The application of 3D printers in the food industry has become the subject of interest for many scientists in recent years, precisely because of the possibilities offered by the use of printers. Personalised food, functional food, food for soldiers and the elderly are just some of the applications of 3D food printing (Pereira et al., 2021). It is also possible to produce food in different shapes, textures and colours.

The technology of 3D food printing is based on the different way the printer works. Depending on the type of printer, we distinguish between selective laser sintering technology, hot air sintering technology, liquid binding technology and extrusion-based printing technology (Pereira et al., 2021). In addition, the printable food materials used in a 3D printing technology must meet certain rheological and thermodynamic properties in order for the food layers to bond and have a certain structure. An example of suitable printable food materials are granulated or powdered sugar, gelatine, dough, chocolate, etc. (Mantihal et al., 2020).

The food printing process consists of four main phases: Formulation, Model Design, 3D Printing and Post-Processing. Formulation refers to the selection of materials to be used in the printing process. Model design refers to the design of the structure, taking into account the external shape and the filling pattern. Post-processing covers the rheological and mechanical properties of the printed food required to maintain the shape, ensure microbiological safety, extend shelf life or make it sensory acceptable to the consumer.

Results. 3D food production is not yet suitable for mass production as it is limited by the speed and cost of the process (Carolo, 2021). This type of food production is predicted for the future because it brings many positive sides. The need for production processes such as moulding and baking will decrease.

Industries such as confectionery and bakery will benefit from the uniqueness, fine and visually beautiful products made from sugar, chocolate and cheese. Foods with complex textures, sugar sculptures, wedding cakes, cocktail decorations, fruit-flavoured chewing gums, coconuts and plant extracts can be made (Figure 1). It is possible to make products that fully meet consumers' desires and expectations (Liu et al., 2017).

Chocolate is one of the most commonly used materials for printing 3D products using extrusion technology. With this technology, it is necessary to pay attention to the temperature control of the working process, as chocolate retains its solid form at temperatures of 20-25°C and changes to a liquid state at 36°C, i.e. melts in the mouth (Ooi, 2019). The solubility and texture of chocolate is also influenced by the ratio of each ingredient and the type of chocolate, as milk, dark or white chocolate do not have the same rheological properties (Karyappa et al., 2019). NASA is exploring this area because of the possibility of using 3D

printers to produce food for astronauts on long space missions. This raises questions about food safety, nutritional value and the suitability of meals for the missions. The application of 3D food production in the army enables the production of food on demand on the battlefields, personalised food, i.e. adapted to the soldiers and their needs (Pereira et al., 2021).

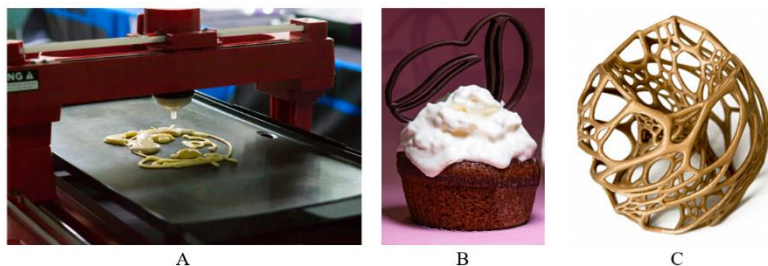


Fig. 1. Food made with a 3D printer: a) flour-based decoration, b-c) chocolate-based decoration.

Conclusions. The use of 3D printers in the food industry brings many positive things. The change in texture, the use of alternative food sources, the adaptation of food to the specific nutritional and energy needs of humans, the design and decoration of products and the reduced impact of the industry on the ecosystem (i.e. CO₂ emissions, transport, reduction of industrial waste during production and the amount of waste caused by packaging materials), are just some of them. Future prospects for 3D food printing include the combination of 3D food printing and cooking on a single device and the development of 4D printing. This technology is not yet mature, as the characteristics of existing printers, such as price, speed, precision and accuracy of printing, and the quality and safety of materials for human health, still leave much room for improvement. However, it is expected that 3D printer technology will be increasingly used in the food industry in the future.

References

1. Carolo L. (2021), 3D Printed Food: All You Need to Know. <https://all3dp.com/2/3d-printed-food-3d-printing-food/>.
2. Karyappa R., Hashimoto M. (2019), Chocolate-based Ink Three-dimensional Printing (Ci3DP), *Sci Rep*, 9, pp. 14178.
3. Liu Z., Zhang M., Bhandari B., Wang Y. (2017), 3D printing: Printing precision and application in food sector, *Trends in Food Science & Technology*, 69, pp. 83-94.
4. Mantihal S., Kobun R., Lee B.B. (2020), 3D food printing of as the new way of preparing food: A review, *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 22, e-100260.
5. Ooi T. (2019), The Chocolate 3D Printer Guide. <https://all3dp.com/2/chocolate-3d-printer-all-you-need-to-know/>
6. Pereira T., Barroso S., Gil M.M. (2021), Food Texture Design by 3D Printing: A Review, *Foods*, 10(2), pp. 320.

6. Comparative study of lipase inhibitory activity of some Georgian wines obtained through Kakhetian and European winemaking techniques

Zh. Khatchapuridze¹, A. Ploeger², L. Gulua¹, T. Turmanidze¹
1 – *Agricultural University of Georgia*
2 – *University of Kassel, Germany*

Introduction: Obesity is a global public health concern that has been described as a risk factor for diseases such as cardiovascular, hypertension, type II diabetes, and some forms of cancer [1]. Many studies have shown a positive relationship between obesity and the intake of a lipid-rich diet [2, 3]. Efficient absorption of dietary fats is highly reliant on the action of pancreatic lipase (PL) [4]; A great deal of research showed that the class of polyphenols represents one of the essential sources to inhibit PL activity [5]. Grapes and their derivatives are considered one of the richest natural sources of phenolic compounds [6]. Although a significant amount of research has been done about Georgian wines [7], Gulua et al. [7] studied chemical constituents, antioxidant and anti-lipase activity of some wines produced in Georgia. However, this study investigated the lipase inhibitory of six different wines, and it did not bring up any relationship between anti-lipase activity and technological methods. In this matter, this study aims to investigate wines made from Georgian autogenous grapes (such as Rkatsiteli and Saperavi), obtained through Kakhetian and European winemaking methods and compare their PL inhibitory activity and polyphenol content and find a relationship, if any, between lipase inhibitory activity and winemaking method.

Materials and methods. The wines included in this study were either made based on the common "European methods" or by the Kakhetian method. Kakhetian method is one of the methods elaborated in Georgia. Samples of commercial wines made from autochthonous and leading grape varieties grown in the region of Kakheti were provided from local producers or purchased from wine stores. The total phenolic content (TPC) was determined spectrophotometrically (UV 1609, A&E Lab Co LTD, UK), according to the Folin-Ciocalteu method. Individual polyphenols were separated and quantified by High-Performance Liquid Chromatography (HPLC). Titrimetric assay method was used to determine lipase activity, with minor modifications.

Results and discussion. Mukuzani Valley, 2019 and Matrobela wines samples showed the highest total polyphenolic content, i.e., 3572.358 ± 187.521 and 3482.927 ± 136.204 mg GAE L⁻¹, respectively. The TPC among the rest of Saperavi grape wines varied between the range of 2415 and 2930 mg GAE L⁻¹. Compared to the other red wine samples, Zurab Tsereteli's Mukuzani contained a statistically significant amount of TPC, 2415.176 ± 19.163 mg GAE L⁻¹, which could be caused by the winemaking method or vintage, or both. This is a good example of how the production method can increase the TPC in wine. Highly significant differences in the individual polyphenolic compounds quantified were observed in the wine samples analysed in this study. A high concentration of gallic acid could be found in Satrapezo Icewine, RK1 (58.13 ± 0.46 mg / 100 mL), among the rest of Rkatsiteli samples, wines made with Kakhetian method contained significantly higher amount of gallic acid (4.02 ± 0.02 and 13.6 ± 0.03 mg / 100 mL, respectively). The highest caffeic acid content was presented in the following wines Rkatsiteli Vine Ponto 2016 (11.17 ± 0.16 mg / 100 mL) and Mukuzani Valley 2019 (10.83 ± 0.12 mg / 100 mL), with no significant difference. The concentration of catechin was varying between 0.5 - 4.52 mg / 100 mL. The highest content of epicatechin was found in wine Rkatsiteli Vine Ponto samples (11.38 ± 0.15 mg / 100 mL) and Rtvelisi. (11.35 ± 0.16 mg / 100 mL).

The highest level of lipase inhibition among the given samples was exhibited by the sample Rkatsiteli, 82.63% mL⁻¹ of wine. This white wine sample was made by Qvevri winemaking method. It is noteworthy, that wines from Mukuzani microzone showed high anti lipase activity; their lipase inhibitory activity ranged from 77.12 to 79.78% mL⁻¹ of wine. A significant relationship was found between late harvest wines (S3 and RK 1), and they exhibited the lowest percentage of inhibition (0.75% and 0.73%) due to the high content of the dry extract. The anti-lipase activity of Orlistat® itself calculated per mg was equal to 7.58 %.

Conclusion. In white wines produced by the Kakhetian method, antioxidant activity and TPC is significantly higher than in the white wines prepared by the common European method. No such effect was found in the samples of red wines. Probably because most of the studied samples of red wines belong to the Appellation of Controlled Origin and the Saperavi grapes grown in the Mukuzani micro-viticulture area are rich with polyphenols. No significant correlation was found between polyphenol content and anti-lipase activity in wine samples, nor between lipase inhibitory activity and winemaking method.

References

1. Alejandra I. Martinez-Gonzalez, Emilio Alvarez-Parrilla, Ángel G. Díaz-Sánchez, Laura A. de la Rosa José A. Núñez-Gastélum, Alma A. Vazquez-Flores and Gustavo A. Gonzalez-Aguilar, In vitro Inhibition of Pancreatic Lipase by Polyphenols: A Kinetic, Fluorescence Spectroscopy and Molecular Docking Study, Food Technology and Biotechnology (4) 519-530 (2017)
2. Golay A., Bobbioni E., The role of dietary fat in obesity, International Journal of Obesity, 21, 1997, S2–S11. PMID: 9225171.
3. Hariri N., Thibault L., High-fat diet induced obesity in animal models, Nutrition research review, 23(2), 2010, pp 270-299 Lowe M.E., Structure and function of pancreatic lipase and colipase, Annual Review of Nutrition, 17, 1997, pp. 141–158.
4. Liu T.-T., Liu X.-T., Chen Q.-X., Shi Y., Lipase Inhibitors for Obesity: A Review, Biomedicine & Pharmacotherapy, 128, 2020, 110314.
5. Bajes H. R., Almasri I., & Bustanji Y., Plant Products and Their Inhibitory Activity Against Pancreatic Lipase, Revista Brasileira de Farmacognosia, 30, 2020, pp. 321–330.
6. Huang J, Wang X., Zhang Y., Specific types of alcoholic beverage consumption and risk of type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. Journal of Diabetes Investigation, 8, 2017, pp 56-68.
7. Gulua L., Nikolaishvili L., Turmanidze T., Jgenti M., Bezhuashvili M., FitzGerald R.J. (2018), Chemical constituents, antioxidant and anti-lipase activity of some wines produced in Georgia, Ukrainian Food Journal, 7(2), pp. 177-191.

7. Amaranth seeds:hardness changes following the use of the sous-vide cooking technique

Ovidiu-Nicu Procopeț, Mircea Adrian Oroian
Ștefan cel Mare University, Faculty of Food Engineering, Suceava, Romania

Introduction. Amaranth seeds of *Amaranthus caudatus-L* are a viable alternative for designing new functional foods. The determination of the texture parameters is necessary in order to be able to evaluate the optimal variant. The sous-vide technique is a heat treatment that contributes to obtaining different types of textures by using low cooking temperatures, using different exposure times. Hardness is one of the most important texture parameters determined for amaranth seeds.

Materials and methods. Amaranthus seedswerw weighed 10g each sample and placed in heat-resistance glass containers. Water was added over the seeds for their hydration using ratios other than 1/4, 1/5, 1/6 amaranth seeds/water for hydration. The containers were sealed and then emptiedinto bags specially designed for vacuuming. The samples were cooked using the sous-vide technique by immersing then in a water bath in which an sous-vide cooking dispositif with recirculation pump, stopwatch and thermostat and werw cooked at different temperatures of 75 ° C,80 ° C, 85 ° C combining different exposure times of 60 minutes, 120 minutes, 180 minutes and 240 minutes.

After completion of the heat treatment the samples were cooled and with the help of the texturometer the hardness texture parameter was analized for all 36 samples.

Results and discussion. The amaranth seeds cooked with the sous-vide method showed different texture parameters depending on the temperature used and the ratio of amaranth seeds/hydration water .

In the case of the hardness parameter, the determining factors werw the ratio of amaranth seeds/hydration water and the temperature used to prepare the samples.

Time was important up to 180 minutes after which the hardness value remained constant. The ratio of amaranth seeds/water for hydration has a decisive role in obtaining the best possible texture. If the ratio of 1/4 and 1/5 proved to be inefficient and insufficient in terms of the volume of water intended for hydration, the ratio of 1/6 brought good results and in the case of samples cooked at a temperature of 85 ° C the results were very good.

Unlike other foods cooked using the sous-vide technique, cereal seeds or pseudo-cereal seeds need to be vacuumed together with a certain amount of water to hydrate them.

In addition to the fact that the water in which the amaranth seeds were immersed helps to hydrate them, another benefit is that the starch in the structure of the seeds absorbs this water by incorporating it in the volume and weight of the analyzed sample.

Conclusions. Amaranth seeds cooked with the sous-vide method can be main ingredient in the design of new functional foods.

The sous-vide method is a technique by which pseudo-cereal seeds can be cooked to the desired texture parameters.

In this study, the ideal hardness parameter was obtained using the temperature of 85 ° C, 180 minutes and 1/6 amaranth seeds/hydration water.

At these analysis parameters, the hardness decreased to 272,5 which is almost the lowest value relative to the exposure time.

8. Analysis of the kinetics of colour change during the baking of biscuits with the addition of grape pomace

Jasmina Lukinac^{1*}, Tena Balen¹, Daliborka Koceva Komlenić¹,
Gjore Nakov², Marko Jukić¹

1 - J. J. Strossmayer University of Osijek, Faculty of Food Technology Osijek, Osijek, Croatia

2 - Institute of Cryobiology and Food Technologies, Agricultural Academy-Sofia, Sofia, Bulgaria

Introduction. The aim of this study was to measure the colour change of biscuits with the addition of *Cabernet Sauvignon* grape pomace (in proportions of 10, 20 and 30%) during 10 minutes of baking (Figure 1). The surface colour of the biscuit was measured using a computer vision system and an image analysis method. The measured values of the colour parameters are displayed in the CIELAB colour space, and used to model the kinetics of colour change during baking.

Materials and methods. The biscuits were prepared according to the standard method AACC 10-50.05. Surface biscuits colour was monitored during baking tests at oven temperature 205°C, and browning kinetics was modelled by means of a total colour change (ΔE_{ab}), browning index (BI), brightness loss index ($100-L^*$), saturation index (SI), darkening index (DI) and baking colour index (BCI). Due to the experimental difficulties of monitoring colour continuously, partial baking experiments were designed, as suggested by Broyart et al. (1998). The success of the approximation of the experimental data by kinetic models was evaluated using the statistical criteria R^2 and RMSE.

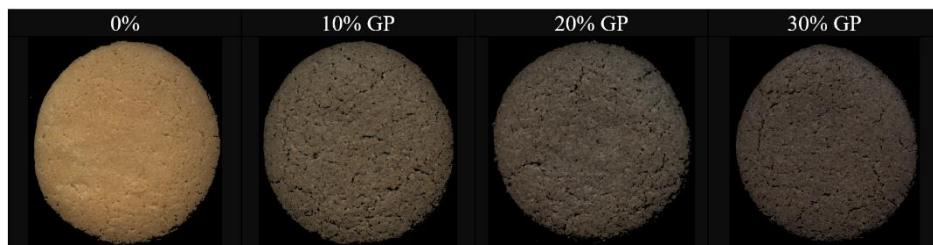


Fig. 1. Biscuits fortification with grape pomace (GP)

Results. This article describes an approach to extracting kinetic parameters when solid foods undergo a colour change and provides a general basis for other food studies. Quantitative measurement of browning rate (production of brown compounds or colour development) can serve as an indicator of the severity of heat treatment or to evaluate the efficiency of technological industrial processes. Knowledge of the kinetic parameters is necessary to control the extent of the reaction.

The paper presents the kinetics of biscuit colour change during baking in order to determine the parameters of kinetic models for predicting colour change during baking and thus to create optimal process conditions for biscuit baking. The coloured products formed during the browning of biscuits are largely insoluble in water. This means that their formation can only be followed by measuring reflectance.

Browning kinetics was modelled by means of the total colour change, browning index, brightness loss index, saturation index and darkening index and baking colour index. Our experimental measurements have also allowed us to use a kinetic model to predict the colour formation of a biscuit made according to different recipes. According to the results obtained, all the kinetic models tested can be used to model the surface browning of biscuits.

Conclusions. According to the results obtained, the logistic sinusoidal model proved to be the most suitable for predicting the colour change of all analysed biscuit samples for all investigated independent model variables (ΔE_{ab} , BI, 100-L, SI, DI and BCI). The approach used here has shown that determining the optimal baking time based on colour evaluation by a non-destructive method (computer vision system) is useful and that the models obtained for predicting the colour of biscuits enriched with grape pomace can also be used for other bakery products.

References

1. AACC (1999) Method 10-50.05. Baking quality of cookie flour. Approved methods of analysis (11th Ed.). American Association of Cereal Chemists. AACC International, St. Paul, MN, USA
2. Broyart B., Trystram G., Duquenoy A. (1998), Predicting colour kinetics during cracker baking, *Journal of Food Engineering*, 35(3), pp. 351–368. doi:10.1016/s0260-8774(98)00021-1.
3. Acun S., Gül H. (2014), Effects of grape pomace and grape seed flours on cookie quality, *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 6(1), pp. 81–88.
4. Lukinac J., Budžaki S., Jukić M., Lučan M., Ivić I., Gligora K., Koceva Komlenić D. (2017), Kinetic modelling of cookie browning during baking, *Technologica Acta*, 10(2), pp. 35–41.
5. Mundt S., Wedzicha B.L. (2007), A kinetic model for browning in the baking of biscuits: Effects of water activity and temperature, *LWT - Food Science and Technology*, 40(6), 1078–1082.

9. Relationship between the modern concept of safety and the "halal" standard in baby food

Mammadova N.O., Neymatova U.V.
Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku, Azerbaijan

The most important element of the national and economic security of the state is the health of the nation, since the properties of security are strictly regulated by legislative acts and regulatory documents, and therefore the study of security issues is important and acquires a global scale. As Cardinal Richelieu of France said: "Security is a category immeasurably higher than greatness." It is well known that national security and its guidelines are aimed at protecting national values, lifestyle, as well as vital interests of the individual, society and the state from external, internal threats, that is, political, military, economic, informational, environmental. "Security" as a term appeared in the lexicon since 1190 and marked a calm spiritual state of a person who considers himself protected from any dangers. It is worth noting that before the XVII century, the term in the specified meaning was used quite rarely. In the XVII—XVIII centuries, in almost all countries, the prevailing opinion was that, the main goal of the state is the general welfare and security. Since that time, the term "security" has acquired a new interpretation as a situation of calm, absence of real danger (physical, moral), as well as material, economic, political conditions; relevant bodies and organizations contributing to the creation of this provision [1]. Currently, there is a crisis of food security in the world and one of the priority aspects of the formation of human health, in particular the child's body, is safe nutrition and food products that would meet and correspond to the physiological needs of the child's body. It is worth noting that the origins of the modern concept of security originate from ancient times. According to the interpretation of the modern concept, security is the state and development trends of the protection of vital interests of society, the state and the human person, as well as all their structures from internal and external threats [2].

Turning to the origins of security, it is worth noting that security is the greatest mercy of the Lord that he has bestowed on humanity. Recently, most people have been taking care

of both their own and the health and safety of their children, entering into socio-economic relations or using various services, are interested in the compliance of the object of consumption with Halal standards. Rational and safe nutrition is one of the most important aspects of the formation of a child's health. Children, due to morphofunctional features of organs and systems, have a greater risk of exposure to toxic substances contained in food than adults.

Therefore, the halal standard allows you to control and ensure the quality of raw materials intended for baby food. It is worth noting that certified halal products can be eaten by people of various religious denominations, any nationality and religion. Therefore, at present, one of the guidelines in the food industry, in particular in the field of baby food, is the compliance of products with the "Halal" standard, since it is primarily life, image, quality, purity, food that meets modern environmental requirements. In the production of baby food, chemical, biological, and physiological safety indicators must be observed, since they have toxic, irritating, sensitizing, carcinogenic, mutagenic, and fibrogenic effects on the child's body.

The Halal standard is strict on the use of genetically modified products and ingredients, toxic substances, dangerous chemical compounds, heavy metals, food flavorings and dyes, in particular azo dyes, since after consumption, the chemicals contained in azo dyes, metabolized by intestinal bacteria, become a source of potentially carcinogenic products [3, 4]. Therefore, there is a tendency in the world towards recognizing that the system and standard of halal, halal products - safety, environmental cleanliness, usefulness for human health, the absence of harmful preservatives and additives in food, compliance with the requirements of shelf life and storage, which is important for a susceptible child's body. In the conditions of production, raw materials for the manufacture of baby food undergo strict control on toxicological and microbiological indicators, undergoing multi-stage studies and analyses.

The technological process and prescription composition of raw materials intended for the production of baby food is adapted taking into account the peculiarities of baby food, balanced in terms of nutritional, energy value, and also strictly regulated in terms of vitamin, mineral composition and composition of nutrients. In connection with the above, I would like to note that when considering the relationship between the modern concept of safety and the Halal standard in order to ensure rational and safe nutrition, the priority aspects of the safety of the Halal standard for baby food are detailed, it is revealed that certified Halal products are in high demand not only among admirers and adherents of the religion of Islam and is one of the one of the most important aspects of the formation of the health of both an adult and a child. Strict control, strict norms and requirements for food, taking care of your health and especially the health of your children, are becoming a popular trend in the food industry.

Reference

1. Life safety: Textbook / Edited by E.A. Arustamov. – M.: Publishing and Trading Corporation "Dashkov and Co.", 2003. – 496 p. 2. Prikhodko Yu.V., Samburova G.N., Bystrova A.N., Rostovskaya M.F. Safety of consumer goods. Food products: A textbook. – Vladivostok: Publishing House of DVGAEU, 1999. – 108 p.
2. Potera K. Diet and nutrition are natural dietary supplements. Prospects for environmental protection. 2010;118(10):A428.
3. Oplatowska-Stakhoviak M., Elliott K.T. Food dyes: existing and emerging food safety problems. Crit Rev Food Sci Nutr. 2017 February 11;57(3):524-548.

10. Nutritional impact of the germinated bean flour addition in the recipe for making white wheat bread

Denisa Atudorei¹, Olivia Atudorei¹, Georgiana Gabriela Codină¹

¹Ștefan cel Mare University, Faculty of Food Engineering, Suceava, Romania

Introduction. Bread is consumed in all corners of the world, being placed at the base of the food pyramid. Nowadays consumers are looking for foods with a higher nutritional profile. Studies in the field have repeatedly shown that germination had advantages over the nutritional profile of grains subjected to this process. Beans have an important nutritional composition: 15-25% protein, significant amounts of amino acids, bioactive substances, 52-76% complex carbohydrates, 14-19% fiber, 1.5-6.2% lipids, significant amounts of magnesium, iron, calcium. This paper aims to highlight the possibilities of using germinated bean flour in the recipe for making white wheat bread, in order to improve it from nutritional point of view.

Materials and methods. For this study, *Phaseolus vulgaris* beans were used. They were germinated at a temperature of 20-25 °C and at a constant humidity of 80%, for 4 days. Then, the sprouts were subjected to the lyophilization process to lower the moisture. Non-additive refined wheat flour from local cultivation was used for this study. The bread was prepared according to the production recipe, adding germinated bean flour (GBF) in varying proportions (5%, 10%, 15%, 20% and 25%). In order to highlight the effect of the addition on the nutritional value of the bread, the following determinations were performed: protein, lipids, ash, carbohydrates, amino acids and minerals content.

Results. It was observed that the addition led to an increase in the amount of protein. This amount increased from 8.80% to 12.69% in the case of an addition of 25% GBF. The amount of lipids increased relatively low, from 0.81% to 1.00%. Also, the amount of ash increased from 0.51% to 0.92%. Due to the addition, the amount of carbohydrates decreased from 45.14% to 40.73%. Regarding the amount of amino acids, it was observed that this was generally higher in the case of bread samples with the addition of germinated bean flour than in the case of the control sample, without addition. Regarding essential amino acids contents, it was observed that the highest amount of essential amino acids were obtained for histidine, followed by valine, isoleucine, threonine, phenylalanine, leucine of which value increased with the increase level of GBF addition in wheat flour. Regarding non-essential amino acids content the highest value were recorded for glutamic acid followed by aspartic acid, asparagine and glutamine. By wheat flour substitution with germinated bean flours the amount of glutamic acid decreased. Speaking of the mineral content, it was observed that the addition led to an increase in the amount of sodium, magnesium, iron and zinc.

Conclusions. This study highlights that germinated beans flour can be used successfully as an addition to the bread making recipe to improve its nutritional value because the addition led to an increase in the protein, essential amino acids, sodium, magnesium, iron and zinc content.

Acknowledgements. This work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Education and Research, CNCS - UEFISCDI, project number PN-III-P1-1.1-TE-2019-0892, within PNCDI III.

References

Atudorei D.; Atudorei O.; Codină, G.G. Dough Rheological Properties, Microstructure and Bread Quality of Wheat-Germinated Bean Composite Flour. *Foods* 2021, 10(7), 1542.

11. Development and scientific substantiation of the technology of pastille-confectionery products with vegetable additives

M.R.Yusifova, L.A.Agayev, E.M.Omarova
Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku

Confectionery is widespread throughout the world, among which a special place is occupied by products called pastilles. There is a great demand for these products, especially among young people. These facts suggest that it is necessary to develop or improve methods to reduce the caloric content of pastilles, as well as increase their energy and nutritional value. Pastilla is a soft, delicate, small porous product that uses sugar, egg whites, fruit purees and other foaming agents. Beat sugar, egg whites and puree until finely frothy. Pastilles are divided into pasted and glued types [1].

Marshmallow - a type of pasty formed with glue. It consists of two semi-finished products glued together, the surface is in the form of a riff, sphere, ball. Sprinkle with chocolate mass or sprinkle with powdered sugar.

Pastilles - Pastilles are made by mixing boiled fruit and berry puree with sugar with the addition of foaming agents and gels. Pastila is a pastille product made from fruit and berry puree. It contains a large amount of pectin, trace elements, biologically active substances and a treatise that improves the functioning of the gastrointestinal tract. Depending on the gel base that forms the lozenge products, they are divided into the following types: - agar, agaroid, pectin, gelatin, etc. as a gel-forming base. cream - marmalade mass is used as a base for gel formation. The quality of pastille products is assessed in accordance with GOST 6441-96 "Pastille confectionery". According to the "General Specifications" microbiological and safety indicators, pastille products must meet the requirements specified in SanPiN 11-63 RB 98. [2].

PRODUCT: It is a method of making lozenges based on berries, vegetables and fruits without the use of sweeteners by preparing at least one fruit, berry, vegetable juice and at least one fruit, berry, vegetable in the amount specified in the recipe. puree; prepare a premix by mixing the initial components in a blender; then pectin is added, then the pectin mass is mixed again in the mixer until the amount of solids in the mass is 48-56%; the mixed mass is filtered; then the filtered mass is fed at a constant flow to a constant flow of 75-88% solids and the mass is boiled in a vacuum apparatus at a temperature not exceeding 95 ° C; the boiled mass is molded in the form of packets; The molded towbars are cooled at different temperatures in two stages, and in the first stage the towbars are cooled to a temperature of 40-60 ° C, in the second cooling stage the towbars are cooled to a temperature not exceeding 20 ° C, after which the finished product is cut into lozenges. It is also suggested that at least one fruit, berry, vegetable juice and at least one fruit, berry, vegetable puree, and the moisture content of the finished product obtained by this method should not exceed 12%. The invention aims to reduce the complexity and time of preparation of the product, as well as to obtain a high-yielding natural product that is fully ready for use as a light snack, retaining all the useful and nutritious properties on the basis of fresh berries, vegetables and fruits.

According to the classic recipe, the sugar concentration in the lozenge mass is about 24%. After drying, this figure increases almost 1.5-2 times. The high sugar content of sweets causes a wide range of consumers to refuse to buy this product. Therefore, it is necessary to reduce the amount of sugar in the recipe.

For the purpose of scientific substantiation MN Alshevskaya's research The technological process and recipes of non-stick marshmallow were carried out at the

department. The object of this work was dried egg whites and Renet apples grown in the Kaliningrad region.

Not only for good taste, color and shape, but also for the benefit of the environment and human health, T. N. Ivanova and co-authors have solved this problem after many inquiries. They patented a solution to this problem - they made a lozenge with vegetable additives.

For the production of this product, apple and vegetable mashed potatoes are prepared as follows: apples, beets or carrots are washed and cleaned.

Impurities, seeds and stalks baked in bread pans at a temperature of 120 ° C, apples - 40 minutes, beets - 2 hours, carrots - 1 hour. Then wipe the cooked fruits and vegetables for mashed potatoes, mix for 30 minutes. Mashed apples and carrots in the right proportions, and in the second case, apples and beets and mix with sugar. The proportions are as follows: apple - 90%, carrot or beet puree - 10%. The ratio of sugar and puree is 1: 1. Agar is mixed with water and heated until sugar (molasses comes out, in this case 5 g of agar for 250 g of puree, 160 g of sugar and 60 g of water) is dissolved. As the syrup cools, add protein to the puree (for 250 g of puree - 10 g of protein) and beat. Then vanilla and lemon are added. Then pour the juice in a thin stream and mix on low speed. The resulting mixture is poured into a mold covered with parchment paper. The optimal thickness of the mixture is 20 mm. Condensation occurs at a temperature of 23-25 ° C for 5-6 hours. Powdered sugar is sprinkled on the surface of marshmallows. The level of vitamins in this unusual recipe is many times higher than fruit marshmallows.

Experimental studies have shown that pumpkin intake increases physical endurance and prevents the development of oxidative stress in the blood. It is almost impossible to get rid of it, so this experience is definitely important. Energy value per 100 g of product - 350 kcal, protein content - 12, carbohydrates - 70 and fats - 0.5 g. Improving the recipe of pastille confectionery is already used in production, not only by identifying new suitable raw materials, but also by comparative analysis.

References

1. Ahmadov A.JI., Huseynov A.A. Commodity science of confectionery. Textbook for high school. Baku: ASUE Publishing House, 2010. - 370 pages.
2. Alshevskaya, M. N. Scientific justification for improving technological parameters of glueless marshmallow / M. N. Alshevskaya, V. Yu. Trofimova // Bulletin of KamchatGTU - 2018. - No. 46. - P. 15–22.
3. Pastila with vegetable additives [Text] / T. N. Ivanova, O. V. Evdokimova, E. A. Pyannikova, E. V. Nelikaeva, applicant and patent holder: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-West State University". – No. 2014135589; applied: 09/02/2014; 04/10/2016.

12. Development of freezing technology using plant raw materials containing functional ingredients and investigation of safety indicators

Maharramova M.H. , Omarova E.M. , Aliyev C. N.
Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku

With the increasing tendency of consumers to healthier products to lead better quality lives, the demand for Functional Foods is also increasing day by day. If the functional food groups consumed in the countries are examined, milk and dairy products are in the top line, and in parallel, the number of studies carried out to add functional properties to milk and dairy products is quite high. Ice cream has an important place in these products due to its very high nutritional value and being one of the most easily replaceable dairy products [1]. When studies on the addition of functional properties to ice cream are examined, it appears that various studies have been conducted on the enrichment of the product with more probiotics and prebiotics, whey, dietary fibers, fatty acids and mineral substances, and the presence of antioxidant power of fat and sugar. The increasing consumption of ice cream per capita in our country indicates that the work to be carried out on functional ice cream will be further strengthened. In this work, studies on the production of functional ice cream were also compiled. It is possible to make a functional freeze using a wide variety of ingredients. Given the most commonly used methods, the types of functional freezing can be listed as follows:

- 1) probiotic, prebiotic and synbiotic ice cream
- 2) ice cream enriched with whey
- 3) butter and/or sugar reduced ice cream
- 4) ice cream with increased antioxidant power
- 5) ice cream enriched with dietary fiber
- 6) ice cream enriched with omega-3 fatty acids
- 7) ice cream enriched with Mineral substances
- 8) functional ice cream by other methods

Ice cream is a source of food that is loved by people and easily digested, due to its pleasant taste, aroma and refreshing effect. In particular, it is a source of important energy, protein, calcium, phosphorus, vitamins A, D and riboflavin. Ice cream, consisting of milk and its products, is usually a mixture of sweeteners, stabilizers, emulsifiers, flavorings and colorants. Ice cream mixture; it is defined as a non-freezing mixture containing milk or dairy products, drinking water, sugar and, if desired, salep, eggs or egg products, flavors and spices according to taste and type. 50% of ice cream imported to Azerbaijan is from Belarus, Russia and Ukraine. Imports from Turkey account for 42 per cent. That is, 92% of the ice cream imported to Azerbaijan belongs to these four countries. There are enough ice cream producers in Azerbaijan. Perhaps the dry milk was brought from abroad so far [2]. But we also have enough dairy plants. This means that, on the contrary, greater conditions will be created for our local producers to produce ice cream without lowering the quality and raising the price. The form of the non-freezing mixture of raw materials used in the production of ice cream is called the ice cream mixture. All ingredients, except air and aroma substances, are included in the mixture of ice cream. The recipe is prepared before the mixture is prepared and then mixed in % of the ingredients according to the recipe. In the production process, 2 types of

mixed methods are used. This simple mixture is called a complex mixture if each of the ingredients regulated in the recipe is taken from a single source, and if it is obtained from more than one source. With good emulsification (oil, stabilizer, water and emulsifiers), the process of homogenization is carried out to increase the beating capacity of the mixture, increase its volume and shorten the ripening time. This process is carried out on homogenizers. To create a homogeneous and continuous mass, fat particles are decomposed in the mixture. Homogenization is usually applied at 70-72 °C and at a pressure of 140-175 kg/cm². After homogenization, pasteurization is applied to the mixture, and the purpose of its application is to destroy pathogenic microorganisms in the mixture, to create the necessary temperature for homogenization and to improve its quality by raising the flavor. 68-70 °C in the industry uses 30-minute thermal processing.

Using vegetable raw materials in the production of ice cream, it is possible to further enrich the production process and ensure the improvement of the nutritional value of ice cream. Pumpkin, which has an anti-inflammatory effect, along with its high fiber content, gives a feeling of satiety for a long time in the weight loss diet and helps to lose weight. Prevents constipation in those who have problems with the digestive system. Pumpkin and seeds are effective in regeneration, especially in eye health, skin and cell structure, and they contain vitamins A and E.

Fresh ginger contains vitamins B and C, 80% water, 2% protein, 1% fat, 12% starch and is also rich in calcium, phosphorus and iron.

Ginger is important for stomach discomfort, headache, appetite suppressant, antiseptic, gas expectorant, digestive regulator, respiratory tract opening and its positive effects on the removal of toxins. Its chemical structure is methylhydroxy chalcone polymer. It is useful for diabetics. It balances the ratio of sugar and cholesterol in the blood and contains fiber, iron, calcium and various minerals at the same time. It contains various minerals to protect against diseases such as cancer, anemia, heart attack and stroke [3].

Among functional dairy products, ice cream has an important place. In addition to being consumed by people of all ages with high nutritional value, ice cream, the product and its composition being the most easily replaceable product compared to other dairy products, is an important factor in increasing functional studies.

References

1. Shimizu, T., 2003. Health claims and scientific substantiation of functional foods-Japanese system aiming the global standard. *Current Topics in Nutraceutical Research* 1(3): 213-224.
2. Sanguansri, L., Augustin, M.A., 2010. Microencapsulation in functional food product development. In: *Functional food product development*, Edited by Smith, J., Charter, E. Black PEM Publishing Ltd., United Kingdom.
3. Architecture, G., Kurt, G., 2012. Consumers ' awareness towards functional foods, acceptance and capacity: Izmir Year example. *Journal of Business and Economics Research* 3(1): 161-171.

13. Culinary application of waste in processing grape berries

Omarova E.M., Qahramanzada T.F.
Azerbaijan State University of Economics (UNEC)

Grapes are one of the oldest plants that people use. Grapes are a real tasty fruit, perhaps the most consumed in the whole world. Grapes are rich in protein .The Grapes also contain folate, niacin, pantothen and pyridoxine, riboflavin, thiamine, and are also rich in potassium, sodium, calcium, copper, manganese, iron, magnesium, zinc, carotene-CPPA, carotene-CPPA, crypto-xanthine, lutein -. The benefits of grapes were known in ancient Greece - the wise Greeks once treated many diseases with this berry. Currently, many useful properties of grapes are known. It is useful, for example, in the treatment of asthma, can prevent blood clotting, eliminate constipation and other problems of the gastrointestinal tract. Rich in grapes and antioxidants - supports the strength of the body and slows down aging. Scientific and innovative achievements play an important role in solving such important tasks as reforming the economy, introducing modern technologies into production, modernizing enterprises, technical and technological updating.

A very promising and productive source of a complex of biologically active substances of plant origin is secondary raw materials formed during the processing of grapes.

Grape processing waste - components of grape and berry clusters that are not included in the finished product but are suitable for further use. These include comb, cake, yeast, seeds, etc.refers to.

Secondary products obtained from grape processing waste are of great economic importance. Thus, tartaric acid from grape CEC of grape is of unique importance for national economy, excellent and valuable food coloring from grape puree, grape seed oil and so on.it is produced.

Grape seeds have been considered for centuries a useless additional product of the wine and juice industry. But after the benefits of grape seed oil became known, this situation was revised and ideas of cosmetic and curative use of oil appeared.

One of the main tasks in ensuring the productivity of Processing Industries is the use of secondary resources. At the same time, the main desire is, on the one hand, to reduce the impact on the environment, and on the other hand, to obtain additional new types of products. This trend is especially relevant in industries engaged in the processing of plant raw materials, since secondary raw materials are of biological origin and can be the starting material for the production of food and feed products.

The main secondary products in winemaking are sweet and sour grape puree, yeast and sticky sediments, grape seeds, etc.used in.

One of the new directions is the use of seasonal vegetative parts of the grape plant. These include red grape leaves, which contain a number of antioxidants and other valuable biological substances. In this regard, studies aimed at studying the composition of secondary products of the viticulture and winemaking industry (Red Grape Leaves and grape puree), the development of food and beverages using them are relevant.

A very valuable and promising source of nutrition are the seeds and shells of grape berries, which contain valuable nourishing and positive biological substances. The wastes generated annually during the processing of grape berries are seasonal renewable secondary resources.

During the industrial processing of grape berries in grape juice or wine materials, a significant part of the waste in the form of a squeeze is sent to the dump.

This is explained by the fact that grape compresses contain a significant amount of nutrient medium for microorganisms and are perishable. It is economically unprofitable to

organize the drying of grapes, their seeds and bark (without the organization of deep processing).

The grape cecum is white and red. After squeezing the fresh grape, it is called undigested and fermented with wine to another type of CECA that has been subjected to fermentation in the tank.

Of the total number of products for recycling grape fruits, the seeds of grape berries occupy a special place. They are obtained by fractionating the grapes from fresh or fermented CEC. The number of seeds in one bunch of grapes is 1-4%, depending on the type of grape. From fresh grapes CEC contains 15-40% seeds, and in dried CECA-up to 65%.

But there is currently insufficient information on the rational processing and use of grape seeds and bark.

The inclusion of high-protein CO₂ products from grapes in the food ration allows you to reduce their caloricity, give them dietary properties, as well as enrich them with biologically active substances that provide them with preventive products.

A number of countries have gained some experience on optimal use of second-class products of winemaking. In the main wine producing countries, the processing volume of grape CEC is quite high and is 50-85%. The use of grape CEC to extract grape oil from grape seed is only 5-7%.

The currently known technology of extraction of useful components from grape berries seeds is based on their preparation and pressing, using quick drying of seeds, separation of seeds from CEC, cleaning and separation of seeds from impurities and drying of grape seeds.

References

1. Kiselev V.M., Astrakov S.N. Methodology of formation of functional food products // Storage and processing of agricultural raw materials. 2005. No. 2. pp. 43-46
2. Roslyakov, N.V. Global trends in the ingredients market: the main priority is healthy nutrition / N.V. Roslyakov // Milk processing. - 2007. – No. 11. – pp.
3. <http://www.mycobank.org/>

14. Investigation of the properties of flour confectionery products with the addition of sea buckthorn

Nasrullaeva Gunash¹, Yusifova Mehriban¹, Omarova Elza¹,
Maharramova Mehriban¹, Kurbanova Afile¹

Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku, Azerbaijan

Introduction. To improve the health of the population through the production of conditions for rational nutrition in real time, it has received official recognition in Azerbaijan. Flour confectionery products belong to the category of products of frequent consumption, for which interest is constantly increasing.

The use of new multi-component types of raw materials of a given composition and properties with the help of powder technologies makes it possible to provide the production of a number of semi-finished products for flour confectionery. The use of high-protein raw materials of plant origin, obtained by special technologies, allows the production of functional products [1]

At present, the tendency to improve the market for flour confectionery products is characterized by an increase in the interest of the population in these products, the production of which has increased by forty-six percent over the past five years.

The profile of products obtained from sea buckthorn makes it an interesting and promising raw material for the development of formulations and technologies for products of the concept "for healthy and preventive nutrition". The purpose of the study is to develop a recipe for pies with the addition of: sea buckthorn [2].

Materials and methods. The evaluation of the quality of pies was carried out by organoleptic and physical-chemical methods. The organoleptic method is a method of determining product quality indicators by reviewing the perceived sensory organs - sight, smell, hearing, touch, taste.

When assessing the quality by organoleptic indicators, test methods were used, with the standard GOST 5897-90 "Confectionery products. Methods for determining organoleptic indicators of quality, dimensions, net weight and combined parts.

The organoleptic review was carried out directly at the laboratories of the Azerbaijan State University of Economics. Selected additives were investigated in accordance with regulatory documents. The organoleptic characteristics of these additives correspond to their general specifications.

Results. The preparation of pies was carried out in the following way: churning eggs and granulated sugar was carried out until a homogeneous mass was formed for 10-12 minutes; after that, vegetable oil, milk, salt were added in turn and beat down for twenty minutes. Sifted wheat and rye flour, starch and soda slaked with lemon juice were added to the finished mass little by little at a time. The cake was baked at a temperature of 190°C for 20-25 minutes and cooled in the usual way to room temperature.

To determine the ratio of natural additives to the mass of the finished product, the components were added in ratios of 5 and 10% by weight of the product

In the process of research, it was found that the optimal dose for vegetable fillers is a dosage of five percent. The products have the largest specific volume and have the maximum organoleptic evaluation score, and an increase in dosage up to ten percent contributes to a decrease in quality indicators.

Conclusions. Finished products have the best taste and smell, structure and texture, color, shape and appearance. The evaluation of the quality of pies was carried out according to organoleptic indicators, mass fraction of moisture and alkalinity. The products developed by us can be used in production to obtain new products enriched with vitamins, as well as products for medical and preventive purposes.

The use in the production of pies with the addition of natural ingredients allows you to expand the choice of flour products, increase the nutritional value and quality of the finished product. At these dosages, the products have the best organoleptic and physico-chemical properties.

References

1. Gunesh Nasrullayeva Mehriban Yusifova, Gunesh Nasrullayeva, Mehriban Maharramova, Elza Omarova, Afila Gurbanova. The effect of spelt flour on the quality of bakery products. Economic and Social Development 55th International Scientific Conference on Economic and Social Development Development Book of Proceedings Vol. 2/4 Baku, 18-19 June 2020 (ESD-2020)
2. Mehriban Yusifova, Gunesh Nasrullayeva, Mehriban Maharramova Environmental and biological characteristics and use of medicinal plants the mikoloji security policies. 3rd International Conference On Food, Agriculture and Veterinary 19-20 June, Izmir-TURKEY 2021. pp201

15. Trans-resveratrol increase in vine-shoots wastes of Muscat Ottonel variety during 7 weeks post-harvest

Alina Lenuța Crăciun, Gheorghe Gutt
 “Ștefan cel mare” University, Suceava, Romania

Introduction. Trans-resveratrol is a powerful antioxidant who has been intensively studied due to potential health benefits and vine shoots wastes can be a promisingly raw material for extraction of this compound.

Materials and methods. Vine shoot wastes of Muscat Ottonel variety were collected from region Cotnari, Iași. Vine shoots were stored at laboratory temperature during the 49 days. Samples were dried in an oven at 45 °C, then grinded and the powder was supplementary dried for another 24 h in the same conditions. The powder was extracted with a ethanol:diethyl ether solvent 4:1 ratio, for 72 h. The extract was evaporated in a rotary evaporator near to dryness, redissolved in diethyl ether, and the solution was washed 3 times with 5% sodium bicarbonate solution and then the diethyl ether layer was analyzed with HPLC technique.

Results. Trans-resveratrol content in vine shoots have increased over 106 times during the 7 weeks of storage. In the first day of analysis the trans-resveratrol content was the smallest, with 16.15 mg/kg D.W. (dry weight), and in the last day, day 49, it was recorded the highest trans-resveratrol content 1716.69 mg/kg D.W. This major increase is due to the fact that structural genes of trans-resveratrol biosynthesis (PAL, 4CL, C4H and STS) are still active during the storing time.

Parameters	Storage days																	F-ratio
	1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	
Resveratrol content, mg/kg D.W.	16.15 (1.38)	123.54 (1.98)	138.11 (2.53)	144.91 (4.34)	195.40 (6.84)	218.94 (9.41)	276.07 (12.74)	384.53 (13.38)	661.09 (15.91)	1043.93 (16.27)	1168.98 (18.32)	1388.55 (19.65)	1418.61 (21.93)	1439.22 (22.41)	1562.74 (23.87)	1588.90 (24.03)	1716.69 (25.14)	1723.33 ***

Table 1. Analysis of variance of resveratrol content in vine shoots for 49 days

Conclusions. The accumulation of resveratrol in vine shoots of Muscat Ottonel variety during storage could have a major economic impact on their exploitation technology in order to obtain dietary supplements with this antioxidant. Due to the considerable increase in trans-resveratrol during storage in the vineyard waste, they can be used as raw material for the extraction of trans-resveratrol.

Acknowledgements. This paper has been financially supported within the project entitled “DECIDE-Development through entrepreneurial education and innovative doctoral and postdoctoral research”, project code POCU/380/6/13/125031, project co-financed from the European Social Fund through the 2014-2020 Operational Program Human Capital.

References

1. Crăciun, A. L., & Gutt, G. (2022). Study on Kinetics of Trans-Resveratrol, Total Phenolic Content, and Antioxidant Activity Increase in Vine Waste during Post-Pruning Storage. *Applied Sciences*, 12(3), 1450..
2. Crăciun, A. L., & Gheorghe, G. U. T. T. (2022). Potential Of Romanian Vine Wastes As A Natural Resource Of Trans-Resveratrol. *Food and Environment Safety Journal*, 20(4).

16. Харчові продукти для військовослужбовців

Іван Науменко (АК-1-1), Галина Сімахіна

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Раціональне харчування є необхідною умовою для підвищення здатності організму військовослужбовців протистояти величезним фізичним навантаженням, долати стресові ситуації, підтримувати на належному рівні фізичний стан, працездатність та бадьорість. Воно передбачає дотримання наступних правил: відповідність між енергоспоживанням та енергозатратами; достатнє споживання усіх необхідних організму біологічно активних речовин у оптимальних співвідношеннях; урахування рівня фізичної активності та умов навколишнього середовища

Матеріали і методи. Системний аналіз аналітичного огляду літератури, Інтернет-ресурсів (стрімко оновлюваних в умовах нинішнього воєнного стану), інших видань за напрямом вивчення потреб військовослужбовців в окремих нутрієнтах, а також формування раціонів, що відповідають задоволенню цих потреб.

Результати. Згідно з досвідом європейських країн та США, енергетичні потреби для військовика розраховуються з урахуванням розміру тіла, віку та фізичної активності. Для бійців армії НАТО енергетичні потреби становлять від 3600 до 4900 ккал на добу, залежно від умов операції [1]. У ході бойових дій за рахунок впливу екстремальних умов навколишнього середовища, на загальний обсяг видатків добової енергії впливають певні фізіологічні чинники: позбавлення сну, психологічний стрес, холод тощо. Результати проведених досліджень дали можливість зробити висновки, що основні шляхи вирішення проблеми створення спеціальних харчових продуктів для військовиків ґрунтуються на таких засадах:

- При вирішенні певних питань, пов'язаних із науковим обґрунтуванням корегування раціонів для військових, доцільно взяти за аналогію деякі рекомендації з організації харчування для спортсменів, оскільки ця група спецконтингенту під час тренувань і спортивних змагань також піддається великим фізичним та психоемоційним навантаженням;
- В екстремальних умовах використання вітамінів та їхніх похідних у біосинтезі значного числа ферментів збільшується і організм відчуває не лише вітамінний дефіцит, а й порушення емоційного стану, то у добовому раціоні військовиків частка вітамінів має бути збільшена стосовно рекомендованих норм споживання;
- Слід урахувувати також не лише негативний вплив на організм воїна дефіциту певних нутрієнтів, а й розбалансованість хімічного складу раціонів та порушення оптимальних співвідношень між вітамінами та іншими нутрієнтами.

Висновки. Створення харчових продуктів та харчових раціонів для військових є багатогалузевою комплексною проблемою, її вирішення потребує всебічної державної підтримки у забезпеченні промислового виробництва розробленої продукції, її клінічної апробації та доведення створених раціонів до столу військовослужбовців.

Література:

1. Kaplan, R.J. Macronutrient composition of military rations for cognitive performance in short-term, high-stress situations. *Nutrient composition of rations for short-term, high-intensity combat operations*. Washington. 2005. N9. P. 208–226.

17. Харчова цінність кропиви дводомної (*Urtica Diodica L.*), як сировини для виробництва оздоровчих продуктів

Світлана Бажай-Жежерун, Джоанна Ілюк
 Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Кропива дводомна (*Urtica Diodica L.*) – цінна багаторічна трав'яниста рослина, яка є джерелом комплексу біологічно активних речовин. Кропива використовується як лікарська рослинна сировина, застосовується у кулінарії.

Матеріали і методи. Досліджували кропиви дводомну (*Urtica Diodica L.*), зібрану на території Чернівецької обл., порошок отриманий з висушеної сировини. Визначення вітаміну С проводили титриметричним методом; вітаміну Е та каротину – колориметрично; білка – Біуретовим методом, жиру – методом вичерпного екстрагування хімічно чистим гексаном; клітковини – методом кислотного гідролізу.

Результати. Науковці, зазначають, що кропиви дводомну доцільно застосовувати при лікуванні анемії, артриту, невралгії, виразці шлунку, подагрі, геморої, дерматологічних захворювань [1-2].

Враховуючи корисний фізіологічний вплив кропиви дводомної на організм людини, доцільним є застосування її, зокрема у вигляді порошку, у виробництві продуктів оздоровчого та функціонального призначення.

Підготовка кропиви включала інспектування свіжої сировини для вилучення пошкодженого та прив'ялого листя, миття, видалення здерев'янілих стебел, підсушування на повітрі та сушіння у лабораторній сушарці за температури 50...55 °C до вологості 12 %. Порошок кропиви дводомної отримували подрібнюванням висушеної сировини на лабораторному млинку.

Досліджено вміст основних нутрієнтів у сировині та готовому порошку кропиви. Результати наведено у табл.1.

Таблиця 1.

Характеристика хімічного складу свіжої кропиви дводомної та порошку кропиви

Складові, %	Кропива свіжа	Порошок кропиви
Вологість	87,92	10,12
Білки	2,54	23,82
Жир	0,72	1,98
Клітковина	2,91	12,23
Зола	2,04	18,34

Результати експериментальних досліджень свідчать про те, що кропива є цінним джерелом як макронутрієнтів так і вітамінів – вміст аскорбінової кислоти у свіжому листі кропиви складає 64,8 мг; кількість вітаміну Е у кропиві та порошку кропиви становить, відповідно, 1,02 та 9,52 мг; β-каротину – 19,5 і 138 мг на 100 г продукту.

Висновки. Порошок кропиви містить ряд важливих нутрієнтів – білкові речовини, харчові волокна, вітаміни тощо. Використання зазначеної сировини є перспективним у для створення продуктів оздоровчого спрямування.

Література:

1. Hosseinabadi R., Heidari M., Anbari K., Pournia Y. 2014. Urtica dioica for Treatment of Lower Urinary Tract Symptoms Associated with Benign Prostatic Hyperplasia. International Journal of Urological Nursing, 8 (3): 14–121.
2. Yunuskhodzhaeva N.A., Abdullabekova V.N., Ibragimova K.S., Mezhlumyan L.G. 2014. Amino-Acid Composition of Urtica dioica Leaves and Polygonum hydropiper and P. aviculare Herbs. Chemistry of Natural Compounds, 50 (5): 970–971.

18. Шляхи підвищення харчової цінності сухих сніданків

Алла Башта

Національний університет харчових технологій

Вступ. Сучасний підхід до розробки рецептур харчових продуктів базується на виборі певних видів сировини та додаткових компонентів у співвідношеннях, які забезпечують досягнення прогнозованої харчової цінності готового продукту, яка визначається кількісним вмістом і якісним складом нутрієнтів, органолептичними властивостями продукту, а також показниками якості і безпеки продукту.

Метою даної роботи є розроблення рецептури граноли оздоровчого призначення.

Матеріали і методи. У процесі досліджень вихідної сировини, напівфабрикатів та готового продукту використовували загальноприйняті методи досліджень, серед яких титриметричні, фотоколориметричні, рефрактометричні та органолептична оцінка.

У дослідженні були використані методики оцінки харчової та біологічної цінностей продукту в табличному редакторі Excel.

Результати. Перспективним напрямком розширення асортименту і забезпечення раціонального використання сировинних ресурсів можна вважати виробництво сухих сніданків. Сухі сніданки, як комбіновані продукти, широко використовуються в харчуванні і вимагають суттєвого поліпшення рецептурного складу, особливо за рахунок мікронутрієнтів, зокрема вітамінів антиоксидантної дії, мінеральних речовин, покращення жирнокислотного складу із збільшенням частки поліненасичених жирних кислот ω -3 і ω -6.

Шляхом підбору інгредієнтів та їх компонуванням в розробленій рецептурі граноли запропоновано використовувати цінні джерела функціональних інгредієнтів. Так сировиною для даного продукту є вівсяні та ячмінні пластівці, волоський горіх, журавлина та смородина, мед натуральний та олія кукурудзяна.

Вівсяні та ячмінні пластівці містять значну кількість білків, харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин.

Волоський горіх є цінним джерелом білків, ПНЖК, харчових волокон, мінеральних (калій, фосфор, кальцій, залізо, кобальт, йод, ін.) та дубильних речовин, вітамінів інших біологічно активних речовин (БАР).

До складу журавлини та смородини входять БАР – флавоноїди, каротиноїди, вітаміни, органічні кислоти, мінеральні солі, харчові волокна тощо. Оскільки дані БАР мають важливе значення для нормального функціонування організму було проведено експериментальні дослідження з визначення їх вмісту в обраній сировині.

Дослідження показали, що ягоди журавлини та смородини містять значну кількість фенольних сполук, каротиноїдів, харчових волокон. Загальний вміст поліфенолів у досліджуваних зразках журавлини склав 1230 мг%, смородини 1800 мг%. Також журавлина та смородина є цінним джерелом пектину, який є радіопротектором. Встановлено, що у журавлині вміст пектинових речовин становить 1,2%, у смородині 1,8%. Вміст клітковини у волоському горісі склав 2,9%.

Шляхом виготовлення серії пробних зразків граноли було встановлено оптимальні співвідношення інгредієнтів та технологічні режими, які забезпечують одержання готового виробу високої якості.

Висновки. Комбінування обраної зернової сировини, а також внесення волоського горіху, ягід журавлини та смородини дає можливість отримати та розширити асортимент харчових продуктів оздоровчого призначення.

19. Обґрунтування складу та отримання дієтичної добавки з радіозахисними властивостями на основі рослинної сировини

Олександр Межубовський, Галина Сімахіна
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Нині все більше уваги і в медицині, і в нутриціології приділяється профілактичним заходам захисту організму людини від радіоактивних ушкоджень, а пріоритетного значення набувають нутрієнти радіопротекторної та адаптогенної дії. Ці чинники визначають актуальність даної роботи.

Матеріали і методи. Ягоди чорної смородини, люцерна, зародки пшениці, чорний перець, бурштинова кислота. У роботі використано стандартні методи дослідження якісних показників сировини і отриманої дієтичної добавки.

Результати. Одноразове профілактичне використання радіопротекторів (термін ефективної дії яких переважно короткий) з метою «нейтралізації» частини сумарної дози опромінення явно недостатнє та й недоцільне [1]. Увагу дослідників привернула альгінова кислота, органічні кислоти, вітаміни-антиоксиданти [2] тощо, тобто натуральна сировина та її біокомпоненти. Разом з тим, пошук таких інгредієнтів необхідно проводити і далі, зважаючи на багатий рослинний світ України.

У роботі сформульовано алгоритм прогнозування, отримання та використання дієтичних добавок радіопротекторної дії, дано коментарі до кожної його складової і обґрунтовано відповідність створеної композиції принципам харчової комбінаторики. Враховуючи усі зазначені чинники, пропонуємо такий якісний та кількісний склад композиційної суміші (по свіжій сировині): *ягоди чорної смородини – 68%; зародки пшениці – 10%; люцерна – 15%; чорний перець – 2%; бурштинова кислота – 5%.* У такій композиції дотримано оптимальне співвідношення між вмістом аскорбінової кислоти та біофлавоноїдами (1 : 4) і аскорбіновою та бурштиновою кислотами (10 : 1).

Усі компоненти суміші отримуємо у вигляді сухих матеріалів із застосуванням низькотемпературного сушіння. Особливістю отримання компонентів дієтичної добавки є те, що всі складники потрібно сушити окремо, зважаючи на те, що вони мають різну вихідну вологість. В отриманій дієтичній добавці визначили вміст основних біокомпонентів – вітамінів, мінеральних речовин, амінокислот, а також показники безпеки.

Висновки. Масову профілактику радіаційних уражень доцільно реалізувати аліментарним шляхом. Це пов'язано з виробництвом дієтичних добавок із оптимальною концентрацією сполук радіопротекторної дії.

Використані в роботі ягоди чорної смородини, люцерна, зародки пшениці, чорний перець, бурштинова кислота є досить перспективними для виробництва дієтичних добавок. Разом з тим, спектр рослинної сировини для дієтичних добавок цільового призначення може бути значно розширений, тобто даний напрям роботи є перспективним і вартий уваги науковців та практиків.

Література

1. Oh, J.Y., Fernando, I.P.S., Jeon, Y.J. Potential applications of radioprotective phytochemicals from marine algae. *Algae*. 2016. Vol. 31(4). P. 403–414. <https://doi.org/10.4490/algae.2016.31.12.1>.
2. Simakhina, G.O., Naumenko, N.V. Antioxidant Effectiveness of Plant Cultures. *Ukrainian Food Journal*. 2021. Vol. 10. Issue 1. P. 62–77.

20. Розроблення зефіру оздоровчого спрямування

Ірина Гойко, Олександра Коваленко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Зефір є найпоширенішим і найпопулярнішим серед дорослих і дітей харчовим продуктом з пінною структурою, що набув великої популярності завдяки невисокій калорійності, порівняно з іншими кондитерськими виробами та високим вмістом пектину. Тому, актуальним є розширення асортименту зефіру з покращеними характеристиками, за рахунок введення ягідних пюре, що містять біологічно активні речовини.

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

За основу було взято класичну технологію отримання зефіру із використанням яблучного пюре. В якості збагачувача використовували ягоди журавлини.

В якості природного желуючого і структуроутворюючого компоненту використовували пектин, що має широкий спектр функціональних властивостей, а саме: адсорбуючу дію, зв'язує та виводить із організму токсини, важкі метали, радіонукліди тощо.

Результати. Ягоди журавлини, що обирались за такими критеріями, як доступність, багатий вміст пектину, вітамінів, макро- та мікроелементів, в якості рецептурного компоненту використовували для забезпечення у виробництві зефіру таких характеристик, як колір, структуроутворюючих характеристик: створення збитої консистенції, а також підвищення біологічної цінності. Крім того, використання ягід журавлини надасть зефіру привабливого кольору, за рахунок натуральних барвних речовин, що містяться в ягідній сировині.

Ягоди журавлини використовували у вигляді пюре, що отримували таким чином: ягоди відділяли від плодоніжок, подрібнювали, бланшували, перетирали, після чого здійснювали теплову обробку парою. Отримане пюре зберігали за температури 4°C.

Досліджували вміст вітаміну С в пюре журавлини та в розробленому зефірі, що склало 67,2 та 50,3 мг/кг, відповідно. За сучасними науковими принципами розроблений вид зефіру можна віднести до продуктів оздоровчого призначення.

Введення пюре журавлини задовільно впливає на процес піноутворення, тому проводили дослідження залежності піноутворюючої (ПУ) та піностійкої здатності (ПС) зефірної маси від кількості введення пюре.

Встановлено, що показники ПУ журавлиного пюре складає 1359 % та ПС – 90%.

Розроблено рецептуру зефіру та розраховано його харчову та біологічну цінність.

За органолептичними показниками отриманий зефір має приємний солодко-кислуватий смак, рівномірний біло-рожевий колір, рівномірно дрібнопориста структура.

Енергетична цінність розробленого зефіру склала 314,47 ккал.

Висновки. Таким чином, показано перспективність використання в якості функціонального інгредієнта пюре журавлини, що дозволяє отримати новий продукт з високою харчовою та біологічною цінністю, із гарними органолептичними показниками та розширити асортимент кондитерських виробів оздоровчого спрямування.

21. Авокадо у складі харчових продуктів українських та світових виробників

Каріна Кравченко, Надія Івчук

Національний університет харчових технологій

Вступ. У наш час Всесвітньої глобалізації, у раціоні харчування українців все частіше з'являються екзотичні продукти. До них можна віднести і такий фрукт як авокадо. **Метою даної роботи** є вивчення питання використання плодів авокадо у рецептурі харчових продуктів українських виробників.

Матеріали і методи. Методом дослідження було обрано аналіз різного роду літературних джерел та сайтів продуктових маркетів.

Результати. Авокадо - це плоди вічнозеленого дерева, яке може досягати до 18 м у висоту. Відомо, що культивувати його почали ще до нашої ери ацтеки, які називали цей плід «ауакатль» (у перекладі - «лісове масло»). Відкриття авокадо для європейців відбулося в 16 ст., з публікацією книги Педро Сьєси де Леона «Хроніка Перу».

Сьогодні авокадо – одна з найпопулярніших у світі плодівих культур. Його вирощують у багатьох тропічних і субтропічних районах Земної кулі – Африці, Бразилії, Ізраїлі, США. Сьогодні налічується більше 400 сортів авокадо. Урожайність одного дерева може складати 150-200 кг плодів. Вага плоду авокадо коливається від 50 г до 1,8 кг. Зрілі плоди авокадо мають темну шкірку і жовто-зелену чи зелену м'якоть. Смак авокадо нагадує суміш вершкового масла і пюре з зелені, часто з присмаком кедрових горішків. Плоди авокадо є одними з найбільш жиромісних фруктів, поступаючись пальмою першості лише кокосу. Переважаюча частина жирів, що входять до їхнього складу, відносяться до корисних і легкозасвоюваних мононенасичених жирних кислот. Тому, незважаючи на високу калорійність, цей фрукт є корисним дієтичним продуктом. Плоди авокадо рекомендують вживати при гіпертонії, цукровому діабеті, катарактах шлунку, диспепсії, при гастритах із зниженою кислотністю і при підвищеній кислотності шлункового соку. Дієтологи рекомендують авокадо при закрепах, катаракті, авітамінізії, а також як загальнозмцнюючий засіб після перенесених інфекційних та інших захворювань. Плоди авокадо корисні і сприяють зниженню рівня холестерину низької щільності, корисні при атеросклерозі, неокрів'ї, позитивно впливають на роботу серцево-судинної системи; у лікуванні пацієнтів із захворювання суглобів (остеоартрит), встановлено, що неомілювані сполуки авокадо, завдяки їх хондропротекторним, анаболічним і протизапальним властивостям здатні ефективно зменшувати біль і скутість, покращуючи функцію суглобів та зменшуючи використання ліків.

Пошук харчових продуктів з авокадо проводили на сайтах продуктових магазинів. Всього було переглянуто понад п'яти десятків сайтів великих продуктових магазинів. Встановлено, що всі маркети реалізують свіжі плоди авокадо за ціною від 50 до 200 грн за 1 шт. Маркети, які мають кулінарний відділ, готують страви зі скибочками чи пюре авокадо. Також кулінари розробили спосіб приготування дієтичного, несолодкого морозива виключно з пюре авокадо, а також солодкого десерту – морозива з авокадо та манго. Що ж до харчових продуктів, виготовлених із використанням авокадо, було виявлено майонез ТМ «Чумака» Справжній легкий (Україна), олія з авокадо (Італія), паста з Авокадо ТМ Helcom (Комісія з захисту Балтійського моря), сир твердий Гуакамолє (Голландія), безалкогольний напій Авокадо (В'єтнамська компанія NAM VIET).

Висновок Авокадо є корисним для споживачів фруктом, але ціна, за якою його пропонують постачальники, для українських виробників і українців є завищеною.

22. Повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий за счет продуктов функционального назначения

Магеррамова С.И., Омарова Э.М., Кязымова И.Г., Маммадалиева М.Х.
Азербайджанский Государственный Экономический Университет (UNEC)

Введение. Семена льна, богатые самыми разнообразными витаминами и минералами, крайне полезны для организма. Их часто используют для профилактики различных заболеваний. Высокая питательная ценность льна связано с его химическим составом. В состав льняного семени входят три вида ценных полиненасыщенных жирных кислот (Омега-3, Омега-6 и Омега-9), правильный баланс которых необходим для всех процессов жизнедеятельности человеческого организма. Аминокислотный состав белка льняного семени аналогичен составу растительных протеинов сои, знаменитых своей пищевой ценностью. Кроме того семена льна являются важным источником селена, который, в свою очередь, препятствует развитию опухолей, очищает организм от тяжелых металлов, помогает улучшить зрение и мозговую деятельность. Богато семя льна также и лецитином, столь полезным для человека.

Семена льна сбалансирует аминокислотный состав хлебобулочных изделий, обогащает витаминами, минералами, повышая питательную и биологическую ценность. Семена льна богаты витаминами группы В, магнием, калием, фосфором, аминокислотами, полезными жирами. Сбалансированный состав обеспечивает организм жизненно важными нутриентами и помогает сохранить ощущение сытости долгое время. Семена льна также содержат лигнаны, которые способны замедлить деление злокачественных клеток некоторых опухолей. Употребление продуктов, обогащенных семенами льна, в течение четырех недель снижает уровень холестерина в крови. Семена льна и продукты их переработки отличаются по своим технологическим и функциональным свойствам от традиционного сырья хлебопекарного производства. Измельченные семена льна обладают высокими водоудерживающими свойствами, их можно применять в любых рецептах выпечки. [1].

Актуальность темы. Семена льна сбалансирует аминокислотный состав хлебобулочных изделий, обогащает витаминами, минералами, повышая питательную и биологическую ценность. Использование семени льна в производстве хлебобулочных изделий позволяет улучшить содержание жирных кислот за счет увеличения количества ненасыщенных жирных кислот.

Цель исследования. Изучение влияния различного количества измельченных семян льна на качество хлебобулочных изделий.

Объект исследования. В качестве объекта исследования для повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий использовано продукты переработки семени льна.

Льняная мука содержит в два раза больше белка, чем пшеничная. Льняная мука характеризуется белком, полным аминокислот. Кроме того, льняная мука содержит большое количество линолевой, ненасыщенных жирных кислот типа линоленовой, водорастворимых, нерастворимых пищевых волокон, лигнанов класса фитоэстрогенов, витаминов и минералов, обладающих высокой противоонкологической и противовирусной активностью. [2].

Льняное масло является одним из самых богатых растительных источников ненасыщенных жирных кислот. Кроме того, льняное масло содержит витамин А. В ходе исследования изучено влияние добавки льняной муки и масла на

технологический процесс, свойства теста, качество хлеба, полученного из пшеничной муки. Для этого выпекали 5,0-15,0% (от общего количества муки в тесте) пшеничный хлеб с льняной мукой.

В процессе выпечки хлеба образуются липидно-белковые комплексы, которые образуют денатурированную пленку, которая способствует увеличению пор и упругости мякиша. Кислотность мякиша хлеба в исследуемых образцах также увеличивается с возрастанием доли льняной муки, при этом максимальное значение получено в варианте с добавлением 8% льняной муки. В опытах наблюдалось увеличение влажности хлеба с увеличением доли льняной муки, что говорит о водоудерживающей способности льняной муки. [3]

Тесто с добавлением льняной муки имеет более темный цвет, а также внешний запах и вкус. Кроме того, добавление льняной муки приводит к изменению физико-химических свойств теста (повышение влажности и кислотности теста, снижение подъемной силы). Увеличение количества добавляемой льняной муки играет большую роль в изменении органолептических показателей хлеба. При увеличении количества льняной муки до 6% поверхность хлеба несколько ухудшается, пористость становится менее ровной. Увеличение количества льняной муки на 10% приводит к незначительному изменению состояния поверхности изделия и однородности изделия, но имеет приятный вкус и запах. При добавлении 12,5-15% льняной муки поверхность изделия значительно портится, начинка менее эластичная, поры неровные, запах и вкус заметно кисловатые. По результатам количество добавленной льняной муки составило 8 %. [4].

Кроме того, употребление такого хлеба полностью удовлетворяет суточную потребность в минеральных веществах. Норма потребности в калии - 0,73 %, кальции - 1,37 %, магнии - 5,01 %, фосфоре - 2,05 %, железе - 0,59 %, тиамине - 0,45 %, рибофлавине - 0,23 %, никотиновой кислоте - 0,58 %, пиридоксине - 0,44 %, токофероле - 2,00%. Возрастает суточная потребность организма в ненасыщенных жирных кислотах - 54,41 %, линоле - 17,20 %, линолене - 240,41 %. Биологическая ценность хлеба, добавленного в продукты переработки льняного семени, увеличивает суточную потребность в незаменимых аминокислотах.

Выводы: .

1. Добавление продуктов переработки льна в тесто при выпечке приводит к изменению органолептических, физико-химических свойств.
2. Употребление хлебобулочных изделий с добавлением продуктов переработки льна удовлетворяет суточную потребность организма в витаминах и минеральных веществ.

Литература

1. Бегеулов М.Ш., Кармашова Е.О. Использование жмыхов семян масличных культур в хлебопечении. Хлебопродукты. - 2015. - № 4.
2. Краус С., Краус, Л. Акжигитова, В. Иунихина, Е. Люнина Льняное семя и пищевая ценность хлебобулочных изделий. Хлебопродукты. – 2003. – №9
3. Пашенко Л. П., Использование семян льна для повышения биологической ценности хлебобулочных изделий. Л. П. Пашенко, Г. Г. Странадко, Н. Н. Булгакова, Ю. А. Кулакова, Е. П. Золоторева. Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – №4
4. Зубцов В. А, Миневич, И. Э, Цыганова Т. Б. Хлебопродукты. – 2009. – №6

23. Імунологічна реактивність, як критерій оцінки здоров'я спортсменів

Марія Левон, Володимир Левон

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, Київ, Україна

Вступ. Імунологія спорту - це імунологія здорової людини в умовах значних спортивних навантажень. Значні фізичні навантаження у спортсменів призводять до різноманітних змін показників периферичної крові, а також системи гомеостазу в цілому. Мета роботи – вивчити особливості розвитку імунного дистресу у спортсменів в залежності від ступеня фізичного навантаження для обґрунтування методів індивідуальної корекції. Завдання: вивчити показники вмісту лімфоцитів в лейкоцитарній формулі периферичної крові.

Матеріали та методи. В роботі узагальнено результати обстеження 30 спортсменів (легкоатлети) в передзмагальний та змагальний період.

Всі обстежені були розділені на дві групи. Першу групу склали 16 осіб спортсменів-стаєрів з аеробним енергозабезпеченням віком 18-19 років. Другу групу склали 14 легкоатлетів, спортсменів-спринтерів аналогічного віку, які розвивають переважно анаеробні механізми енергозабезпечення. Обстеження проводились до, після та на 3 добу після фізичних навантажень.

Результати. В результаті проведених досліджень встановлено, що у обстежених першої групи рівень лімфоцитів в перший строк дослідження складав $(21,07 \pm 0,45)\%$. Під час дослідження вмісту лімфоцитів периферичної крові після фізичного навантаження нами встановлено підвищення цього показника до $(25,07 \pm 0,22)\%$, що відповідає критеріям адаптаційної реакції тренування. Данні тенденції зберігались і на 3 добу після тренування.

Під час дослідження вмісту лімфоцитів у обстежених другої групи нами встановлено, що в перший строк дослідження (до початку тренування) кількість даних клітин складала $(22,25 \pm 0,45)\%$. Під час дослідження цих показників після проведення тренування нами встановлено, що вміст лімфоцитів в лейкоцитарній формулі склав $(20,25 \pm 0,45)\%$. Це незначно перевищувало показники, характерні для стресової реакції. Однак отримані показники були нижчими значень, характерних для тренувального періоду. Тому в подальшому ми розглядали дані тенденції як субкомпенсований тренувальний рівень реакції організму на стресові фактори.

Таким чином, вивчення змін показників вмісту лімфоцитів периферичної крові у спортсменів у відповідь на фізичне навантаження має суттєве інформаційне значення для визначення типу відповіді організму на вплив стресових факторів. Використання розрахункових методів, на нашу думку, дає можливість оцінювати стан спортсменів без використання додаткових складних методів дослідження.

Висновки. Фізичні навантаження мають значний вплив на функціональну здатність імунної системи спортсменів в передзмагальний та змагальний період.

24. Виробництво безглютенових продуктів на базі екструзійного обладнання

Валентина Ганзенко¹, Наталія Радченко, Богдан Целень²

1 – Національний університет харчових технологій Київ, Україна

2 – Інститут технічної теплофізики НАН України, Київ, Україна

Вступ. Аналіз вітчизняного ринку дієтичного харчування свідчить про щорічне зростання попиту на продукти безглютенової групи. Однак навіть попри зростаючий інтерес існує певний дефіцит продуктів даної групи та обмеженість асортименту. Ситуація пояснюється відсутністю власного виробництва та залежністю від імпортерів. У зв'язку з цим, виникає потреба у розвитку та нарощуванні власного виробництва. Для цього необхідне створення власних рецептур із залученням нових видів сировини та нових підходів до її обробки, що і стало основним завданням при виконанні даної роботи.

Матеріали і методи. При розробці нових рецептур безглютенових зернових сумішей було запропоновано включати до їх складу голозерний овес. Його головна перевага в тому, що він не містить у своєму складі білок глютен та є одночасно цінним джерелом білків, жирів та невеликої кількості клітковини, у порівнянні, з традиційним плівчастим зерном вівса. Для його обробки запропоновано використовувати екструдер. Даний вид обладнання дозволяє сумістити в одному апараті одночасно процеси подрібнення, транспортування та термічної обробки. До того ж цей метод дозволяє за рахунок регулювання параметрами процесу, отримувати продукти з наперед заданими властивостями. В ході досліджень здійснювалось регулювання початкової вологості в зерні від 10% до 15%, яке супроводжувалось зміною тиску в каналі, температури від 135°C (при 15%) до 160°C (при 10%) в зоні фільтри та часу обробки від 4 до 10с. Регулювання цих параметрів дозволило прогнозувати необхідну мікроструктуру екструдату і властивості.

Результати. Проведені експериментальні дослідження показали, що обробка зерна голозерного вівса в екструдері забезпечує отримання екструдатів хорошої якості за рахунок забезпечення глибоких біохімічних перетворень вуглеводів, клітковини та білків, що сприяє у підсумку підвищенню їх засвоюваності. Про це свідчить проведений аналіз мікроструктури, який показав, що в каналі екструдера відбувається поступове механічне руйнування структури зерна до клітинного рівня. При цьому, чим меншим був початковий вологовміст в зерні (10%) тим вищою була степінь руйнування структури, вища температура в каналі (160°C) та більший час обробки (10с). Відповідно чим вищим був початковий вологовміст зерна (15%), тим меншою була степінь його руйнування, нижча температура процесу (135°C) та менший час обробки (4с). Аналіз зразків мікроструктури показав також значне виділення олії зі структури та желатинізацію крохмальних зерен. По результатам досліджень обрано оптимальні параметри ведення процесу: початковий вміст вологості в зерні 10%, температура екструзії 160°C та час обробки 10с.

Висновки. Проаналізовано ринок виробництва дієтичних харчових продуктів та визначено найбільш перспективним виробництво безглютенових продуктів. В якості сировини запропоновано голозерний овес, а для його обробки екструзійний метод. По результатам досліджень обрано оптимальні параметри ведення процесу: початковий вміст вологості в зерні 10%, температура екструзії 160°C та час обробки 10с. Запропоновано включати екструдований голозерний овес до складу сухих зернових безглютенових сумішей.

Огляд ринку спортивних напоїв

Анжеліка Головенько, Ірина Ясінська
Національний університет харчових технологій, Київ

Вступ. Спортивні напої споживають з метою швидкого відновлення водного балансу, рівня електролітів в організмі та як джерело додаткової енергії. Такі напої можуть вживатися до, під час і після тренування.

Матеріали і методи. Проведено аналіз стану сучасного ринку спортивних напоїв: різновиди, асортимент, основні функціональні компоненти, перспективи розвитку закордонного та вітчизняного ринків.

Результати. Базово спортивні напої можна розділити на три типи за вмістом вуглеводів і електролітів: ізотонічні – містять подібні концентрації солі (46–69 мг/100 мл) і цукру (6–8 г/100 мл), як і в організмі людини; гіпертонічні – містять більшу концентрацію цукру (≥ 10 г/100 мл); гіпотонічні напої – містять нижчу концентрацію солі (< 50 мг) і цукру (2–4 г/100 мл), ніж людський організм. Кожен тип використовується відповідно до потреб спортсменів.

Електроліти з напоїв відновлюють рівень мінеральних речовин в організмі, які інтенсивно втрачаються через потовиділення під час фізичної активності. Основними електролітами в спортивних напоях є натрій, калій, кальцій, магній, фосфор.

Важливою функцією спортивних напоїв є швидке забезпечення організму енергією. Особливо це актуально для довготривалих фізичних навантажень. Зазвичай рецептури спортивних напоїв містить комбінацію глюкози, фруктози, сахарози, мальтодекстринів. Використання полімерів, як мальтодекстрини, дозволяє підвищити концентрацію вуглеводів не роблячи продукт занадто солодким для споживання, оскільки вони менш солодкі, ніж сахароза або глюкоза.

До вторинних компонентів спортивних напоїв належать вітаміни, холін, таурин, карнітин, амінокислоти та інші. Амінокислоти здатні уповільнити втому і покращити роботу м'язів. Вітаміни групи В, таурин та холін використовують з метою прискорення обміну речовин і вироблення енергії. Карнітин запобігає синтезу молочної кислоти у крові, попереджуючи м'язові судоми.

Рідко до складу спортивних напоїв включають кофеїн або екстракт гуарани, які характерні для енергетичних напоїв, та мають збуджуючий вплив на центральну нервову систему.

Спортивні напої є сегментом світового ринку напоїв, який швидко розвивається. Очікується, що світовий ринок спортивних напоїв зросте з 27,22 млрд дол. у 2021 році до 36,35 млрд дол. у 2028 році при сукупному середньорічному темпі росту 4,2 % [1]. Вітчизняний ринок здебільшого представлений закордонними товарами. Серед українських виробників авторам вдалось знайти лише напої «iFresh sport» від Malbi

Висновки. Розроблення рецептур спортивних напоїв потребує глибокого розуміння фізіології та потреб організму під час фізичних навантажень, біологічній дії активних компонентів. Світовий ринок спортивних напоїв є досить динамічним.

Література

—
U
R
L
(
д
а
т
а
з
р

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. Основні фізичні фактори, що впливають на мікробіологічне псування м'яса

Анна Логінова, Лариса Арсеньєва

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. На сьогодні відомо, що близько третини всіх продуктів харчування людство втрачає. Не винятком є і м'ясопереробна галузь, оскільки м'ясо – швидкопсувний продукт, який в разі несвоєчасної переробки піддається мікробіологічному псуванню [1].

Матеріали і методи. В роботі були використані такі загальнонаукові методи дослідження як порівняльний, логічного узагальнення та системного аналізу.

Результати. Основною причиною псування м'ясних продуктів і більшості випадків харчових отруень є діяльність мікроорганізмів (бактерій, грибів, дріжджів і плісняви)

До основних фізичних факторів, що впливають на мікробіологічне псування м'яса відносять:

1) активність води (a_w) - відношення тиску пари води над даним продуктом до тиску пари над чистою водою при тій же температурі, значення лежить в діапазоні від 0,00 до 1,00. Тобто, активність води показує кількість вільної (незв'язаної іншими речовинами) води, яка може бути використана мікроорганізмами для їх життєдіяльності. Чим нижче значення a_w , тим триваліший термін зберігання м'ясопродукту. З усієї вологи, що міститься в продукті, мікроорганізми можуть використовувати для своєї життєдіяльності лише певну – активну її частину. Тому показник a_w дає можливість, зокрема, робити висновок про життєздатність бактерій, що містяться в м'ясі та м'ясопродуктах, їх стійкості до теплової обробки, а також схильності до мікробіологічного псування. Показник активності свіжого м'яса - 0,98-0,99.

2) значення рН - величина, що показує міру активності іонів водню (H^+) в розчині, тобто ступінь кислотності або лужності цього розчину. Цей показник є дуже інформативним, що пояснюється тим, що зміна його значення істотно впливають на властивості м'ясної сировини, зокрема: вологозв'язувальну здатність, колір, консистенцію, запах і смак і стійкість при зберіганні. Показник парного м'яса варіюється в діапазоні від 6,7 до 7,0. Також у харчовій мікробіології показник рН сприймається як основний фактор, що пригнічує ріст мікрофлори.

3) температура ($^{\circ}C$) – це фізична величини, яка характеризує стан теплової рівноваги системи. Також це один із ключових факторів, що впливає на мікробіологічне забруднення м'ясопродуктів. Температура м'яса у післязабійний період становить від 25 до 38 $^{\circ}C$ (в залежності від частини м'яса, яка досліджується). З метою уникнення мікробіологічного псування м'яса його необхідно якнайшвидше переробити. Чим вища температура м'яса – тим швидше відбувається його псування.

Висновок. Важливими фізичними факторами, які впливають на мікробіологічне псування м'яса є активність води, значення рН та температура. Саме завдяки цим показникам можна визначити якість та безпечність м'яса, а також спосіб його переробки, що може бути використаний в подальшому.

Література

1. Global food losses and food waste: extent, causes and prevention / J. Gustavsson [et al.]. Rome : FAO, 2011. 38 p.

2. Схема сертифікації FSSC 22000 для ПрАТ «Оболонь»

Влада Шмигора, Оксана Шульга
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Food Safety System Certification (FSSC) 22000 – міжнародна схема сертифікації системи менеджменту безпечності харчових продуктів, вимоги якої базуються на міжнародному стандарті ISO 22000:2018, принципах HACCP і вимогах до програм-передумов, детально викладених в технічних умовах ISO/TS 22002-1:2019 [1].

Матеріали і методи. Використано методи досліджень: аналіз, узагальнення, систематизація. З метою розроблення необхідної документації та проведення необхідних заходів для підготовки оператора ринку до сертифікації за FSSC 22000 використано вимоги зазначеного стандарту [1].

Результати. З метою підготовки оператора ринку ПрАТ «Оболонь» до сертифікації за схемою сертифікації FSSC 22000 необхідно реалізувати такі аспекти:

- вимоги ISO 22000 для будь-якої організації в харчовому ланцюгу;
- вимоги ISO 9001 (де потрібно FSSC 22000 – якість);
- відповідні програми-передумов, які базуються на технічних специфікаціях для відповідного сектора;
- додаткові вимоги FSSC 22000, визначені зацікавленими сторонами [1].

Додаткові вимоги FSSC 22000 складаються з таких пунктів: менеджмент послуг і закуплених матеріалів; маркування продукту; захист продуктів харчування (TACCP); пом'якшення харчового шахрайства (VACCP); використання логотипу; менеджмент алергенів; моніторинг середовища; формулювання продуктів; транспорт і доставка; зберігання і складування; управління небезпечними чинниками і заходи попередження перехресної контамінації; верифікація програм-передумов; розробка продуктів; стан здоров'я; вимоги до організацій, що сертифікують безліч майданчиків.

З метою реалізації додаткової вимоги FSSC 22000 щодо захисту харчових продуктів може застосовуватися метод CARVER+Shock або вимоги PAS 96:2017.

Завдяки сертифікації системи управління безпечністю харчових продуктів за вимогами FSSC 22000 організація отримує такі переваги: підвищення конкурентоспроможності продукції ПрАТ «Оболонь» за рахунок визнання з боку GFSI, EA і наявності визнаного на міжнародних ринках сертифіката і логотипу FSSC 22000; можливість участі в ланцюзі створення харчової продукції для великих міжнародних торгових мереж і здійснення поставок клієнтам, які наполягають на незалежній перевірці; усунення бар'єрів в торгівлі на європейському та міжнародному ринку і проблем взаємного визнання результатів оцінки відповідності в галузі безпеки харчових продуктів; придбання маркетингового інструменту для залучення більшого числа лояльних споживачів і нових ділових партнерів; формування репутації ПрАТ «Оболонь» якісної і безпечної продукції.

Висновки. FSSC 22000 дає ПрАТ «Оболонь» можливість продемонструвати на міжнародному рівні, що вони мають комплексну систему управління, яка відповідає вимогам споживача і регуляторних органів щодо безпечності виробництва пива та безалкогольних напоїв, у даному випадку виробництва пива темного «Zlata Praha».

Література.

1. FSSC 22000 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: 22000/
<https://www.fssc22000.com/> – Дата звернення 11.04.2022 р.

3. Valorization of sunflower oilcake in the production of eco-friendly films

Ancuța Petraru, Sonia Amariei, Florin Ursachi
"Ștefan cel Mare" University of Suceava, Faculty of Food Engineering, Suceava, Romania

Introduction. The food industry produced and discarded every year large amounts of biodegradable waste and by-products. Modern concepts of sustainability and environment protection impose the maximum utilization of all the resources with the minimum production of waste. The residues must be recycled and re-circulated during the processing. Thus, creating the concept waste=food [1]. Oilseeds are crops used primarily for their edible oil suitable for human consumption. Globally, soybean is the most produced oilseed, followed by rapeseed, sunflower, cottonseed, groundnut, coconut, safflower, and flaxseed. After the extraction process, large amounts of oilcakes are available. These by-products, rich in proteins and polysaccharides, are currently underutilized. Potential valorization solutions mainly involve their use as feeds, compost, biofuel, substrate in the production of enzymes, antibiotics and biosurfactants and in the recovery of bioactive compounds for further use in the production of new value-added products [2]. The work is focused on the utilization of these valuable materials as substrates in the production of biodegradable biopolymers films.

Materials and methods. Sunflower oilcakes (SFOC) obtained from a local factory from Suceava was grounded and sieved, to be below 180 μm . Films were developed using the wet casting method. Into 100 ml of ultrapure water was added a common matrix of alginate and glycerin. The basic material was analyzed regarding the chemical composition. The safety of the sunflower oilcakes was determined by mineral content, ELISA method and water activity. Along the control sample, the proportion of sunflower oilcakes was varied (0.10-0.50g) obtaining five membranes. The analysis realized on the membranes were moisture, thickness, solubility, color and water activity.

Results and discussion. Chemical composition of SFOC used was [1]: 15.77% $\pm$ 0.45 lipids, 18.89% $\pm$ 0.23 carbohydrates, 20.15% $\pm$ 1.57 proteins, 8.75% $\pm$ 0.10 moisture and 4.56% $\pm$ 0.11 ash. It was observed the absence of heavy metal such as Pb, Hg and Cd. ELISA method demonstrated also the absence of mycotoxins in the basic material. The safety of the sample was further demonstrated by the water activity index, which was 0.39.

All samples have the same matrix, so the presence and the amount of the oilcake influenced the membranes properties. The addition of sunflower oilcake decreased the lightness and increased the b^* (yellowness) values of the membranes. The membranes showed good water activity (below than 0.6). The addition of SFOC decrease the value of the index compared to the control sample. Moisture analysis showed that the oilcake retained water more than the control sample (observed in samples with 0.4g and 0.5g SFOC). Compared to the control sample, the addition of SFOC increase the thickness of the membranes, thus the membranes with the least addition showed the lowest thickness. The membranes presented high solubility in water, the time of dissolution increase with the amount of SFOC added.

Conclusions. Oilcakes are an important technologically, nutritionally and biologically sources of fiber and protein, which can be used successfully in the production of films that can be consumed together with the food products. The result suggest that the membranes with SFOC addition have potential to be used as food packaging because they are safe and have a high nutritional value.

Acknowledgements. This work was supported by a grant of the Ministry of Research, Innovation and Digitization, CNCS/CCCDI – UEFISCDI, project number PN-III-P2-2.1-PED-2019-3863, within PNCDI III.

References

1. Petraru, A.; Ursachi, F.; Amariei, S (2021). Nutritional characteristics assessment of sunflower seeds, oil and cake. Perspective of using sunflower oilcakes as a functional ingredient, *Plants*, 10, 2487, doi:10.3390/plants10112487
2. Ancuța, P.; Sonia, A. (2020) Oil press-cakes and meals valorization through circular economy approaches: A review. *Appl. Sci.*, 10, 7432, pp. 1–31, doi:10.3390/app10217432.
3. Sonia AMARIEI, Vasile-Florin URSACHI, Ionut AVRĂMIA, The development of biodegradable films for food packaging, XXI th International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2021, 22-27 August 2021, ISSUE 6.1, p.271-278, ISSN -1314-2704, ISBN-978-619-7603-31-6, Albena, Bulgaria
4. Popović, S.; Hromiš, N.; Šuput, D.; Bulut, S.; Romanić, R.; Lazić, V. (2020) Valorization of by-products from the production of pressed edible oils to produce biopolymer films, *Cold Press. Oils*, 15–30, doi:10.1016/b978-0-12-818188-1.00003-7.

4. Comparison of alternative xylan substrates for the measurement of xylanolytic enzymes

Debora Conde Molina¹, Paula Mutti Stegmann³, Yamil N. Soleir², Carla N. Schnell²,
Paulina Mocchiuti², María C. Inalbon², Gisela Tubio³.

1 – *Facultad Regional Delta, Universidad Tecnológica Nacional, Argentina.*

2 – *Instituto de Tecnología Celulósica, Universidad Nacional de Rosario, Argentina.*

3 – *Facultad de Ciencias Bioquímicas y Farmacéuticas, Universidad Nacional de Rosario, Argentina.*

Introduction. Xylanases are applied in several food industry processes, such as breadmaking, starch extraction, coffee and vegetable oil extraction, fruit juice clarification. The most commonly used method for the measurement of the level of xylanases in enzyme preparations is the 3,5-dinitrosalicylic acid (DNS) reducing sugar method with beechwood xylan (BX) as substrate. The aim of this work was to evaluate alternative xylan-type substrates on the measurement of xylanolytic enzymes.

Materials and methods. Sugar cane bagasse xylan (SCBX), poplar xylan (PX), bleached poplar xylan (BPX) and CL bleached poplar xylan (CLBPX) were prepared. An enzyme extract (EE), used as source of xylanolytic enzymes, were produced by solid fermentation of a fungal consortium by *Aspergillus niger* and *oryzae* grown on a mixture of wheat bran and soybean husk at 30°C for four days. Xylanolytic enzymes were determined using SCBX, PX, BPX, CLBPX or BX (Sigma) (1%) as substrate, buffer citrate 50 mM, at pH 5.2 and 50 °C. Reducing sugars released in hydrolysis were analyzed using DNS reducing sugar method.

Results. All xylan substrates allowed measurement of xylanolytic activity. The activities of EE (U/g substrate) were 144.38 on SCBX, 70.81 on PX, 95.38 on BPX, 91.64 on CLBPX and 111.01 on BX. These results indicated that alternative xylans tested in this work were able to be hydrolyzed by xylanolytic enzymes, obtaining values that could be related to commercial xylan (BX). Additionally, EE activity increased when poplar xylan was bleached or CL bleached compared to poplar xylan without bleached (PX), showing that these treatments increased the susceptibility to be hydrolyzed by xylanolytic enzymes.

Conclusions. In the assay of xylanolytic activity, SCBX could be a suitable replacement for BX, as it showed the higher activity and was obtained from an agro-industrial co-product. SCBX represents a double advantage as it reduces the impact on the environment (by reusing a by-product that is not discarded) and also adds value to it, which is in line with new production standards. Alternatively, PX, BPX or CLBPX could be employed as substrate. The xylanolytic activity on alternative xylans and BX could be correlated to measure enzymes from different sources.

References

Bailey M., Biely P., Poutanen K. (1992), Interlaboratory testing of methods for assay of xylanase activity, *Journal of Biotechnology*, 23, pp. 257-270.

5. Evaluation of the quality of Single Malt Whisky made in Romania

Anastasia Curcudel, Ancuța Chettrariu, Adriana Dabija
Ștefan cel Mare University of Suceava, Faculty of Food Engineering, Suceava, Romania

Introduction. In the recent years, Single Malt Whisky distillers have been increasing production in response to a global expansion in demand for their products. This has been addressed in part by enhancing the capacity of existing distilleries, increasing production levels by extending the utilisation of existing plants, such as increasing mash tun loadings, increasing wash volumes, modernising existing plants or installing new equipment etc. [1]. Single Malt Scotch whisky is fermented from malted barley and the resulting alcohol concentrated in a batch distillation in copper pot stills. In Romania, Alexandrion Group, the leader of the local spirits market, launched the Single Malt Society project in 2017, this year the first single malt produced 100% in Romania by Alexandrion Group will be launched. The group consists of the Alexandrion Distilleries and the Saber Distilleries 1789, which together have a history of over 200 years in the local spirits industry.

Materials and methods. The samples of Single Malt Whisky were provided by the Alexandrion Group Romania (Ploiesti, Romania). These samples were determined: real and apparent alcoholic strength by electronic densitometry method, obscuration (%), pH by pH-meter volatile congeners: aldehydes, higher alcohols, ethyl acetate and methanol by gas chromatographic method, measures carbohydrates and wood maturation compounds in spirit by high-performance liquid chromatography (HPLC), metal analyses (lead, mercury, copper, iron, calcium and magnesium) by the atomic absorption spectrometer, chromaticity by a spectrophotometer at a wavelength of about 500 nm. All samples were made in triplicate.

Results and discussion. Single Malt Whisky is a complex mixture comprising thousands of compounds due to its unique and remarkable production processes, including distillation and maturation. The production of Single Malt Whisky consists of malting of barley, milling, mashing fermentation to an alcoholic wort; distillation and maturation, where the distillate, termed new-make spirit, must spend at least 3 year in oak barrels [3,4]. The strength of the drink determines the efficiency of wort fermentation, determines the tax and excise rates, and guarantees constant quality. Whiskies, along with all alcoholic beverages, normally contain trace and harmless concentrations of methanol. An important indicator of quality in a particular whisky is colour stability which, as previously described, is regulated by the addition of caramel colour. Thus, the presence or absence of certain whisky concerns influence the bouquet with aroma and smells characteristics, for example ethers gives fruity aroma and diacetyl imparts an oily flavour.

Conclusions. Analysis of whisky is aiming at different aspects, with process control and quality assurance of raw materials, intermediate steps and the final products being the most important. The authenticity of this drink is one of the major concerns for the distillers, dealers and consumers of whiskies around the world. This study highlighted this aspect, the results obtained led to the conclusion that the company produces quality products that can compete with reputable brands in the spirits drinks industry.

References

1. Chettrariu, A., & Dabija, A. (2021) Spent Grain from Malt Whisky: Assessment of the Phenolic Compounds. *Molecules*, 26(11), 3236.
2. Hopferet *et al.* (2017) Elemental profiles of whisky allow differentiation by type and region. *Beverages*, 3(1), 8.
3. Wanikawa, A. (2020). Flavors in malt whisky: a review. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 78(4), 260-278
4. Kew *et al.* (2016) Chemical diversity and complexity of scotch whisky as revealed by high-resolution mass spectrometry. *Journal of the American Society for Mass Spectrometry*, 28(1), 200-213.

6. Implementation of the HACCP system in the production of meat and meat products and its examination in terms of safety

M.R. Yusifova, E.M.Omarova., L.X. İsayeva
Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku

Meat is a very valuable food, because it carries the closest similarities to the main tissues of the human body due to its chemical composition, structure and properties. The chemical composition of meat is usually understood as the chemical composition of the meat part, consisting of muscle, fat and connective tissue in natural proportions. Therefore, the chemical composition, energy value, digestibility and taste of meat depend on the ratio of these tissues in meat, as well as the qualitative and quantitative composition of these substances.

The uniqueness of meat lies in its high energy content, balanced amino acid composition of proteins, the presence of biologically active substances and high digestibility. From the consumer's point of view, it is possible to prepare thousands of different dishes from this raw material that will satisfy any gourmet [1].

Chemical composition of meat - the tissues that make up meat are divided into muscle, fat, connective tissue and bones. The chemical composition of meat depends on the type, breed, breed, age, body condition and storage conditions of the animal. The chemical composition is also affected by the condition of the animal before slaughter, the degree of bleeding, the time elapsed after slaughter, storage conditions and other factors, under the influence of which there are constant changes in the composition of tissue components and their qualitative composition. The total humidity and lipid content of meat on average is about 80%, and the more lipid the content of meat, the less water it contains. For this reason, pork with a high lipid content has less water than beef and lamb meat. For this reason, the meat of adult animals contains less water than the meat of young animals.

The content of minerals in meat is on average 0,8-1,1%. This varies within rather small boundaries depending on the factors we have shown. Beef contains slightly more minerals than Lamb and pork, while meats that are fuller contain less minerals than meats that are less filler. The meat contains nitrogen and non-nitrogen extracts, which affect the taste of products and are an energy stimulator of gastric secretion [2].

Fats in meat are the main reason why meat products are high-calorie. Fats are a source of saturated and essential unsaturated fatty acids. Fats are present in the smell and taste of meat. The composition and characteristics of the meat depend on the breed and sex of the slaughtered animal (for example, cow meat has a low humidity, but cow meat is more fatty than bull meat), the type of care, fatness, nutrition, as well as the conditions of slaughtering and cooling. The meat of young animals has a lighter color than the meat of older animals, and the meat of a young animal has less hardness and fatness.

The anatomical difference of carcass parts determines their tissue and chemical composition and, consequently, nutritional value and technological designation. The ends and the neck have the least value due to the high connective tissue content. But the thigh and waist parts are the highest.

The heterogeneity of the composition and structure of meat affects its energy value. Thus, the caloric value of 1 kg can correspond to 1000-3500 kilocalories and depend on the energy value of nutrients contained in meat products. When burning 1 g of proteins, 4

kilocalories of energy, 9 kilocalories of fat and 3,75 kilocal carbohydrates are allocated to the human body.

At the same time, nutrients not only balance the energy spent by the organism, but also serve as a building material for the formation and replacement of old or destroyed cells and tissues of new ones. Therefore, their level should correspond to a certain level. Meat and meat products are suppliers of biologically valuable proteins. Due to its chemical composition, meat proteins bind to proteins of the human body and contain all the amino acids necessary for the construction of tissues of the human body.

Protein-one of the most important of nutrients is protein. They are the basis of structural elements of cells and tissues of the organism. On average, adults with food require 1-1,2 g of protein per 1 kg of body weight. And he needs protein in a certain composition. Proteins in the composition of various foods are unequal. Of the 20 amino acids, 8 are irreplaceable, unlike others they are not synthesized in the body, a person receives them only with food. Therefore, 30% of our daily diet should consist of proteins, which are essential amino acids found in meat, fish, milk and eggs.

The second dominant component of meat is fat. According to a balanced nutrition formula that takes into account Energy and biological aspects, the daily fat consumption for an adult should be 80-100 G (20-25 g of it is vegetable oils). The biological role of animal fats is unique: this energy source contains many unsaturated fatty acids not synthesized in the human body and fat-soluble vitamins, which play a very important role in Physiology. Since animal fats are unequal due to their physiological characteristics, the nutritional value of fats also depends on their type and composition. Pork fat contains more polyunsaturated fatty acids than beef and lamb.

The lack of acids such as Linolen and arachidone causes the development of atherosclerosis, prevents the normal growth of children, affects the health of adults. Carbohydrates in the meat are few-about 1%, but they are involved in enzymatic processes occurring in meat after slaughter, affect the formation of taste, smell and elegance of meat [3].

Meat is also rich in numerous vitamins (especially Group B), minerals and extractive substances. The latter help to separate digestive juices and thus digest food.

Meat and meat products are the main supplier of proteins, since they contain amino acids vital for building tissues of the human body, since they are natural balanced and provide complete synthesis of tissue proteins.

References

1. Textbook "Commodity science of food products" Moscow, Economics, 1988.
2. Chemical composition of food products. - M.: Food industry, 1978
3. Nikolaev V. N. High-molecular compounds in food and non-food products: A textbook. Cheboksary 2001.

7. Застосування методу Кано у вивченні потреб клієнтів

Варвара Анісімова, Оксана Вашека

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Глобальною ціллю ощадливого виробництва, що нині визначає особливу актуальність системи, її високу ефективність та дієвість, є мінімізації та усунення втрат, раціональне використання ресурсів та максимальна орієнтація на задоволення потреб клієнтів у терміни та в кількостях які потребує ринок. Аналізуючи діяльність міжнародних компаній – лідерів світового ринку, науковці дійшли висновку про визначальну роль розуміння потреб як поточних, так і потенційних клієнтів, працівників організації у формуванні політики компанії та напрямів її розвитку.

Матеріали і методи. У роботі проведено аналіз даних представлених у нормативних документах, оприлюднених на електронних ресурсах та в публікаціях вітчизняних і закордонних учених.

Результати. Аналіз публікацій останніх років вказує на доцільність застосування графічних методів аналізу потреб споживачів з метою встановлення їх очікувань та визначення стратегічних цілей компанії. Серед успішних практик вивчення задоволеності клієнтів найбільш часто використовуваними є метод Кано та «будинок якості».

Нині системи управління широко використовуються у всіх видах діяльності суспільства. Не виключенням є і сфера освіти. Здобувачі освіти є основними учасниками освітнього процесу та споживачами послуг навчальних закладів. Тому їх думка є особливо цінним інструментом у формуванні політики закладу освіти. Задля розуміння потреб та можливості удосконалення освітнього процесу відповідно до очікувань потенційних здобувачів освіти в межах дисципліни «Методи оцінки відповідності вимогам клієнтів» було проведено опитування студентів IV-го курсу освітнього ступеня «бакалавр», що навчаються на денній формі навчання за освітньою програмою «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції». Ключові питання анкети були спрямовані на встановлення очікувань студентів від навчання за освітнім ступенем «магістр». Опрацювання відповідей респондентів здійснювали із використанням методу Кано. Загалом кількість учасників освітнього процесу, що взяли участь у анкетуванні склала 21,3 %. Проведений аналіз показав, що всі респонденти задоволені набутими професійними знаннями, рівнем якості отриманих освітніх послуг та зацікавлені у подальшому навчанні в університеті.

Серед особливо привабливих характеристик освітніх програм магістерського рівня відмічено проведення зустрічей, гостьових лекцій та круглих столів із провідними фахівцями галузі, екскурсій профільними організаціями, проходження практичної підготовки як на вітчизняних так і закордонних підприємствах із подальшим працевлаштуванням, набуття soft skills. Поряд з тим слід відмітити низьку поінформованість здобувачів освіти щодо нарахування додаткових балів під час вступу на магістерський рівень вищої освіти.

Висновки. На підставі проведеного аналізу та узагальнення отриманих даних встановлено доцільність застосування методу Кано для визначення пріоритетних цілей та завдань відповідно до очікувань клієнтів. Експериментально підтверджено необхідність продовження щорічних зустрічей зі вступниками на початку вступної кампанії та детального пояснення всіх особливостей вступу.

8. Організація роботи підприємств харчової промисловості в умовах війни

Вікторія Кійко, Галина Гуменюк, Наталія Шаповалова

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Київський національний торговельно-економічний університет, Україна

Вступ. Організація роботи підприємств харчової галузі в умовах війни має надзвичайно важливе значення. Адже виробництво та постачання харчових продуктів в небезпечних і важких умовах, що склалися з 24 лютого 2022 року, дозволить задовольнити потреби населення та забезпечити продовольчу безпеку держави.

Матеріали і методи. Основними інформаційними джерелами є офіційний сайт Урядового порталу, офіційний портал Верховної Ради України, а також аналітичні огляди провідних спеціалістів галузі.

Результати. Основне завдання, яке зараз стоїть перед державою та кожним підприємством є максимально мобілізувати зусилля та оптимізувати роботу таким чином, щоб уникати виконання зайвих заходів та водночас забезпечувати безпечність продукції, яка надходить до споживача. За останні роки більшість українських виробників змогли успішно впровадити та сертифікувати системи управління безпечністю харчових продуктів відповідно до вимог вітчизняного законодавства та до вимог міжнародних стандартів. І тепер, коли Україна зазнала військової агресії, виникає безліч непередбачуваних ситуацій і ризиків у виробних умовах, на які треба своєчасно реагувати і управляти ними.

При організації роботи підприємств харчової промисловості в умовах війни слід керуватися положеннями наступних нормативно-правових актів:

- Закон України «Про правовий режим воєнного стану».
- Закон України «Про оборонні закупівлі».
- Постанова КМУ №169 від 28.02.2022 р. «Деякі питання здійснення оборонних та публічних закупівель товарів, робіт і послуг в умовах воєнного стану» (із змінами).
- Постанова КМУ №186 від 03.03.2022 р. «Деякі питання маркування харчових продуктів в умовах воєнного стану».
- Постанова КМУ №234 від 09.03.2022 р. «Про заходи щодо забезпечення в умовах воєнного стану безперебійного постачання імпортованих харчових продуктів і кормів».
- Постанова КМУ №297 від 13.03.2022 р. «Деякі питання перевезення (транспортування), зберігання, застосування та торгівлі пестицидами і агрохімікатами».
- Постанова КМУ №303 від 13.03.2022 р. «Про припинення заходів державного нагляду (контролю) і державного ринкового нагляду в умовах воєнного стану».

Також на час воєнного стану в країні для своєчасного реагування на надзвичайні ситуації підприємства повинні розробити дієві заходи цивільного захисту, націлені на організацію безпечності працівників під час виконання своїх трудових обов'язків, зокрема це забезпечення засобами індивідуального й колективного захисту; розроблення правил поведінки у разі виникнення надзвичайної ситуації; організацію та здійснення евакуаційних заходів щодо працівників та майна тощо.

Висновки. Отже розробка та впровадження заходів функціонування підприємств харчової промисловості в умовах війни з урахування змін у законодавстві дозволить підвищити ефективність роботи й зберегти накопичений досвід з впровадження систем управління безпечністю, захисти своїх працівників та забезпечити населення продовольством.

9. Аспекти впровадження системи менеджменту безпеності при виробництві хліба житньо-пшеничного на харчових підприємствах

Анастасія Олефіренко, Богдан Пашенко

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Хлібопекарська галузь є важливою складовою харчової промисловості, яка надає населенню критичну та соціально-важливу харчову продукцію. Забезпечення продуктивної діяльності підприємств хлібопекарської галузі в умовах війни є одним із найважливіших завдань. Заздалегідь впроваджена система управління НАССР – це передусім гарантування всіма учасниками харчового сектору безпеності хлібобулочних виробів для населення держави.

Матеріали і методи. Під час дослідження даної тематики були враховані основні принципи побудови системи менеджменту безпеності НАССР, що включає у себе: аналіз небезпечних факторів виробництва хліба житньо-пшеничного, визначення критичних контрольних точок (ККТ), встановлення критичних меж та корегувальних дій, створення системи моніторингу, процедур верифікації та реєстрації даних. Також було розглянуто логічну послідовність впровадження НАССР на харчових підприємствах.

Результати. Під час проведення аналізу було встановлено, що ККТ при виробництві хліба житньо-пшеничного є етапи просіювання борошна та випікання, оскільки на цих стадіях виробництва може виникнути небезпечні чинники, що найбільш впливають на безпечність кінцевого продукту.

1. *Просіювання борошна.* Під час цього етапу виникає поява небезпечного фактору – металоманітні та мінеральні домішки у сировини (фізичний фактор). Необхідні корегувальні заходи полягають у своєчасному ремонті обладнання, заміні сит, встановленні металодетекторів та вловлювачів, повторному просіюванні, постійному контролю фізико-хімічних показників борошна.

2. *Випікання хліба житньо-пшеничного.* Під час цього етапу виникає поява біологічного небезпечного фактору – можливе виживання патогенної мікрофлори. Необхідні корегувальні заходи полягають у своєчасному ремонті обладнання, дотриманні технологічних параметрів процесу випікання, належному контролю за санітарним станом обладнання, постійному та періодичному навчанні персоналу.

Харчові підприємства, що виробляють хлібобулочні вироби впроваджують систему управління безпечністю відповідно до вимог міжнародних стандартів серії ISO 22000 (зокрема керуючись вимогами ДСТУ ISO 22000:2019). Аспекти політики кожного підприємства у цій сфері мають полягати не тільки у відповідності до своїх внутрішніх цілей, а й у забезпеченні основи для визначення і аналізу цілей системи менеджменту безпеності; виконання зобов'язань по задоволенню застосовних вимог щодо безпеності продукції, включаючи вимоги нормативних актів та законодавства, а також запиту та вимоги клієнтів; забезпеченні зовнішньої та внутрішньої комунікації, логістичного сполучення; постійному вдосконаленні систем менеджменту безпеності, а також якості готового харчового продукту.

Висновки. Впровадження та функціонування системи менеджменту безпеності зокрема при виробництві хліба житньо-пшеничного є ефективною запорукою створення продовольчої безпеки населення країни особливо в умовах воєнного часу. Це створює сприятливі умов для подальшого розвитку та виходу із неминучої продовольчої та економічної кризи, що може загрожувати держави та населенню в сучасній геополітичній обстановці.

10. Экспертиза физико-химических показателей качества радужного фореля, разводимого в Шекинском рыбхозе Азербайджана

Гулиева Фарида, Кулиева Лала, Гасанова Гюльназ
Азербайджанский Государственный Экономический Университет, Баку, Азербайджан

Введение. Среди промысловых рыб, выловленных во внутренних водах Азербайджана, особое место занимают радужные форели, разводимые в Шекинском рыбном хозяйстве. По результатам анализа можно отметить, что форель является наиболее выгодным и подходящим видом для товарного разведения не только в Шекинских рыбных хозяйствах, но и в хозяйствах, созданных и создаваемых в других регионах Азербайджана.

На основании разработанных биотехнических нормативов его искусственного выращивания он может успешно выращиваться в этих хозяйствах и поставляться населению в свежем виде. С этой целью следует приложить усилия и заботу для развития этого высокодоходного и перспективного сектора в горных и предгорных районах Азербайджана, имеющих водные источники.

Материал и методы. Известно, что рыба и рыбопродукты, в том числе радужная форель, являются одним из основных продуктов питания в рационе человека. Эти продукты считаются основным источником высококачественного белка.

Поэтому изучение показателей качества физико-химическими методами радужной форели, выловленной на Шекинском промысле целесообразно.

При проведении экспертизы физико-химическим методом были определены свежесть методом бактериоскопии, содержание летучих азотистых веществ в радужной форели.

Результаты и обсуждение. Рассматривая каждый подготовленный мазок под микроскопом, мы определили количество кокковых или палочкообразных микробов в поле зрения. В ходе наших исследований в мазке из мяса форели наблюдались 35-58 кокко- и палочковидных микробов, а в мазке, взятом из более глубокой части - 22-27 микробов.

Определяя азотистые летучие основания, мы получили следующие результаты: количество азота всех летучих оснований составляет 16,57 мг %, в то время как у свежей рыбы количество азота всех летучих оснований не превышает 15-17 мг %; в мышцах же несвежей его содержание составляет более 30 мг %.

Количество триметиламина же по нашим полученным результатам составило 7,15 мг %, в то время как количество триметиламина у свежей рыбы должно быть не более -7 мг %, в речном раке подозрительной свежести -7-20 мг %, в несвежем – более 20 мг %.

Результаты анализа, проведенного в 3 этапа, показали, что количество жира в форели составило в среднем 8,12%.

Выводы. Таким образом, результаты физико-химического исследования радужной форели, разводимой в Шекинском рыбном хозяйстве, показали, что показатели качества этой продукции соответствуют требованиям действующих стандартов и нормативно-технических документов, особых отклонений не отмечено.

Результаты исследования показали, что взятые образцы форели свежие и пригодны для употребления в пищу.

11. Особливості впровадження стандарту BRC на підприємствах хлібопекарської промисловості

Дар'я Негода, Оксана Петруша

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Впровадження міжнародного стандарту BRC на хлібопекарському підприємстві являє собою аналіз всіх етапів виробництва, оцінку появи небезпечних факторів, у тому числі алергенів, що дозволяє ідентифікувати конкретні види небезпечних факторів та проводити заходи щодо їх контролю.

Матеріали і методи. У роботі використовувалися підходи до оцінки ризиків на основі стандарту BRC.

Результати і обговорення. Хлібопекарське підприємство має деякі особливості впровадження системи управління безпечністю на основі стандарту BRC, оскільки сам документ містить певні свої особливі вимоги до системи, а також у порівнянні із вимогами чинного законодавства. Для прикладу було розглянуто визначення небезпечних факторів при виробництві хлібу «Фітнес» на ТОВ «Сільпо-Фуд» Цех №1. Особливістю впровадження даного стандарту є обов'язковий контроль алергенів при виробництві продукту. ТОВ «Сільпо-Фуд» є підприємством середньої потужності і тому, у зв'язку з невеликою площею виробничий процес організований таким чином, що повністю запобігти перехресному забрудненню алергенами неможливо.

Для прикладу розглянемо визначення небезпечних факторів на етапі замішування тіста при виробництві продукту, які наведені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Небезпечні фактори при виробництві хлібу «Фітнес» на етапі замішування тіста

Технологічний етап	Небезпечний фактор	Джерело небезпеки	Контрольні та попереджувачі заходи
Замішування тіста	Х: залишки миючих засобів	Забруднення у разі недостатнього змиття засобів	Контроль за дотриманням вимог миття обладнання
	Ф: сторонні домішки (волосся, прикраси персоналу, штукатурка)	Потрапляння домішок з навколишнього середовища	Належне утримання обладнання, належне утримання приміщень
	Б: зараженість м/о (МАФАНМ, БКТП, гриби, дріжджі)	Порушення режимів замішування	Контроль персоналу щодо гігієни та прибирання
	А: залишки горіхів, яєчних та молочних продуктів	Присутні у сировини та як залишок на обладнанні	Інформування споживачів

Висновки. Хлібопекарське підприємство ТОВ «Сільпо-Фуд» має деякі особливості впровадження на потужності міжнародного стандарту BRC, а саме: виробничий процес організований так, що неможливо у повній мірі запобігти перехресному забрудненню алергенами. Для зменшення ризику завдання шкоди уразливим групам населення на маркування необхідно наносити попередження «Може містити сліди горіхів, молока, яєць та продуктів їх переробки», «Містить глютен» та ін.

12. Вплив сучасних технологій виробництва пюре з солодкого перцю на безпечність продукції

Валерія Луняєва, Оксана Мельник

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. З кожним роком виробництво овочевих консервів набирає все більших обертів, оскільки попит на таку продукцію стрімко зростає. Зважаючи на популярність, виробники вдосконалюють технологію виготовлення такої продукції з максимальним збереженням смакових властивостей та вітамінного складу сировини.

Матеріали і методи. У дослідженні використані загальнонаукові і спеціальні методи: аналізу та синтезу, класифікації та теоретичного узагальнення. Інформаційною базою дослідження виступають роботи вітчизняних вчених.

Результати. Для отримання кінцевого продукту, який буде повністю задовольняти всі потреби споживача, застосовують різні методи консервування. Зокрема для виготовлення пюре з солодкого перцю використовують такий метод консервування, як стерилізація паром в автоклаві. Даний спосіб дозволяє максимально знищити сторонню мікрофлору, щоб забезпечити тривале зберігання продукції. Параметри проведення процесу стерилізації підбирають в залежності від групи, до якої відноситься даний вид консервів. Пюре з солодкого перцю належить до групи А, а саме до консервованих продуктів із рівнем рН 4,2. Для консервів даної групи температура стерилізації повинна бути в межах 108-120°C. Для збереження смакових властивостей пюре використовують короточасну обробку водою (бланшування) за температури 90°C. Таким чином можна не тільки досягти збереження смаку та кольору солодкого перцю, а також і додатково обробити сировину від сторонніх мікроорганізмів перед проведенням стерилізації.

Повітря, яке може залишитись в продукті, може спричинити підвищення тиску в банках під час стерилізації. Для уникнення цього здійснюють екстагування. Цей процес проводять перед закупорюванням банок.

Також слід правильно здійснювати підготовку тари перед консервуванням, оскільки значний вплив на збереженість продукції має її стан. Якщо сторонні мікроорганізми потраплять у готовий продукт з тарою, це може викликати подальше псування продукту. Перед стерилізацією тари спочатку здійснюють її обробку водою, лужними розчинами, а потім стерилізують при температурі 85-95°C.

В якості консервантів для виготовлення пюре з солодкого перцю використовують сіль кухонну, цукор, рослинні олії, а також органічні кислоти (найбільш поширено застосовують оцтову кислоту). Для розширення асортименту продукції, а також для поліпшення смакових властивостей готового продукту, в рецептуру можуть включати різну сировину, наприклад цибулю, моркву або інші овочі, які попередньо піддають такій же обробці, що й основну сировину. Також можна додавати різні спеції, які посилюють смак сировини та додають їй нових ноток. Протирання перед подальшим варінням дає можливість досягти однорідної консистенції продукту.

Висновки. Застосування нових технологій консервування під час виготовлення пюре з солодкого перцю дозволяє повністю зберегти органолептичні властивості сировини та подовжити термін її зберігання в готовому продукті із збереженням вітамінів, які містились у складі сировини.

Література.

Stephanie C, Stephanie J, Buddhi L. Food Processing: Principles and Applications, Second Edition. Copyright © 2020 John Wiley & Sons, Ltd.

13. Розроблення системи простежуваності під час виробництва макаронних виробів

Марія Дричик, Оксана Шульга

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Українські виробники щороку збільшують кількість виготовленої продукції для експорту в більш розвинені країни, через що виникає необхідність відповідати міжнародним вимогам якості та безпечності виробів [1].

Матеріали і методи. З метою розроблення системи простежуваності використані загальнонаукові методи досліджень, а саме аналіз, узагальнення, систематизація. Методологічна основа простежуваності наведено у Глобальному стандарті простежуваності GS1. В українському законодавстві вимоги щодо простежуваності містяться в Законі України «Про основні вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 23 грудня 1997 року № 771/97-ВР у редакції від 4 квітня 2018 року.

Результати. Система складається з трьох базових елементів простежуваності: постачальника (зовнішня, крок назад), процесів (внутрішня), споживача (зовнішня, крок вперед). Внутрішня простежуваність складається з даних про сировину, виробництво, транспортування для реалізації продукції. Розроблено план внутрішньої простежуваності під час виробництва макаронних виробів (табл. 1).

Таблиця 1. План внутрішньої простежуваності під час виробництва макаронних виробів

Об'єкт	Зміст процедури
Сировина	1. Товаросупровідна документація (постачальник, назва сировини, показники якості та безпечності, дата отримання, строк придатності); 2. Журнал контролю сировини на складі оператора ринку
Виробництво	1. Рецептури та технологічні інструкції; 2. Документація СМЯБХП; 3. Результати контролю якості виготовленої партії готової продукції
Продукція	1. Декларація виробника; 2. Маркування транспортного та споживчого пакування

І по нині більшість виробників віддають перевагу паперовим носіям інформації. Крім того, забезпечення терміну зберігання документації, яка дозволить здійснювати простежуваність наведено в процедурі «Управління документацією СМЯБХП». Отже, з метою створення внутрішньої простежуваності необхідно створити відповідні базові програми, стандартні операційні процедури й підтримував зв'язки між вхідними та вихідними даними.

Висновки. Система простежуваності дає можливість запобігати виникненню небезпеки, а також полегшує підтримання ефективного функціонування інших систем впроваджених на виробництві.

Література

1. Система простежуваності – сучасна технологія контролю в харчовому ланцюгу для підвищення рівня безпечності харчових продуктів / В. В. Касянчук, О. М. Бергілевич, О. М. Єфімова, Ю. Ротаєнко // Ветеринарна медицина України. - 2015. - № 2. - С. 25-29.

14. Значення показника пористості при загальній оцінці хлібобулочних виробів

Таїсія Ткаченко, Оксана Петруша

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. При виборі хлібобулочних виробів український споживач, звертає увагу на велику кількість факторів: органолептичні, фізичні та цінові показники. Технологія виробництва хліба є досить структурною, велика кількість показників якості хлібобулочних виробів, дають можливість оцінити якість та безпечність виробництва хліба певного виробника. Таким якісним показником виступає пористість хлібобулочних виробів.

Матеріали і методи. Було проведено опитування українських споживачів хлібу за допомогою анкетування оцінки важливості пористості хліба під час формування власного вибору. Інформацію про пористість хліба було взято з відкритих джерел.

Результати і обговорення. Якість хлібобулочних виробів визначається на законодавчому рівні та визначається в стандартах різного рівня (ДСТУ, ТУ У та ін.). Пористість хлібобулочних виробів відноситься до основних фізико-хімічних показників, які в обов'язковому порядку встановлені в нормативних документах та повинні контролюватися перед випуском продукції кінцевому споживачу. При цьому нормується значення лише для виробів в яких даний показник може бути визначеним стандартним методом з використанням приладу Журавльова. Поруч з цим для ряду виробів хлібопекарської галузі та кондитерської даний показник є важливим в прописується як візуальна оцінка продукту на зрізі [1].

За характеристикою пористості хлібобулочного виробу можна визначити належність технологічну практику на етапі зброджування хлібу. Тому, що хліб який має низьку пористість отримується з невідбродженого чи погано відбродженого тіста, також це відбувається через використання борошна низької хлібопекарської якості.

Проводячи опитування серед українських споживачів, для визначення важливості показника пористості при виборі хліба, була сформована опитувальна анкета з певним переліком питань:

«Як часто ви вживаєте/купуєте хлібобулочні вироби?»

«На які показники при виборі хлібу ви звертаєте найбільшу увагу?»

«Яка для вас важливість показника пористості хліба при виборі?»

Під час опитування споживачів було поділено для визначення важливості пористості хліба за віком споживачів. Велика кількість українських споживачів споживає хлібобулочні вироби щодня, це переважно люди старшого віку, при виборі хлібу вони акцентують увагу на цінових показниках, але при виборі одного постійного виробника, акцентують увагу на пористості хлібу. Молоді українські споживачі не так часто споживають хлібобулочні вироби, але вони вважають показник пористості важливим. Тому, що при виборі хлібу вони звертають на хлібобулочні вироби, які будуть краще засвоюватися організмом.

Висновки. З проведеного опитування зрозуміло, що український споживач з досвідченістю підходить до вибору хлібобулочних виробів, особливо, якщо обирає певного виробника для щоденного використання. Пористість хліба виступає важливим показником для споживачів при виборі. Тому, що пористість хлібу впливає на зовнішні (органолептичні показники) хлібобулочних виробів.

Література. 1. Development of the measurement method of porosity of bakery products by analysis of digital image / O. Petrusa, O. Daschynska, A. Shulika // Technology audit and production reserves. – № 2/3(40), – 2018. – P. 61-66.

15. Застосування система RASFF для обміну інформацією про безпечність харчових продуктів

Валерія Луняєва, Оксана Мельник

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Харчова промисловість має на меті забезпечити споживачів продукцією, яка буде безпечною для їх здоров'я. Саме тому з метою контролю обігу харчових продуктів на споживчому ринку було створено європейську систему швидкого сповіщення про харчові продукти і корми RASFF (Rapid Alert System for Food and Feed).

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

Результати. Систему RASFF було створено Європейською комісією у 1979 році. Правовою базою для системи RASFF є регламент ЄС/178/2002, який встановлює вимоги та принципи до харчового законодавства ЄС [1]. Основною ціллю системи RASFF є забезпечення органів контролю у сфері безпечності харчових продуктів швидкою та достовірною інформацією про продукти та корми, які несуть безпосередній ризик для здоров'я споживачів.

До складу системи входять країни-члени ЄС, Європейська комісія, а також Європейський орган з Безпеки харчових продуктів (EFSA). Україна також частково приймає участь у цій системі. Кожен із членів системи RASFF має контактний пункт, попередньо затверджений відповідальним органом. Саме ці пункти відповідають за відправку повідомлень системи RASFF до Єврокомісії, оскільки вона є відповідальною за управління діяльністю цієї системи. Однією з переваг функціонування системи є можливість сповіщення країн, які не є членами системи RASFF про небезпеку, яку становлять харчові продукти чи корми, якщо ті вже введені в обіг або ж тільки знаходяться на митницях або митних постах країни. Існує декілька типів повідомлень, які можуть бути розміщені в системі RASFF: швидке оповіщення, інформаційне повідомлення, відхилення на кордоні, а також інші повідомлення, які містять будь-яку інформацію.

У разі виникнення загрози, уповноважені особи відбирають зразки продукції та відправляють їх на аналіз. На основі отриманих результатів лабораторних досліджень роблять висновок про необхідність формування повідомлення в національній системі безпеки. Якщо звернення входить до компетенції системи RASFF, відповідальний орган інформує національний контактний пункт, який перевіряє та оброблює отриману інформацію та формує кінцеве повідомлення в систему. Для його формування використовують встановлену форму, яка містить всю необхідну інформацію для подальших дій (вилучення продукції на кордоні, відклик продукції, утилізація, відправка виробнику). Так, наприклад, через систему RASFF до Держпродспоживслужби України надходили повідомлення про виявлення 2-хлоретанолу в камеді рожкового дерева (E 410), яка використана у складі спецій; про виявлення етиленоксиду у стабілізаторі для морозива; про перевищення максимального рівня доксицикліну у замороженій курці та інші факти небезпеки.

Висновки. Завдяки системі RASFF кожна країна має можливість швидкого реагування на загрози, пов'язані із харчовими продуктами та кормами, шляхом отримання повідомлень в системі або від країн-членів, які належать до цієї системи.

Література.

1. RASFF Window – Search. URL: <https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/screen/search?event=notificationsList&StartRow=1>

16. Використання методу QFD для оцінювання взаємозв'язку побажань споживачів та технологічних вимог

Валерія Свинтак, Світлана Усатюк, Олена Тищенко
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Методологія QFD - універсальний інструмент, що широко використовується в системі менеджменту якості харчових підприємств для планування стратегій, показник задоволеності споживача продуктом, в якому відображено зв'язок між фактичними показниками якості (споживчими властивостями) та допоміжними (технічними вимогами).

Матеріали і методи. Метою дослідження є аналіз використання методології QFD, що включає управління та планування для швидкого й ефективного визначення пріоритетів очікувань клієнтів на підприємстві з виробництва кондитерських виробів. У якості об'єкта дослідження було обрано торт «Сметанник» ТМ «Ла Тарта» (дослідний) та ТМ «БКК» (базовий).

Результати. Відповідно до методології QFD визначення важливості основних вимог для споживача проводили 5-ти бальною шкалою: зовнішній вигляд - 5, начинка - 3, колір - 4; вид у розрізі - 4; смак і запах - 4, інформація щодо маркування - 2, зручність упаковки - 2, ціна - 3. Для встановлення конкурентного рейтингу були визначені основні технологічні вимоги: масові частки: жиру, вологи та цукру, якість сировини, різання бісквітного напівфабрикату і прошарування, маркування, якість пакування, відповідність вимогам нормативного документу.

Для побудови матриці взаємозв'язку з метою встановлення сили взаємозв'язку вимог споживача та технологічних вимог використовували такі позначення: ☺-сильний взаємозв'язок (5) – відповідність вимогам НД, ☹-середній взаємозв'язок (3), ☹-слабкий взаємозв'язок (1).

Складність реалізації вимог оцінювали за шкалою від 1 до 5: 1 – найлегше, 5 – найскладніше та встановили, що найбільш складнішим є якість сировини.

Визначено пріоритетність кожного показника у послідовності: вагомість за анкетуванням, оцінка конкурента і цільове значення з подальшим розрахунком ступеню покращення, абсолютна та відносна вагомості, абсолютна вагомість по кожному з показників, сумарну оцінку ступенів взаємозв'язку як частку від сумарної оцінки ступенів взаємозв'язку на сумарну оцінку ступенів взаємозв'язку одного з показників технологічних вимог та встановлено, що найбільш пріоритетні: масові частки жиру та цукру, якість сировини і відповідність НД. Для визначення конкурентної оцінки використано шкалу від 1 до 5. За результатами аналізу показників базового і досліджуваного зразків встановлено, що потребує покращення показник «відповідність маркування».

Найбільший зв'язок з іншими технологічними показниками має відповідність НД, тому удосконалення НД призведе до покращення інших характеристик продукту в цілому.

Висновок: Методологія QFD дозволяє встановити переваги досліджуваного зразку у порівнянні з базовим, виявити його слабкі сторони, сприятиме його покращенню та призведе до збільшення попиту споживачів у майбутньому на даний продукт.

17. Токсикологічні ризики забруднення земель унаслідок воєнних дій

Олександра Войтенко, Оксана Мельник

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Унаслідок загарбницьких воєнних дій на території України відбулося масове забруднення ґрунтів такими ксенобіотиками як важкі метали, залишки паливо-мастильних матеріалів та боеприпасів, різні радіаційні сполуки (у випадку контакту з Чорнобильською АЕС) та інше.

Матеріали і методи. У ході дослідження використовувались матеріали та дослідження українських та світових науковців у сфері екології, геології, хімії тощо.

Результати. Оптимальна мікробіота ґрунтів є важливим фактором, що впливає на екологію земель. Їх забрудненість не дає змогу аграріям проводити посівні кампанії, вирощувати первинні харчові продукти на таких землях, саджати на них дерева тощо через високу можливість міграції забруднюючої речовини у продукт, а з продукту потрапляння їх до раціону українця, що може призвести до серйозних отруєнь населення. Розглянемо деякі з забруднюючих речовин та шляхи їх виведення.

Важкі метали є одними з найбільш токсичних забруднювачів. Небезпека надходження у довкілля важких металів визначається тим, що на відміну від органічних забруднювачів вони не руйнуються, а переходять з однієї форми в іншу, зокрема включаються у склад солей, оксидів, металоорганічних сполук. Найбільш токсичними є іони металів – Cu, Cd, Pb, Cr, Mn, Hg, Fe, Al, Se, Sn. Надходження металів у землю відбулося через горіння воєнної техніки на полях та у лісах, потрапляння ракет, їх уламків, влучання різних снарядів.

Кажучи про радіонукліди, то їх небезпека буде зосереджена в основному на певних ділянках України, по яким переміщалася забруднена техніка. Найнебезпечнішими з них вважаються ^{137}Cs та ^{90}Sr . Після катастрофи на ЧАЕС їх рівень і так був завищений, зараз же можна припустити, що подекуди рівень піднявся ще вище.

Паливно-мастильні матеріали, зокрема дизельне паливо, двигунні мастила, опинилися у ґрунтах також унаслідок горіння техніки та влучання снарядів. Їх негативний вплив полягає у тому що вони здатні з часом утворювати токсичні сполуки, які вкрай важко вивести з ґрунтів, вони порушують кореневе живлення рослин, відбувається деградація структури земель тощо.

Серед різних методів реабілітації земель пропонується взяти до уваги наступні:

- Висаджування рослин-поглиначів забруднюючих речовин із подальшою їх утилізацією;
- Обробка земель різними мікробіологічно-активними компонентами, які акумулюють забруднюючі речовини;
- Проведення різних заходів з фітоекстракції, фітодеградації, фітоволотації [1].

Висновки. Важливим буде дослідження науковцями теперішнього стану земель та розробка індивідуальних процедур реабілітації для різних ділянок, зважаючи на те, які забруднюючі речовини преvalюють там. Держава повинна відповідально поставитися до цього питання та повністю профінансувати подібні заходи для збереження здоров'я населення.

Література

Мовчан Т. В. та ін. Забруднення ґрунтів важкими металами, радіонуклідами і залишками пестицидів. Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових досліджень у виробництво: зб. мат-лів Міжнар. наук.-практ. конф. (16-18 жовтня 2019 р., м. Миколаїв) / МНАУ. - Миколаїв, 2019. - С. 121.

18. Дослідження вмісту алергенів (сульфітів) у процесі виробництва цукру білого кристалічного

Оксана Петруша, Ліана Бутенко

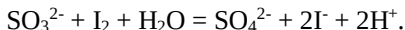
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Контроль алергенів на підприємстві харчової промисловості на сьогодні є вагомим показником безпечності продукції за вимогами вітчизняного та європейського законодавства. Алергени можуть бути не лише внесені із сировиною, а також можуть бути внесені для реалізації певних технологічних завдань. Так сульфіти у цукровому виробництві додаються з метою освітлення соку або сиропу у вигляді газу.

Матеріали і методи. Для визначення вмісту сульфітів у напівпродуктах та готовій продукції цукрового виробництва використовувались йодометричний та колориметричний методи визначення

Результати. Ризик потрапляння сульфітів, як представника алергенів, до цукру білого кристалічного можливий на етапі сокоочищення, а саме при освітленні напівпродуктів. Процес сульфитації соку являє собою пряме оброблення напівпродуктів SO_2 .

Визначення сульфітів у сульфитаційному сиропі базується на йонно-обмінній реакції:



При цьому, вмісту сульфітів у досліджуваному зразку становить – 9,8 мг/кг, що знаходяться у допустимому діапазоні для цукру білого кристалічного. В подальшому, сульфітований сік максимально очищуються від залишків сульфітів та сірки на етапі фільтрування сиропу через кізельгурові прес-фільтри.

У готовому продукті цукрі білому кристалічному першої категорії, вміст діоксиду сірки становить майже на 25 % менше, що схематично зображено на рис.1.

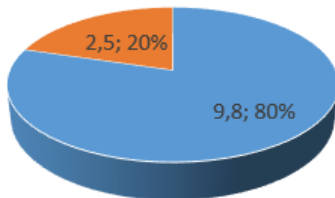


Рисунок 1. – Вміст сульфітів у сульфитаційному сиропі та готовому продукті

Вміст двоокису сірки в цукрі усіх категорій не повинен перевищувати 15 мг/кг, а отже досліджуваний зразок в нормі.

Висновки. Вміст сульфітів у сульфітованому соці становить 10,0 мг/кг, проте на подальших етапах очистки кількість алергенів значно зменшується до 2,5 мг/кг. Дана методика є актуальною та корисною для контролю ККТ у цукровій промисловості.

Література

1. Detecting allergens in food / Edited by Stef J. Koppelman and Sue L. Hefle; 1st edition. — CRC Press, 2006. — 422.
2. Food Allergens [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://allergenbureau.net/food-allergens/>.
3. Allergen management in the food industry / edited by Joyce I. Boye, Samuel Benrejeab Godefroy.— A JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION, 2009. — 593.

19. Сучасні підходи до організації харчування дітей у закладах середньої освіти

Оксана Мельник, Вікторія Кійко, Ірина Радзівська

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Достатнє та збалансоване харчування є невід'ємною складовою здорового способу життя, визначальним чинником формування і розвитку фізично, морально, духовно повноцінної особистості.

Матеріали і методи. Аналітичні вітчизняні літературні джерела.

Результати. Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України № 305 від 24 березня 2021 року «Про затвердження норм та порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку» пропонується обмеження кількості солі, цукру та жиру.

Зменшення споживання насичених жирів на рівні 10% загальної добової калорійності асоційоване із зменшенням ризику захворювань системи кровообігу, ендокринної системи, органів зору, шкіри та волосся. Тому, доцільною є заміна насичених жирів тваринного походження та регулярна присутність морської риби у чергуванні страв. Вміст цукрів у харчових продуктах, що використовуються для приготування готових страв, обмежується на рівні не більше 10 грамів на 100 грамів/мілілітрів харчового продукту. Проте, вміст цукрів, який міститься природно, не обмежується.

Овочі, фрукти та ягоди повинні бути представлені у максимальному розмаїтті, різних формах, у складі готових страв. Картопля у вигляді окремої страви пропонується не більше двох разів на тиждень. Перевагу повинні мати продукти з вищим вмістом харчових волокон (зокрема, гречана крупа у порівнянні з рисовою). Краще використовувати цілнозернові хлібо-булочні вироби з високим вмістом клітковини та додаванням висівок, насіння.

Молоко і кефір повинні бути з масовою часткою жиру від 2,5 до 3,2%; йогурт – від 1,5 до 2,5%; сир кисломолочний – не менше 5%; сметана – не менше 15%. Дітям з харчовою алергією на молоко та молочні продукти для харчування пропонується молоко безлактозне або рослинні напої.

Для приготування страв з м'яса слід використовувати м'ясо птиці (курки, індички), нежирну свинину, телятину, яловичину, які слід якомога частіше комбінувати з овочевими гарнірами та салатами.

Заборонено замовляти та використовувати у закладах середньої освіти технологічно-оброблені м'ясні та рибні продукти, річкову рибу, м'ясо та яйця водоплавної птиці, харчові продукти із вмістом солі понад 0,12 грама натрію на 100 грамів готового продукту, вмістом цукру, про норми якого згадано вище, харчові продукти із вмістом синтетичних барвників та ароматизаторів (крім ваніліну, етилваніліну та ванільного екстракту), підсилювачів смаку та аромату, консервантів, непастеризоване молоко та молочні продукти, гриби, каву та кавові напої, рибні, м'ясні та плодово-овочеві консерви промислового виробництва, крім пастеризованих соків без додавання цукрів та підсолоджувачів, газовані напої.

Процес вибору та споживання їжі дітьми має організовуватися таким чином, щоб діти усіх вікових груп у закладах середньої освіти отримували їжу за встановленим розкладом та мали достатньо часу для її споживання.

Висновки. Отже, достатнє здорове харчування, високий рівень фізичної активності є абсолютно необхідними передумовами якості й належної тривалості життя в майбутньому сучасних дітей і підлітків.

20. Встановлення процедур перевірки системи НАССР на ПрАТ «Оболонь»

Марина Бородій, Василь Сидор

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Оператор ринку ПрАТ «Оболонь» – один з найбільших виробників напоїв в Україні. Це єдина українська пивоварна корпорація, яка входить в сорок найбільших пивоварних концернів світу і є одним з лідерів пивного ринку України. Важливість ефективного функціонування системи аналізу небезпечних факторів у критичних контрольних точках на ПрАТ «Оболонь» полягає у тому, щоб система НАССР забезпечувала контроль на всіх етапах виробництва, на будь-якому етапі технологічного процесу виробництва, зберігання та реалізації продукції, де можуть виникнути небезпечні фактори. При цьому особлива увага направлена на критичні контрольні точки, в яких всі види ризиків, можуть бути попереджені, усунені або знижені до прийнятних рівнів внаслідок цілеспрямованих заходів контролю.

Матеріали і методи. Метою перевірок є виявлення невідповідностей, які мають місце під час функціонування системи НАССР на підприємстві. Перевірка включає – підтвердження плану НАССР внутрішні аудити, калібрування контрольно-виміральної техніки, цільовий відбір та випробування зразків сировини і готової продукції, з подальшим визначенням показників її безпечності.

Результати. *Підтвердження* - передбачає забезпечення дієвості плану НАССР, який ґрунтується на сучасних перевірених наукових даних та наявній інформації, а також взаємопов'язаний з конкретним продуктом і процесом;

Внутрішні аудити – проводяться систематичні та незалежні перевірки, які передбачають спостереження на місці, опитування працівників та аналіз протоколів для визначення впровадження в систему НАССР процедур і дій плану; здійснюються для порівняння фактичної практики і процедур плану НАССР; здійснюються незалежними особами, не залученими до впровадження;

Калібрування – проводиться перевірка приладів чи технічного обладнання на відповідність еталону для забезпечення потрібної точності й вірогідності моніторингу;

Цільовий відбір та випробування – проводиться за рахунок періодичного відбору проб продукту та їхнє дослідження для перевірки відповідності критичним межам показників безпечності.

Перевірка здійснюється за графіком та в разі, коли є передумови чи факти виявлення різноманітних невідповідностей, а саме:

- Результати спостережень на місці вказують на можливість порушення критичних меж в ККТ;
- Результати аналізу протоколів вказують на непослідовність та ефективність процедур моніторингу у ККТ;
- Наявні рекламації та претензії потенційних споживачів або бракування продукції замовниками;
- Зміни у законодавстві щодо безпечності харчових продуктів чи зміни основних підходів технології виготовлення харчового продукту.

Висновки. На ПрАТ «Оболонь» впроваджуються та функціонують процедури перевірки, це створено задля безпечності при виробництві харчових продуктів. Це є гарантією та запорукою створення продовольчої безпеки споживачам. Впровадження процедур перевірки створює сприятливі умов для подальшого розвитку оператора ринку та закріплює довіру споживачів в Україні та за її межами.

21. Тенденції розвитку хлібопекарської галузі України

Олександра Войтенко, Вікторія Кійко, Марія Янчик
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Хлібопекарська промисловість є важливою ланкою на українському ринку, що забезпечує споживачів різноманітними хлібобулочними виробами та залишається невід’ємною складовою споживчого кошика. Близько 40% калорій добового харчування середньостатистичного українця припадає саме на хлібобулочні вироби. Отже, визначення тенденцій розвитку хлібопекарської галузі носить стратегічний характер та дозволяє намітити перспективи розвитку для вітчизняних виробників.

Матеріали і методи. У ході дослідження використовувались офіційні статистичні дані, а також матеріали та дослідження українських науковців у сфері хлібопекарської галузі.

Результати. На ринок хлібобулочних виробів напряму впливають такі аспекти, як конкуренція, політичний та економічний стан у країні, платоспроможність покупців, переваги споживачів у виборі виду продукції тощо.

Динаміка основних показників розвитку хлібопекарської галузі свідчить про скорочення виробництва та споживання хлібобулочних виробів, попри те, що дана продукція посідає важливе місце у харчування людини. Зменшення попиту обумовлено здебільшого зростанням цін на соціальні сорти хліба через відсутність їх державного регулювання, а також орієнтацією більшості споживачів на здорове харчування та відмову від вживання хлібобулочних виробів.

У свою чергу стійка тенденція до подорожчання хлібобулочної продукції пояснюється зростанням цін на інгредієнти (борошно, масло, яйця), енергоносії, паливе для транспорту, комунальні послуги, заробітну плату тощо.

Також, варто відмітити, що покупці почали більше цікавитись виробами з лікувально-профілактичними властивостями, збільшеної поживної цінності, безглютеновими виробами, виробами з великим вмістом цільнозернового/обдирного борошна.

Висновки. Отже, аналіз показників споживання та виробництва хлібних виробів свідчить про подальшу тенденцію до скорочення обсягів ринку. Тому для покращення стану хлібопекарської галузі в Україні слід звернути увагу на підвищення економічного стану галузі, оновлювати виробничі лінії та розширювати асортимент дієтичних сортів хлібобулочних виробів.

Література

Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

22. Основні проблеми впровадження Lean-виробництва на харчових підприємствах

Варвара Анісімова, Богдан Пащенко

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Перевага впровадження Lean-виробництва (ощадливого) полягає у тому, що система на 80% складається з організаційних заходів, і тільки на 20% припадає інвестування у технології, а шлях впровадження є досить складним і тривалим.

Матеріали і методи. Під час дослідження даної тематики був використаний аналітичний метод впровадження Lean-виробництва на різноманітних харчових підприємствах.

Результати. Під час аналізу було виявлено низку проблем з якими стикаються виробники харчових підприємств:

1. *Змістовна область проблем.* Дана область включає у себе проблеми, пов'язані з недостатнім рівнем володіння інструментами і технологіями ощадливого виробництва, а також з відсутністю ідей персоналу про те, як поліпшити процеси. Проблеми, пов'язані з рівнем компетенцій персоналу, вирішуються за рахунок проведення практичного навчання за методологіями підвищення операційної ефективності.

2. *Організаційна область проблем.* Містить проблеми застосування ощадливого виробництва, що виникають при недостатній або неправильній організації самої роботи підвищення ефективності. Зазвичай, свою діяльність більшість працівників здійснює у так званому функціональному режимі. Цей режим характеризується повторюваними (щоденними/щотижневими/щомісячними) роботами, які виконуються відповідно до своїх посадових обов'язків або функцій.

3. *“Внутрішньополітична” область проблем* (залученість та зацікавленість керівництва). Потрібно мати на увазі, що 80-85% співробітників проти будь-яких змін. Впровадження ощадливого виробництва не є винятком.

4. *Ціннісна область проблеми.* Найбільше на успішність застосування впливає відповідність моральних цінностей, прийнятих у компанії, цінностям, закладеним у концепції та філософії ощадливого виробництва. Насамперед такими цінностями є: безперервне вдосконалення (процесів та персоналу), створення цінності для зовнішніх та внутрішніх клієнтів, повага до себе та інших (колег, клієнтів, партнерів), взаємозалежність та взаємозамінність.

Висновки. Отже, у контексті сучасного розвитку існує 4 області проблем, з якими стикаються харчові підприємства при впровадженні принципів Lean-виробництва. В основі ефективного впровадження вказаної методології на підприємстві лежить філософія, яка передбачає глибоку і усесторонню культурну трансформацію, зокрема у мисленні персоналу. Доведення цілей до кожного робітника активізує людей до виконання роботи і спонукає до відповідальності, а також створення цінності виробництва.

Література

1. Денніс П. Хоббс Впровадження бережливого виробництва / Хоббс П. Денніс : пер. с англ. - М. : Альпіна Бизнес Букс, 2002. – 368 с.
2. Ощадливе виробництво: концепція, інструменти, досвід: наук.-практ. видання / Т.В. Омеляненко, О.В. Щербина, Д.О. Барабась, А.В. Вакуленко; Держ. вищ. навч. заклад «Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана». – К. : КНЕУ, 2009. – 157с. – (Серія «Інноваційний університет»).

23. Розроблення рецептури ряжанки з гарбузовим пюре та насінням льону

Вікторія Кійко, Марія Янчик

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Розширення асортименту ряжанки, шляхом використання нетрадиційних видів сировини, збагаченої біологічно-активними компонентами, дозволить не тільки урізноманітнити вибір, а й задовольнити потреби сучасних споживачів різних вікових груп.

Матеріали і методи. Основною сировиною для виробництва ряжанки є молоко коров'яче незбиране, вершки з коров'ячого молока та чиста культура молочнокислих бактерій, у якості нетрадиційної сировини використано гарбузове пюре та насіння льону.

Результати. Для визначення раціонального співвідношення компонентів, які додаються до ряжанки було прийнято рішення провести дослідження в діапазоні внесення гарбузового пюре від 10 до 20% та насіння льону від 4 до 8%. Для цього був застосований експертний метод, який включав оцінку сенсорних характеристик продукту, шляхом використання розробленої бальної шкали. На основі оцінки експертів були проведені відповідні дослідження та побудовані сенсорні профілі продукту.

Для проведення досліджень було підготовлено 3 серії дослідів з 3-ома різними відсотковим співвідношенням гарбузового пюре та насіння льону. В експертній групі брали участь 5 дегустаторів, яким були поданні зразки ряжанки на оцінювання в закодованому вигляді. За результатами бальної оцінки побудовано профілограму (рис. 1).

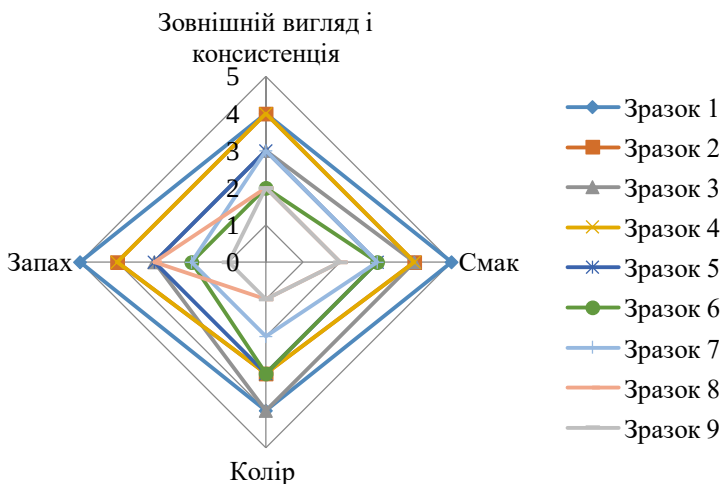


Рис. 1. Профілограма органолептичних показників якості ряжанки з гарбузовим пюре та насінням льону

Органолептична оцінка якості досліджуваних зразків показала, що вміст компонентів суттєво не змінює органолептичні показники готового продукту. Проте збільшення кількості внесеного наповнювача призведе до появи занадто вираженого присмаку гарбуза в готовому продукті, що спостерігалось у зразках №6 і №9.

Висновки. На основі проведення органолептичних досліджень використовуючи профільний метод та на основі побудованої профілограми можна зробити висновок, що зразок ряжанки під номером 1 (з внесенням гарбузового пюре 10% і насінням льону 4%) має найвищі органолептичні показники.

24. Основні проблеми збереження стійкості пива в умовах воєнного часу

Кисельова Єлизавета, Сидор Василь Михайлович

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Нині пивоварна галузь є одним із найбільш рентабельних складників харчової промисловості України. Однак, у зв'язку зі збройним конфліктом на території нашої держави відповідно до Закону України «Про правовий режим воєнного стану» у більшості регіонів введено тимчасову заборону на торгівлю алкогольними напоями, що призводить до відтермінування реалізації готового пива. Належні умови зберігання знижують ймовірність появи дефектів, підтримують встановлену якість та безпечність пива впродовж часу дії обмежень на реалізацію алкогольних напоїв.

Матеріали та методи. Під час дослідження даної тематики використано аналітичний метод визначення факторів різної природи, що мають вплив на пиво під час його зберігання, та досліджено особливості новітньої версії гармонізованого стандарту ДСТУ ISO 22000:2019.

Результати. Стійкість пива обумовлена рядом факторів хімічної та біологічної природи та безпосередньо впливає на термін придатності пива. Згідно з положеннями ДСТУ 3888:2015 «Пиво. Загальні технічні умови» строк придатності готового продукту не може бути більший за показник стійкості пива, за виключенням випадків, коли результатами випробувань встановлено, що термін придатності може бути більший за показник стійкості для окремо взятого сорту пива. З огляду на отримані під час аналізу дані, визначено наступні проблеми, що можуть виникнути під час зберігання пива:

1. *Вплив ультрафіолету.* При потраплянні сонячного світла на пиво у продукті відбуваються небажані хімічні перетворення, що негативно впливають на смак та аромат пива, тим самим знижуючи його стійкість. Під час зберігання пива як у торговельних мережах, так і на потужностях виробництва необхідно визначити місце та спосіб зберігання, за яких ризик впливу ультрафіолету на готовий продукт буде мінімальним.

2. *Вплив температури.* Пиво повинно зберігатися за відносно низьких температур, визначених для кожного сорту відповідно. При зберіганні у приміщеннях із підвищеною температурою нефільтроване та розливне пиво зазнає змін: відбувається розвиток дріжджів та інших сторонніх мікроорганізмів, змінюється хімічний склад пива, знижується його стійкість та підвищується ймовірність появи небезпеки для здоров'я та життя споживачів. Належний контроль температурних режимів зберігання пива запобігає появі небажаних хімічних та біологічних перетворень у готовому продукті.

Актуальна версія гармонізованого стандарту ДСТУ ISO 22000:2019 максимально узгоджена зі стандартом ДСТУ ISO 9001:2015, що значно спрощує інтегрування систем управління безпечністю та якістю на підприємствах харчової промисловості, які займаються виготовленням та реалізацією пивоварної продукції, та значно спрощує управління підприємством навіть у надзвичайних умовах.

Висновки. Підсумовуючи, можна зазначити, що стійкість пива при зберіганні залежить від двох основних факторів – ультрафіолету та температури. Впровадження у торговельних мережах та потужностях з виробництва пива дієвих систем управління якістю та безпечністю харчової продукції є запорукою ефективного контролю стану продовольства в умовах військового часу та тимчасової заборони на торгівлю алкогольними напоями.

25. Визначення вмісту алергену у вівсяному печиві

Оксана Петруша, Варвара Анісімова

Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. Асортимент борошняної кондитерської продукції на сьогодні є досить великим із додаванням різноманітної сировини, в тому числі, алергеновмісну, що викликає алергічні реакції у людей різної сили. Особливу небезпеку становлять алергени, що приховані у кінцевих продуктах.

Матеріали та методи. Проведено дослідження із залишків алергенів на технологічному обладнанні із виробництва печива вівсяного з використанням тест-систем ПЛР аналізу SureFood Allergens та методу імуноферментного аналізу RIDASCREEN FAST.

Результати. В межах потужності одного невеликого оператора ринку на одній виробничій лінії, де виробляється кілька видів печива: з алергічною та неалергічною складовою, існує велика ймовірність до контамінації алергенами неалергічного виду печива. Для безпечного споживання і для забезпечення адекватного маркування, повинен бути застосований надійний аналіз на алерген. Компанія «Біола» забезпечує імунохімічні, а також молекулярно-біологічні методи проведення аналізів та тестів.

На потужності виробляються печиво вівсяне класичне та вівсяне мигдаль - обидва продукти виготовляються на одній виробничій лінії. Аналіз маркування зразків показав, що на етикетці вівсяного класичного печива відсутнє позначення: «може містити сліди мигдалю». Перевірка цієї інформації можлива тест-системами ПЛР та імуноферментного аналізу.

SureFood ALLERGEN Мигдаль - ПЛР-тест у реальному часі виявляє ДНК мигдалю. Кожна реакція містить внутрішній контроль ампліфікації (ІАС). Для кількісного визначення необхідно використовувати лабораторний референтний матеріал SureFood QUANTARD Allergen 40, що містить 40 мг мигдалю/кг зразка продукту та систему виявлення, що включає стандартне розведення. ПЛР-аналіз в реальному часі можна використовувати зі встановленням принаймні два флуоресцентні барвники. Формат тесту - 100 реакцій. LOD (ліміт виявлення) - $\leq 0,4$ мг / кг. LOQ (ліміт кількісної оцінки) - 1 мг/кг із застосуванням SureFood PREP Advanced. Оцінка - Інструмент ПЛР у реальному часі з двома каналами виявлення (510 нм і 580 нм).

RIDASCREEN FAST Мигдаль - імуноферментний аналіз для кількісного аналізу мигдалю або частин мигдалю в продуктах харчування. Формат тесту - мікротитраційний планшет на 48 лунок (6 смужок по 8 знімних лунок у кожній). Підготовка зразка - гомогенізація, екстракція та центрифугування. Час інкубації - 30 хв за кімнатної температури.

LOD (ліміт виявлення) - 0,1 мг / кг (ppm) мигдаль (середнє) 0,0 – 0,23 мг / кг (ppm) мигдаль в залежності від матриці. LOQ (ліміт кількісної оцінки) - 2,5 – 20 мг / кг (ppm) мигдалю (залежно від матриці, рівня обробки їжі та методу екстракції). Оцінка- мікротитраційний пластинчастий спектрофотометр (450 нм).

Висновок. Під час дослідження було визначено, що на маркуванні печива вівсяного класичного не було помітки про сліди мигдалю, а вони виробляються на одній виробничій лінії. Перевірити та впевнитись в тому, що це є дійсністю можуть тест-системи компанії «Біола». Було проведено аналітичний огляд на дві тест-системи, вони обидві підходять для перевірки вмісту мигдалю у класичному вівсяному печиві.

26. Застосування методики КАНО для визначення потреб споживачів у виробництві пісочного печива «Дамське намисто»

Марина Андреева, Світлана Усатюк, Олена Тищенко
 Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Одним з найважливіших принципів ефективного функціонування системи управління якістю виробництва харчового продукту є забезпечення вимог споживачів. Тому важливим є вивчення мотивів поведінки споживачів та факторів, що впливають на задоволення їхніх потреб, з використанням різних методів їхнього опитування.

Матеріали і методи. Дослідження було проведено з використанням методики Кано для оцінювання емоційних реакцій споживачів на певні характеристики пісочного печива «Дамське намисто».

Результати. Метою дослідження є вивчення процесу прийняття рішення щодо залучення нових споживачів для придбання печива, реакції на придбання, факторів, що визначають поведінку споживачів.

Як інструментарій для проведення дослідження використовували розроблену анкету Кано, яка складалася з певних характеристик продукції та запитань про: привабливість зовнішнього вигляду печива; наявність у його складі тільки натуральних інгредієнтів; пакування у яскраву упаковку; пакування в еко-упаковку; асортимент печива з різноманітними смаками.

Опрацьовано результати опитування споживачів та визначено частоту віднесення фактору до певного типу для кожного атрибуту (табл. 1) і проведено розрахунок потенціалів задоволеності та незадоволеності (табл. 2).

Таблиця 1 - Частота відношення фактору до певного типу по методу Кано, у %

№	Характеристика печива	Приваблива (А)	Одномір-на (О)	Необхідна (М)	Не має значення (І)
1	Привабливий зовнішній вигляд	30	15	40	10
2	Натуральний склад	20	30	35	10
3	Яскраве пакування	20	20	10	30
4	Екологічне пакування	40	25	15	15
5	Широкий асортимент	25	25	25	15

Таблиця 2 - Показники задоволеності та незадоволеності споживачів, у %.

№	Характеристика печива	Задоволеність	Не задоволеність
1	Привабливий зовнішній вигляд	28,6	-57,9
2	Натуральний склад	43,8	-78,9
3	Яскраве пакування	42,9	-37,5
4	Екологічне пакування	50,0	-42,1
5	Широкий асортимент	56,7	-55,6

При визначенні характеристик пісочного печива «Дамське намисто», що впливають на задоволеність споживачів з використанням методології Кано встановлено, що необхідними властивостями печива є натуральний склад печива та його зовнішній вигляд, привабливою, що безпосередньо не пов'язана з основними його функціями, та впливає на задоволення споживачів є його екологічне пакування і не має значення на вибір продукту яскравість пакування.

Висновок. Запропонована методика оцінки потреб Кано дозволяє детально дослідити вподобання споживачів та визначити характеристики продукції, які необхідно покращити.

27. Управління безпекою молока питного пастеризованого з додаванням насіння чіа

Оксана Петруша, Юлія Просянко

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Система НАССР є єдиною системою управління безпечністю харчової продукції, яка довела свою ефективність і прийнята міжнародними організаціями. Розробка нових продуктів в тому числі із інноваційними інгредієнтами повинно супроводжуватись переглядом плану НАССР для убезпечення споживачів від потенційних небезпечних факторів

Матеріали і методи. У роботі проводиться аналітичне оцінювання небезпечних факторів у виробництві молока питного пастеризованого з додаванням насіння чіа.

Результати. Оскільки насіння чіа містить ряд важливих мінералів, серед яких фосфор, магній, кальцій, залізо, натрій та калій. Такий склад сприяє зміцненню кісток і зубів, забезпечує нормальну роботу нервової системи, знижує вміст цукру і холестерину. Ведення такої добавки до молока зробить його дієтичним та лікувально-профілактичним.

Система формування вимог якості та безпечності до молока питного пастеризованого з насінням чіа формується на основних процесах виробництва і оцінюванні небезпечних факторів на кожному етапі виробництва даного продукту. Для вірного встановлення ККТ і методів запобігання небезпеки необхідно дотримуватись логічної послідовності впровадження НАССР на виробництві молока питного пастеризованого з насінням чіа.

В описі слід вказати повну назву продукту, нормативний документ, згідно якого продукт виробляється (ДСТУ, ТУ У), важливі показники безпечності та якості продукту, склад (згідно рецептури), умови та термін зберігання, способи транспортування та умови реалізації. При цьому слід бути особливо уважним по відношенню до нового інгредієнту, так здійснювати ґрунтовний огляд світових досліджень та статистики щодо потенційного ризику, і обов'язково врахувати ці фактори у подальших кроках формування плану НАССР для цього продукту. Так, насіння чіа, та продукти із ними можуть вважатись такими, що містять речовин які викликають перехресну алергічні реакції у суб'єктів з алергією на арахіс і кунжут. У публікаціях описані випадки у людей середнього віку, які включили насіння як компонент щоденного споживання [1]. Реєстрація таких випадків фіксується з 2010 року, оскільки привабливість до насіння чіа відмічається в останні десятиріччя. Оскільки за версією стандарту ISO 22000:2018 року алергени виведені як окрема група небезпечних факторів, саме такий підхід у аналізі інноваційної інгредієнтів для вітчизняних харчових продуктів (що також є досить популярним останнім часом).

Висновок. Гарантії безпечності харчового продукту за допомогою підходів НАССР повинно аналізувати потенційні ризику в тому числі алергени сировини. Насіння чіа повинна розглядатись як компонент, що може спричинити алергічну реакцію у споживача, про що повинна бути відповідна відмітка на маркування продукту, в тому числі і молока з чіа.

Література

1. EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA), Turck, D., Castenmiller, J., de Henauw, S., Hirsch-Ernst, K. I., Kearney, J., ... & Katrine Knutsen, H. (2019). Safety of chia seeds (*Salvia hispanica* L.) powders, as novel foods, pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. EFSA Journal, 17(6), e05716.

Section 3

Technology of bread, pastry, pasta and food concentrates

Chairperson – professor Volodymyr Kovbasa
Secretary – assoc. prof. Olena Kohan

Секція 3

Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

Голова – д.т.н., професор Володимир Ковбаса
Секретар – доцент Олена Кохан

1. Structural and mechanical properties of dough with oat bran and phospholipids

Anastasiia Shevchenko, Vira Drobot

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. In recent years, attention has been paid to the problem of rapid growth of diseases of the gastrointestinal tract, such as irritable bowel syndrome (IBS) [1]. Nutrition and diet are the determining factors preventing this disease. In the diet of patients with IBS fiber intake should increase while combining it with phospholipids.

Materials and methods. Oat bran was used as a source of dietary fiber and sunflower lecithin as a source of phospholipids. Their combined effect on the structural and mechanical properties of the dough was determined. Samples of dough from high-grade flour with lecithin (3% by weight of flour) and samples with the addition of oat bran in the amount of 5, 7, 10, 15% to replace wheat flour were prepared. The control sample was sample without additional raw materials. The structural and mechanical properties of the dough were characterized by the gas-holding capacity in terms of the specific volume of dough and the shape-holding capacity in terms of the spread of the dough ball.

Results. It was found that the addition of oat bran reduced the gas-holding capacity of the dough by 12.9-29.6% (Fig. 1). This is due to the effect of the components of this raw material on gluten, which loses elasticity due to the high content of dietary fiber, and its ability to retain carbon dioxide is reduced.

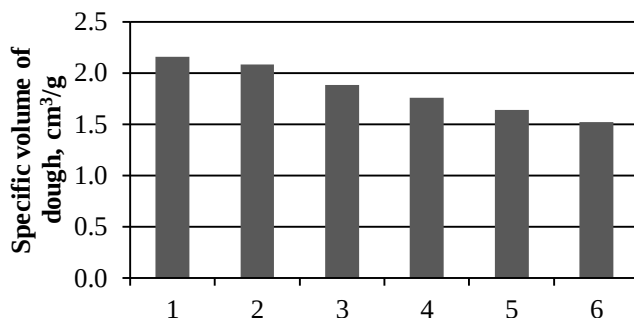


Fig.1. Specific volume of dough:

1 – control sample; 2 – sample with lecithin; 3,4,5,6 – samples with lecithin and oat bran 5%, 7%, 10%, 15% to replace wheat flour

The viscosity of the dough also changed with the introduction of oat bran. It was found that the diameter of the dough ball during fermentation decreased by 22.2-29.6% with increasing dosage of additive. This indicates an increase in the viscosity of the dough system, apparently due to the content of pentosans and high sorption properties of oat components.

Conclusions. The formation of complex compounds between starch and gluten proteins of flour with lecithin improved the structural and mechanical properties of the dough. Oat bran is a valuable source of dietary fiber, but due to its negative impact on the content of carbon dioxide in the dough, it is necessary to use technological techniques to obtain high quality bakery products.

References

1. Weaver K., Melkus G., Henderson W. (2017). Irritable Bowel Syndrome: A review, *The American Journal of Nursing*, 117(6), 48-55.

2. Analysis of the kinetics of colour change during the baking of biscuits with the addition of grape pomace

Jasmina Lukinac^{1*}, Tena Balen¹,
Daliborka Koceva Komlenić¹, Gjore Nakov², Marko Jukić¹

1 - J. J. Strossmayer University of Osijek, Faculty of Food Technology Osijek, Osijek, Croatia

2 - Institute of Cryobiology and Food Technologies, Agricultural Academy-Sofia, Sofia, Bulgaria

Introduction. The aim of this study was to measure the colour change of biscuits with the addition of *Cabernet Sauvignon* grape pomace (in proportions of 10, 20 and 30%) during 10 minutes of baking (Figure 1). The surface colour of the biscuit was measured using a computer vision system and an image analysis method. The measured values of the colour parameters are displayed in the CIELAB colour space, and used to model the kinetics of colour change during baking.

Materials and methods. The biscuits were prepared according to the standard method AACC 10-50.05. Surface biscuits colour was monitored during baking tests at oven temperature 205°C, and browning kinetics was modelled by means of a total colour change (ΔE_{ab}), browning index (BI), brightness loss index ($100-L^*$), saturation index (SI), darkening index (DI) and baking colour index (BCI). Due to the experimental difficulties of monitoring colour continuously, partial baking experiments were designed, as suggested by Broyart et al. (1998). The success of the approximation of the experimental data by kinetic models was evaluated using the statistical criteria R^2 and RMSE.

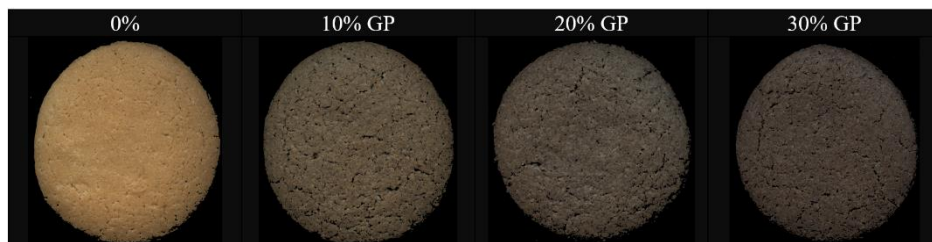


Fig. 1. Biscuits fortification with grape pomace (GP)

Results. This article describes an approach to extracting kinetic parameters when solid foods undergo a colour change and provides a general basis for other food studies. Quantitative measurement of browning rate (production of brown compounds or colour development) can serve as an indicator of the severity of heat treatment or to evaluate the efficiency of technological industrial processes. Knowledge of the kinetic parameters is necessary to control the extent of the reaction.

The paper presents the kinetics of biscuit colour change during baking in order to determine the parameters of kinetic models for predicting colour change during baking and thus to create optimal process conditions for biscuit baking. The coloured products formed during the browning of biscuits are largely insoluble in water. This means that their formation can only be followed by measuring reflectance.

Browning kinetics was modelled by means of the total colour change, browning index, brightness loss index, saturation index, darkening index and baking colour index. Our experimental measurements have also allowed us to use a kinetic model to predict the colour formation of a biscuit made according to different recipes. According to the results obtained, all the kinetic models tested can be used to model the surface browning of biscuits.

Conclusions. According to the results obtained, the logistic sinusoidal model proved to be the most suitable for predicting the colour change of all analysed biscuit samples for all investigated independent model variables (ΔE_{ab} , BI, 100-L, SI, DI and BCI). The approach used here has shown that determining the optimal baking time based on colour evaluation by a non-destructive method (computer vision system) is useful and that the models obtained for predicting the colour of biscuits enriched with grape pomace can also be used for other bakery products.

References

6. AACC (1999) Method 10-50.05. Baking quality of cookie flour. Approved methods of analysis (11th Ed.). American Association of Cereal Chemists. AACC International, St. Paul, MN, USA
7. Broyart B., Trystram G., Duquenoy A. (1998), Predicting colour kinetics during cracker baking, *Journal of Food Engineering*, 35(3), pp. 351–368. doi:10.1016/s0260-8774(98)00021-1.
8. Acun S., Gül H. (2014), Effects of grape pomace and grape seed flours on cookie quality, *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 6(1), pp. 81–88.
9. Lukinac J., Budžaki S., Jukić M., Lučan M., Ivić I., Gligora K., Koceva Komlenić D. (2017), Kinetic modelling of cookie browning during baking, *Technologica Acta*, 10(2), pp. 35–41.
10. Mundt S., Wedzicha B.L. (2007), A kinetic model for browning in the baking of biscuits: Effects of water activity and temperature, *LWT - Food Science and Technology*, 40(6), 1078–1082.

3. Nutritional impact of the germinated bean flour addition in the recipe for making white wheat bread

Denisa Atudorei, Olivia Atudorei, Georgiana Gabriela Codină
*Ștefan cel Mare University, Faculty of Food Engineering, University Street 13, 720229,
Suceava, Romania*

Introduction. Bread is consumed in all corners of the world, being placed at the base of the food pyramid. Nowadays consumers are looking for foods with a higher nutritional profile. Studies in the field have repeatedly shown that germination had advantages over the nutritional profile of grains subjected to this process. Beans have an important nutritional composition: 15-25% protein, significant amounts of amino acids, bioactive substances, 52-76% complex carbohydrates, 14-19% fiber, 1.5-6.2% lipids, significant amounts of magnesium, iron, calcium. This paper aims to highlight the possibilities of using germinated bean flour in the recipe for making white wheat bread, in order to improve it from nutritional point of view.

Materials and methods. For this study, *Phaseolus vulgaris* beans were used. They were germinated at a temperature of 20-25 °C and at a constant humidity of 80%, for 4 days. Then, the sprouts were subjected to the lyophilization process to lower the moisture. Non-additive refined wheat flour from local cultivation was used for this study. The bread was prepared according to the production recipe, adding germinated bean flour (GBF) in varying proportions (5%, 10%, 15%, 20% and 25%). In order to highlight the effect of the addition on the nutritional value of the bread, the following determinations were performed: protein, lipids, ash, carbohydrates, amino acids and minerals content.

Results. It was observed that the addition led to an increase in the amount of protein. This amount increased from 8.80% to 12.69% in the case of an addition of 25% GBF. The amount of lipids increased relatively low, from 0.81% to 1.00%. Also, the amount of ash increased from 0.51% to 0.92%. Due to the addition, the amount of carbohydrates decreased from 45.14% to 40.73%. Regarding the amount of amino acids, it was observed that this was generally higher in the case of bread samples with the addition of germinated bean flour than in the case of the control sample, without addition. Regarding essential amino acids contents, it was observed that the highest amount of essential amino acids were obtained for histidine, followed by valine, isoleucine, threonine, phenylalanine, leucine of which value increased with the increase level of GBF addition in wheat flour. Regarding non-essential amino acids content the highest value were recorded for glutamic acid followed by aspartic acid, asparagine and glutamine. By wheat flour substitution with germinated bean flours the amount of glutamic acid decreased. Speaking of the mineral content, it was observed that the addition led to an increase in the amount of sodium, magnesium, iron and zinc.

Conclusions. This study highlights that germinated beans flour can be used successfully as an addition to the bread making recipe to improve its nutritional value because the addition led to an increase in the protein, essential amino acids, sodium, magnesium, iron and zinc content.

Acknowledgements. This work was supported by a grant of the Romanian Ministry of Education and Research, CNCS - UEFISCDI, project number PN-III-P1-1.1-TE-2019-0892, within PNCDI III.

References

Atudorei D.; Atudorei O.; Codină, G.G. Dough Rheological Properties, Microstructure and Bread Quality of Wheat-Germinated Bean Composite Flour. *Foods* 2021, 10(7), 1542.

4. Research of bakery production processes and techno-chemical control of the finished product

A.N.Uzunalova, Ph.D.M.Kh.Mammadaliyeva

Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku

Flour products are one of the main food items in the daily diet. The special place of bakery products in the daily diet of a person requires increasing the quality, nutritional value and variety of products [1]. Consumer properties of bakery products are characterized by baking properties. In improving the quality of dough products in the food industry, special attention is paid to the effect of various oxidants, the use of surfactants, enzymatic preparations. The enhancers used must improve the quality of the finished product without harming the human body and must be economically viable.

To improve the quality of yeast dough, add sugar, fat, organic acids, pectin, mineral salts and s joins. Recently, for this purpose, it is considered expedient to improve the quality of the dough by using vegetables, fruits and berries.

Bakery products include products made on the basis of the following raw materials: rye flour, a mixture of rye flour and wheat flour, wheat flour breads, loaves, loaves, braids; Forms in bakeries, baked bread in molds.

Products based on recipes containing sugar and 13-15% fat belong to the group of fatty breads; Donetsk bread, sweet breads from excellent wheat flour, cakes, buns and small products of 50-200 g; multi-layered cakes. Low-moisture (up to 19-20%) bakery products: ring and oval-shaped barankas, bubliks, sushki, oatmeal from wheat flour, toasted, crunchy breads. or crows. The following stages belong to the production process of bakery products:

1. Reception and storage of raw materials;
2. Preparation of raw materials for production;
3. Preparation of dough;
4. Divide the dough;
5. Cooking;
6. Packaging of the finished product;
7. Sending to the trade network.

Each of these stages, in turn, is a series of production processes. Texnoloji proseslər adətən texnoloji sxemlərlə göstərilir. It shows the types of technological flows of raw materials, semi-finished and final products, methods and types of connection of machines and devices, as well as the sequence of technological processes [3].

When designing or planning technological processes, it can be expressed in the form of various schemes:

1. Technology
2. Functional
3. Structure.

Functional scheme - gives an idea of the working principle of the whole technological process, the sequence of technological operations and their interaction. It does not provide accurate information about the flow line of the production process and the characteristics of the individual elements.

Structural diagrams show the input and output of machines and devices of the technological process. The directions of movement of material and energy flows are shown.

In general, by improving the quality of raw materials and by-products included in the production of bakery products, it is possible to implement safety measures for bakery products by optimizing the technological schemes, proper installation, and monitoring the production process [3].

The main directions in the production of bread are the correct organization and management of the process. The correct choice of the main raw material and additional raw materials to be used in the production of bread.

References

1. Abadov MK, Bayramov EA Bread production technology. - Baku, "Science", 2011. - 116 pages.
2. Abbasov İ.D. Food security and agricultural priorities. Baku. 2011.
3. The Science of Bakery Products [Electronic resource]
//URL:<http://197.14.51.10:81/pmb/AGROALIMENTAIRE/0854044868B.a.pdf>

5. Development and scientific substantiation of the technology of pastille-confectionery products with vegetable additives

M.R.Yusifova, L.A.Agayev, E.M.Omarova
Azerbaijan State University of Economics (UNEC), Baku

Confectionery is widespread throughout the world, among which a special place is occupied by products called pastilles. There is a great demand for these products, especially among young people. These facts suggest that it is necessary to develop or improve methods to reduce the caloric content of pastilles, as well as increase their energy and nutritional value. Pastilla is a soft, delicate, small porous product that uses sugar, egg whites, fruit purees and other foaming agents. Beat sugar, egg whites and puree until finely frothy. Pastilles are divided into pasted and glued types [1].

Marshmallow - a type of pasty formed with glue. It consists of two semi-finished products glued together, the surface is in the form of a riff, sphere, ball. Sprinkle with chocolate mass or sprinkle with powdered sugar.

Pastilles - Pastilles are made by mixing boiled fruit and berry puree with sugar with the addition of foaming agents and gels. Pastila is a pastille product made from fruit and berry puree. It contains a large amount of pectin, trace elements, biologically active substances and a treatise that improves the functioning of the gastrointestinal tract. Depending on the gel base that forms the lozenge products, they are divided into the following types: - agar, agaroid, pectin, gelatin, etc. as a gel-forming base. cream - marmalade mass is used as a base for gel formation. The quality of pastille products is assessed in accordance with GOST 6441-96 "Pastille confectionery". According to the "General Specifications" microbiological and safety indicators, pastille products must meet the requirements specified in SanPiN 11-63 RB 98. [2].

PRODUCT: It is a method of making lozenges based on berries, vegetables and fruits without the use of sweeteners by preparing at least one fruit, berry, vegetable juice and at least one fruit, berry, vegetable in the amount specified in the recipe. puree; prepare a premix by mixing the initial components in a blender; then pectin is added, then the pectin mass is mixed again in the mixer until the amount of solids in the mass is 48-56%; the mixed mass is filtered; then the filtered mass is fed at a constant flow to a constant flow of 75-88% solids and the mass is boiled in a vacuum apparatus at a temperature not exceeding 95 ° C; the boiled mass is molded in the form of packets; The molded towbars are cooled at different temperatures in two stages, and in the first stage the towbars are cooled to a temperature of 40-60 ° C, in the second cooling stage the towbars are cooled to a temperature not exceeding 20 ° C, after which the finished product is cut into lozenges. It is also suggested that at least one fruit, berry, vegetable juice and at least one fruit, berry, vegetable puree, and the moisture content of the finished product obtained by this method should not exceed 12%. The invention aims to reduce the complexity and time of preparation of the product, as well as to obtain a high-yielding natural product that is fully ready for use as a light snack, retaining all the useful and nutritious properties on the basis of fresh berries, vegetables and fruits.

According to the classic recipe, the sugar concentration in the lozenge mass is about 24%. After drying, this figure increases almost 1.5-2 times. The high sugar content of sweets causes a wide range of consumers to refuse to buy this product. Therefore, it is necessary to reduce the amount of sugar in the recipe.

For the purpose of scientific substantiation MN Alshevskaya's research The technological process and recipes of non-stick marshmallow were carried out at the

department. The object of this work was dried egg whites and Renet apples grown in the Kaliningrad region.

Not only for good taste, color and shape, but also for the benefit of the environment and human health, T. N. Ivanova and co-authors have solved this problem after many inquiries. They patented a solution to this problem - they made a lozenge with vegetable additives.

For the production of this product, apple and vegetable mashed potatoes are prepared as follows: apples, beets or carrots are washed and cleaned.

Impurities, seeds and stalks baked in bread pans at a temperature of 120 ° C, apples - 40 minutes, beets - 2 hours, carrots - 1 hour. Then wipe the cooked fruits and vegetables for mashed potatoes, mix for 30 minutes. Mashed apples and carrots in the right proportions, and in the second case, apples and beets and mix with sugar. The proportions are as follows: apple - 90%, carrot or beet puree - 10%. The ratio of sugar and puree is 1: 1. Agar is mixed with water and heated until sugar (molasses comes out, in this case 5 g of agar for 250 g of puree, 160 g of sugar and 60 g of water) is dissolved. As the syrup cools, add protein to the puree (for 250 g of puree - 10 g of protein) and beat. Then vanilla and lemon are added. Then pour the juice in a thin stream and mix on low speed. The resulting mixture is poured into a mold covered with parchment paper. The optimal thickness of the mixture is 20 mm. Condensation occurs at a temperature of 23-25 ° C for 5-6 hours. Powdered sugar is sprinkled on the surface of marshmallows. The level of vitamins in this unusual recipe is many times higher than fruit marshmallows.

Experimental studies have shown that pumpkin intake increases physical endurance and prevents the development of oxidative stress in the blood. It is almost impossible to get rid of it, so this experience is definitely important. Energy value per 100 g of product - 350 kcal, protein content - 12, carbohydrates - 70 and fats - 0.5 g. Improving the recipe of pastille confectionery is already used in production, not only by identifying new suitable raw materials, but also by comparative analysis.

References:

4. Ahmadov A.JI., Huseynov A.A. Commodity science of confectionery. Textbook for high school. Baku: ASUE Publishing House, 2010. - 370 pages.
5. Alshevskaya, M. N. Scientific justification for improving technological parameters of glueless marshmallow / M. N. Alshevskaya, V. Yu. Trofimova // Bulletin of KamchatGTU - 2018. - No. 46. - P. 15–22.
6. Pastila with vegetable additives [Text] / T. N. Ivanova, O. V. Evdokimova, E. A. Pyannikova, E. V. Nelikaeva, applicant and patent holder: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "South-West State University". – No. 2014135589; applied: 09/02/2014; 04/10/2016.

6. Аналіз ізотерм сорбції зразків помадних цукерок з різним вуглеводним складом

Оксана Дорожинська, Анастасія Бусько, Олена Кохан
 Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. При розробці нових видів кондитерських виробів, особливо тих, де відбувається заміна основного компоненту рецептури, необхідно окрім органолептичних та фізико-хімічних показників розробленого виробу, враховувати його стабільність під час зберігання, що дозволить здійснити підбір раціонального способу пакування. Зв'язок між вмістом вологи в харчових продуктах та показником активності води і відносної вологості навколишнього середовища можна описати за допомогою ізотерми сорбції вологи.

Матеріали і методи. Матеріалом для дослідження стали зразки помадних цукерок виготовлених на основі сахарози та на основі комбінації лактози з фруктозою. Визначення сорбційних властивостей досліджуваних зразків здійснювалося гравіметричним методом із застосуванням сорбційної вакуумної установки з пружинними кварцовими вагами. Для опису експериментально отриманих даних по адсорбції на поверхні твердого тіла запропоновано велике число рівнянь, але для досліджуваних об'єктів найчастіше використовуються рівняння Ленгмюра та Фрейндліха. В наших дослідженнях було обране останнє рівняння.

Результати. При описі явища адсорбції помадних цукерок за допомогою рівняння Фрейндліха чітко спостерігається розділення кривих адсорбції на 3 зони. Перша зона відповідає гідратації найбільш активних адсорбційних центрів, до яких можна віднести гідрофільні –ОН групи цукрів. Наступна (II зона) стадія гідратації цукерок зумовлена поступовим розчиненням зовнішніх кристалів помади з поступовим проникненням молекул води в центральні шари цукерок. В III зоні відбувається процес активного поглинання вологи зразками цукерок.

Таблиця - Параметри моделі Френдліха для зразків помадних цукерок

Параметр	Зразок помадних цукерок на основі	
	сахарози	комбінації лактози з фруктозою
1/n	0,4230	0,3175
K	2,9806	12,5893
R ²	0,939	0,965
Рівняння	$\Gamma = 2,98 \cdot P^{0,4230}$	$\Gamma = 12,59 \cdot P^{0,3175}$

Аналіз коефіцієнтів 1/n в рівнянні Фрейндліха дає можливість говорити про неоднорідність поверхонь обох зразків цукерок. Однак неоднорідність цукерок на основі лактози і фруктози є вищою, що приводить до підвищення їх адсорбційних властивостей. Величина коефіцієнту детермінації R² вказує на те, що отримані експериментальні значення розглянутих зразків описуються з високою точністю представленим рівнянням, що свідчить про його придатність для опису ізотерм досліджуваних виробів.

Висновок. На основі результатів розрахунку емпіричних констант рівняння Фрейндліха для зразків досліджуваних помадних цукерок можна судити про їх поведінку під час зберігання. Згідно аналізу даних ізотерм сорбції зразок на основі лактози і фруктози має більш неоднорідну поверхню порівняно із контрольним зразком, що й сприятиме підвищенню адсорбційних властивостей цього зразка, що буде сприяти частковому сповільненню процесу черствіння при зберіганні цукерок.

7. Продукти переробки круп'яних культур в технології хлібобулочних виробів

Ірина Ковальчук, Тетяна Киричек, Інна Гетьман, Лариса Михонік
Національний університет харчових технологій Київ, Україна

Вступ. В поліпшенні здоров'я населення важливу роль відіграють хлібобулочні вироби оздоровчо-профілактичного призначення з додаванням продуктів переробки круп'яних культур. Серед всього спектру зернової сировини, перспективними можна вважати овес, гречку, рис, ячмінь.

Зерно вівса та продукти його переробки (пластівці, борошно, толокно, висівки) містять високу масову частку жиру (5,0-7,0%), з них масова частка поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) становить 70-80%. Особливістю є вміст розчинних полісахаридів: β -глюкану (до 18%), пентозанів (до 14%), левулезану (до 2%). Додавання пластівців в кількості 10-30% зумовлює зниження питомого об'єму хліба в міру зростання їх кількості, але при цьому покращується профіль жирних кислот та зростає кількість харчових волокон. Комплексним є рішення додавати вівсяне борошно (до 15% замість пшеничного) в складі закваски спонтанного бродіння [1,2].

Борошно зеленої гречки відрізняється потужним ферментативним комплексом та антиоксидантними властивостями, зокрема, вмістом органічних кислот класу поліфенолів, дубильних речовин, флаваноїдів. Продукти переробки темної гречки також користуються популярністю. Вміст β -глюкану складає до 20%, нерозчинної клітковини - близько 6-12%. Дозування 10-15% замість пшеничного борошна суттєвого впливу на якість виробів не відбувається. Доведено ефективність внесення борошна зеленої гречки в складі закваски в кількості 8-15% замість маси пшеничного борошна. Гречане борошно - цінна безглютенова сировина [2,3].

Ячмінь та продукти його переробки (борошно, пластівці) відрізняються високою харчовою цінністю за більшістю нутрієнтів, зокрема, кількість білка (до 20% в зерні), харчових волокон (з них, кількість β -глюкану близько 10%), а також вітаміни та мінеральні речовини (крохмалю лише близько 55%). Дослідженнями доведено, що в рецептуру пшеничного хліба можна дозувати до 15% пластівців [1,2,4].

Рисове борошно є відмінною сировиною для безглютенових виробів (вміст крохмалю до 85%). Технологічні властивості борошна дозволяють отримати вироби високої якості, порівняно з виробами на основі лише крохмалю. Білків в борошні лише 7-8%, але за амінокислотним складом близькі до білків материнського молока. Доведена ефективність використання рисового борошна як поживного середовища для закваски в технології безглютенових виробів [5].

Література

1. Семенова А. Б., Михонік Л. А., Дробот В. І. Використання вівсяних та ячмінних пластівців в умовах домашнього хлібопечення. *Хранение и переработка зерна*. 2012. № 6. С. 55-56.
2. Hetman I., Mykhonik L., Kuzmin O., Shevchenko A. Influence of spontaneous fermentation leavens from cereal flour on the indicators of the technological process of making wheat bread. *Ukrainian Food Journal*. 2021. 10(3). P.492-506.
3. Bojňanská T., Chlebo P., Horna A., Gažar R. Buckwheat enrichment bread production and its nutrition benefits. *European Journal of Plant Science and Biotechnology, Global Science Books*. 2009. 3(1). P.49-55.
4. Nazir, F., & Nayik, G.A. (2016). Impact of wheat-barley blending on rheological, textural and sensory attributes of leavened bread. *Journal of Food Processing & Technology*, 7(8), 611.
5. Михонік Л. А., Гетьман І. А. Технологія безглютенового хліба з використанням заквасок спонтанного бродіння. *Товари і ринки*. 2019. № 1(29). С. 95-103. DOI:

8. Органічні конопляні продукти для використання у хлібопекарській галузі

Марія Блаженко, Наталія Фалендиш

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Органічні продукти переробки насіння коноплі завжди були привабливою культурою, що пов'язано з високою цінністю продуктів їх переробки та широкою сферою використання. В сучасному виробництві промислові коноплі прийнято вважати високорентабельною культурою, що забезпечується відсутністю відходів її переробки.

Матеріали і методи. Методологічна база включає наукові праці іноземних та вітчизняних вчених, а також інтернет-ресурси. Методи дослідження включають в себе аналіз і систематизацію інформації стосовно питань стану та подальших перспектив використання органічних продуктів переробки насіння конопель в технології хлібобулочних виробів.

Результати. В останні роки в харчовій промисловості все більше уваги приділяється використанню побічних продуктів при виробництві конопляної олії – як джерела біологічно активних компонентів. Після виділення з насіння конопель олії залишається шрот, з якого виробляють сипкі конопляні продукти: борошно, «протеїн» та висівки.

Органічне конопляне борошно має високу енергетичну цінність, містить близько 38 % білків, що збалансовані за амінокислотним складом, серед яких: лізин, триптофан, лейцин, фенілаланін тощо. Відсоток засвоєння білка в конопляному борошні становить 90,8 – 97,5 %. Високий вміст харчових волокон (10,4 %) в конопляному борошні сприяє виведенню з організму людини важких металів та радіонуклідів; зменшенню ризику виникнення цукрового діабету, атеросклерозу та ішемічної хвороби серця. Вміст жирів в конопляному борошні становить 7,9 – 10,2 %. Також слід відмітити відсутність глютену в насінні конопель та продуктах переробки, завдяки чому їх можуть вживати люди з ціліакією.

Органічний конопляний протеїн є одним з найбільш засвоюваних рослинних білків. Конопляний білок в основному, складається з едестина (глобуліну) і альбуміну. Світові виробники насіння конопель позиціонують його в якості унікального джерела білку. За даними вчених, які досліджували амінокислотний склад та фізико-хімічні властивості насіння канадських сортів конопель, відсоток перетравлювання білка вище в порівнянні із соєвим білком. Від інших рослинних протеїнових порошків конопляний відрізняється вмістом ненасичених жирних кислот, харчових волокон, антиоксидантів, мінералів (особливо Феруму і Магнію). Співвідношення Омега-3 та Омега-6 в насінні промислових конопель – ідеальний баланс для здоров'я людини у відповідності з даними ВООЗ.

Органічні конопляні висівки – це якісна рослинна клітковина (до 65 %). Їх використовують як самостійний продукт або інгредієнт оздоровчих харчових продуктів для покращення травлення та видалення токсинів з організму людини. В конопляних висівках наявні жири, білки, вітаміни, мінеральні та біологічно-активні речовини, а значний вміст грубих волокон та Феруму, Цинку, Мангану виділяє цю сировину серед висівків інших білковоолійних культур.

Висновки. Отже, за результатами аналітичного огляду літератури підтверджені переваги використання органічних продуктів переробки насіння коноплі, а саме, конопляного борошна, висівків та протеїну у виробництві хлібобулочних виробів із пшеничного сортового борошна. Це дасть можливість підвищити харчову та біологічну цінність готових виробів.

9. Дискретно-імпульсне введення енергії – один з сучасних способів інтенсифікації приготування рідких напівфабрикатів

Максим Закржевський, Віталій Сидоренко

Інститут технічної теплофізики НАН України, Київ, Україна

Вступ. Якість хлібних виробів залежить від багатьох факторів. Зокрема, спосіб приготування рідких опар безпосередньо впливає на якість готової продукції. Приготування тіста на рідкій опарі базується на активізації життєдіяльності в рідкому живильному середовищі дріжджових клітин, ферментних систем борошна та глибокому набуханні її колоїдів. Дані технології перевірені роками, проте, щоб достойно відповісти на виклики сучасності хлібопекарські підприємства України повинні впроваджувати нову техніку та інноваційні технології, які дозволять раціонально витратити енергетичні, матеріальні та трудові ресурси при забезпеченні високих споживчих властивостей, приймати заходи по підвищенню якості, харчової цінності та безпечності готових виробів.

Матеріали і методи. Можливим шляхом удосконалення та інтенсифікації приготування рідких опар є застосування методу дискретно-імпульсного введення енергії.

Результати. Ідея дискретно-імпульсного введення енергії (ДІВЕ) полягає в тому, щоб попередньо стаціонарно введену і довільним чином розділену в робочому обсязі енергію акумулювати в локальних дискретних точках системи і надалі імпульсно реалізувати для досягнення необхідних теплофізичних ефектів. Мета ДІВЕ полягає в інтенсифікації тепломасообмінних і гідродинамічних процесів в технологічних середовищах, а також створення методики їх оптимізації і способів управління ними. Реалізація методу ДІВЕ передбачає створення великої кількості рівномірно розподілених в дисперсному середовищі робочих елементів, які трансформують стаціонарну теплову, механічну або інші види енергії в енергетично потужні імпульси, дискретні в часі і в просторі. У процесах методу ДІВЕ реалізуються надвисокі потоки та щільності енергії. Це дозволяє отримати високий фізичний ККД корисних ефектів тепло- та масообміну на міжфазній поверхні, що утруднено при використанні традиційних методів [1]. Науковцями Інституту енергетики і автоматики НУБіП України та Інститут технічної теплофізики НАН України на основі результатів комплексних досліджень було встановлено, що застосування даного методу дозволить скоротити тривалість процесу зброджування при одержанні кормового концентрату від 72 до 48 годин і збільшити концентрацію вітаміну В12 в метановій бражці від 800 до 880 мкг/л у порівнянні з показниками класичного способу [2].

Висновок. Метод дискретно-імпульсного введення енергії дозволяє спрямовано керувати процесом диспергування і гомогенізації, отримувати якісні високодисперсні матеріали, скорочувати питомі витрати електроенергії на одиницю продукції. За допомогою саме метода ДІВЕ можна досягти зниження енерговитрат і підвищення продуктивності процесів під час замісу рідких опар та покращити якість готової продукції.

Література

1. Л.Ю. Авдєєва. Реалізація принципу дискретно-імпульсного введення енергії при створенні нанотехнологій для харчової промисловості. Наука та інновації. 2016. Т. 12, № 4, С. 12-13.
2. Б.Х. Драганов, О.М. Ободович, А.Ю. Лимар. Енергозберігаюча технологія отримання кормового концентрату вітаміну В12 із застосуванням методу дискретно-імпульсного введення енергії (ДІВЕ). Енергетика і автоматика: науковий журнал. 2013. №1, с. 15-16.

10. Дослідження властивостей хлібопекарської мікробіоти вітчизняної селекції

Інна Гетьман^{1,2}, Галина Богдан¹, Оксана Науменко¹, Лариса Михонік²

1 – Інститут продовольчих ресурсів Національної академії аграрних наук України

2 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Створення українського банку чистих культур хлібопекарських мікроорганізмів дозволить вирішити низку завдань, зокрема: спросити процес їх купівлі та транспортування, знизити ціну готової продукції та зробити вагомий внесок у розвиток економіки нашої країни, оскільки на даний час хлібозаводи вимушені купувати їх за кордоном.

Матеріали та методи. Кислотність досліджували методом титрування наважки; бродильну активність - за спливанням кульки тіста; мальтазну активність - волюмометричним методом; нелеткі кислоти - за методом М.І. Княгинічева і Г.А.Дерновської-Зеленцової; вміст летких кислот - напівмікрометодом ВНІДХП (титруванням отриманого відгону) [1].

Результати. В результаті мікробіологічного аналізу виведених спонтанних заквасок із пшеничного, житнього та спельтового борошна з них виділено у чистій культурі штами домінуючих видів молочнокислих бактерій (МКБ) та дріжджів.

На підставі досліджень властивостей відібрано штам дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*, бродильна активність якого була на достатньо високому рівні і складала 25 хв. Значення показника мальтазної активності цього штаму, що характеризує активність дріжджових клітин, становило 110 хв. Серед гомоферментативних МКБ відібрано штами *Lactobacillus plantarum* та *L. casei*, які характеризувались високою кислотоутворювальною здатністю, про що свідчили значення показника кислотності (14-16) град. Встановлено, що штами *L. plantarum* та *L. casei* продукували низку нелетких органічних кислот. Зокрема, вміст молочної кислоти складав (71,5-74,8)%, яблучної та бурштинової – в сумі (11,3-12,9)%, винної та лимонної кислот – в сумі (5,8-10,0)% від загальної кількості нелетких кислот. Тобто, за внесення цих штамів у водно-борошняне середовище, в процесі ферментації утворені ними кислоти будуть визначати смако-ароматичну гамму як готової закваски, так і хліба на цій заквасці. Крім того, значна кількість нелетких кислот у заквасці буде позитивно впливати на активність життєдіяльності дріжджів – важливих складників хлібопекарської мікробіоти [2]. Серед гетероферментативних МКБ відібрано штам *L. fermentum*, котрий накопичував кислотність на рівні (8-9) град, а вміст летких кислот - близько 52% до загальної кислотності центрифугату. Внесення цього штаму при заквашуванні сприятиме більш вираженому, так званому «оцтовокислому» аромату закваски та хліба.

Висновок. Дослідження властивостей відібраних штамів дріжджів та МКБ встановили їх перспективність для створення хлібопекарської закваски високої якості. Подальші дослідження будуть спрямовані на формування ефективних консорціумів хлібопекарських мікроорганізмів та апробацію їх при приготуванні хліба різного асортименту на заквасках.

Література

1. Manual of Methods of Analysis of Food, Beverages, Sugar and Confectionery Product. 2012; Lab. Manual 4. Available at: <https://old.fssai.gov.in/Portals/0/Pdf/15Manuals/BEVERAGES,%20SUGARS%20&%20CONFECTIONERY.pdf> (accessed on 31March 2021).
2. De Vero L., Iosca G., Gullo M., Pulvirenti A. 2021. Functional and Healthy Features of Conventional and Non-Conventional Sourdoughs. 11, 3694.

11. Impact of dried apple pomace on the quality of gluten-free bread

Anna Hryshenko, Leonid Levtseniuk, Bohdan Hanzyna, Yevhen Banakh
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Gluten-free bread is unbalanced in the content of macro- and micronutrients, which must be taken into account when developing new recipes for gluten-free products and following a gluten-free diet. In order to enrich the chemical composition of gluten-free bakery products, different cereals and flours, fruit and vegetable powders (dried pomace) are used.

Apple processing products can be the promising raw material that can increase the nutritional value of gluten-free bakery products. In the formulations of foreign-made products and mixtures for baking, apple dietary fiber is used, which is also used as a dietary food supplement. However, the dosage and manufacturer of such fibers are not specified.

Materials and methods. We were faced with the task of researching apple fiber powders on the market and comparing their impact on the quality of gluten-free products. The work investigated bread made from starch with the addition of rice flour, guar gum and xanthan, dried apple pomace of Ukrainian production and "Blonnik Jablokowy" of Polish production. Determined the characteristics of the properties of raw materials. In order to establish the effect of additives on the quality indicators of bread, we carried out test laboratory baked goods and assessed the quality of bread according to generally accepted methods.

Results. Physicochemical indicators of the studied raw materials differed insignificantly, in particular, the humidity was 4.8-8.5%, the acidity was 3.2-4 degrees. However, the size of the particles of pomace and the intensity of their color significantly exceeded those for samples of apple fibers. When carrying out test laboratory baking, the investigated raw materials under study were added in an amount of 2-8% to the starch mass. It was found that supplements have a significant effect on the acidity of the dough, which is due to the high content of organic acids in them and the effect on the intensity of the fermentation process. It was found that apple pomace significantly darkens the crumb of products, due to the high content of melanoidins formed during the drying of the pomace. "Blonnik Jablokowy", in comparison with apple pomace, have a light cream color, so the darkening of the crumb is less intense. In samples with the addition of pomace and apple fibers, the specific volume decreases, the porosity of the bread deteriorates significantly, and a pronounced smell of dried apples appears. In our opinion, this is due to an increase in the water absorption capacity of the dough with additives.

Conclusions. It is advisable to use apple processing products in gluten-free bread technology, but their dosage depends on dispersion, acidity and color. By-products from apples contribute to an increase in the taste of products and their nutritional value due to an increase in the content of dietary fiber.

References

1. Sabanis D., Lebesi D., Tzia C. Effect of dietary fibre enrichment on selected properties of gluten-free bread, LWT. - Food Science and Technology, Volume 42, Issue 8, 2009, P. 1380-1389
2. Houben, A., Höchstätter, A. & Becker, T. Possibilities to increase the quality in gluten-free bread production: an overview. - *Eur Food Res Technol*, Volume 235, 2012, P.195–208

12. Перспективи використання арахісової пасти як начинки для заморожених булочних виробів високого ступеня готовності

Дмитро Корочкін, Валерій Махинько

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Булочні й здобні хлібні вироби користуються популярністю у споживачів різного віку. Особливо ж люблять їх діти. Водночас ці вироби характеризуються незбалансованим хімічним складом, маючи удвічі більший вміст вуглеводів порівняно з рекомендованим нутриціологами співвідношенням з білками.

Матеріали і методи. Збалансування вмісту основних поживних речовин можна досягти за рахунок коригування рецептур виробів. Однак внесення значних кількостей нетрадиційної сировини у тісто негативно позначиться на його структурно-механічних властивостях. Розглянуто можливість підвищення харчової цінності булочних і здобних виробів за рахунок використання нетрадиційної для хлібопечення України начинки — арахісової пасти. Зважаючи на відмінності у хімічному складі та в'язко-пластичних властивостях традиційної (згущене молоко) та запропонованої сировини, підібрано (за необхідності — модифіковано) методики оцінювання їх технологічних властивостей.

Результати і обговорення. Традиційні начинки здобних і булочних виробів (повидло, джеми, ванільний крем, згущене молоко) містять переважно жиркову чи вуглеводну складову, ще дужче розбалансовує харчову цінність готових виробів. Зважаючи на схожість органолептичних та структурних властивостей, запропоновано заміну вареного згущеного молока з цукром у начинці таких виробів на арахісову пасту. Порівняння хімічного складу показало, що остання містить утричі більше білка і удвічі менше вуглеводів (до того ж третина з них представлена харчовими волокнами). Багатшим є і мінеральний склад арахісової пасти: вона містить у 10 разів більше заліза, у 5 разів — магнію, у три рази — натрію і удвічі більше калію. Оскільки вміст начинки у вироби може становити 20...25 %, запропонована заміна здатна суттєво підвищити харчову і біологічну цінність готових виробів. Оскільки заморожування хлібних виробів на різних етапах технологічного процесу (від тістових заготовок до частково випечених виробів) набуває все більшого поширення, додатково проведено порівняльне оцінювання поведінки традиційної та запропонованої начинки під час заморожування і розморожування, а також вплив підвищеної температури на зміну їх в'язко-пластичних властивостей (для виробів, які будуть заморожуватися на стадії майже повної випеченості). Проведені пробні лабораторні випікання булочних виробів з досліджуваними начинками показали, що внесення арахісової пасти несуттєво впливає на стандартизовані фізико-хімічні показники, однак вироби набувають горіхового запаху та присмаку, а паста втрачає стабільність (розріджується). Це свідчить про необхідність проведення подальших досліджень щодо можливостей стабілізації нативної арахісової пасти чи використання її модифікацій — наприклад, з додаванням білкових концентратів або ізолятів. Це позитивно позначиться на технологічних характеристиках начинки і додатково підвищить біологічну цінність виробів.

Висновки. Одержані результати свідчать про перспективність використання арахісової пасти як начинки для булочних і здобних виробів. Впровадження запропонованої заміни не потребує суттєвих змін у технологічному процесі, водночас забезпечуючи суттєве поліпшення харчової цінності кінцевої продукції.

13. Порівняльний вплив різних сортів льону на якість пшеничного хліба

Галина Андронович, Ангеліна Вінник, Яна Корчак, Юлія Бондаренко
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Підприємства харчової промисловості, які використовують у виробництві харчових продуктів насіння льону, повинні закуповувати сертифіковане насіння у перевірених товаровиробників. Насіння льону є цінним джерелом білка, жиру, багатого ненасиченими жирними кислотами, розчинних і нерозчинних харчових волокон і лігнанів [1].

Матеріали і методи. Для збагачення хлібобулочних виробів насінням льону у роботі підбрано до використання високоліноленові сорти льону олійного: жовтонасіневі сорти «Золотистий» та «Світлозір» й коричневонасіневий сорт «Айсберг», які близькі за своїм хімічним складом. Олійність, використаних у роботі сортів була в межах 48-51 % з вмістом α -ліноленової кислоти 58-64 %. Пробні лабораторні випікання хлібобулочних виробів проводили за дозування подрібненого насіння льону (ПНЛ) – 20 % до маси борошна. Тісто замішували з вологістю 43 %. Тісто готували безопарним способом. У дослідних зразках, перед замішуванням тіста, подрібнене насіння льону ретельно перемішували з борошном.

Результати. Результати пробного лабораторного випікання свідчать, що показники технологічного процесу та якості готових виробів за питомим об'ємом, формостійкістю подібні для всіх зразків хліба з подрібненим насінням льону різних сортів і знаходяться в межах похибки досліджу. Суттєві відмінності спостерігаються в забарвленні скоринки та м'якушки (рис. 1), які набувають коричневих відтінків для зразків з подрібненим насінням сорту «Айсберг», а також у цьому зразку відчувається більш виражений лляний присмак, ніж в зразках з подрібненим жовтонасіневим льоном.



Хліб з ПНЛ сорту «Айсберг»

Хліб з ПНЛ сорту
«Золотистий»

Хліб з ПНЛ сорту
«Світлозір»

Рис.1 – Фото хліба з ПНЛ сортів «Айсберг», «Золотистий», «Світлозір»

Висновок. Таким чином, можна стверджувати, що сорт високоліноленового насіння льону не впливає на фізико-хімічні показники якості хліба.

Література.

1. Ganorkar P.M., Jain R.K. Flaxseed – a nutritional punch. *International Food Research Journal*. 2013. № 20 (2). P. 519–525.

14. Розробка рецептурної композиції маффінів підвищеної харчової цінності

Ірина Козоріз, Іванна Пірнач, Олена Кохан

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Для привернення інтересу сучасних споживачів до кондитерської продукції виробникам слід розширювати асортимент виробів, де б поєднувалася класична форма з оригінальним смаком, ароматом та кольором. Метою досліджень була розробка рецептурної композиції маффінів з частковою заміною пшеничного борошна на борошно сочевиці, часткова заміна цукру полідекстрозою, а також внесення в рецептуру сухої спіруліни та чаю матча для надання виробам незвичного кольору, покращення харчової цінності та подовження термінів їх зберігання.

Матеріали і методи. При проведенні експериментальних досліджень використовували борошно з червоної сочевиці, полідекстрозу, суху спіруліну, чай матча. Для дослідження якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів використовували загальноприйняті органолептичні та фізико-хімічні методи.

Результати. З метою покращення харчової цінності маффінів, у яких не збалансований склад, з домінуванням вуглеводів, було запропоновано частину пшеничного борошна замінити борошном з бобової культури, яка набуває все більшої популярності в світі з кожним роком – сочевиці. Також багатою на білки та нетрадиційною сировиною для кондитерських виробів є водорість спіруліна, яка в сухому вигляді містить близько 50-70 % білка. Використання спіруліни дозволить покращити харчову цінність виробу та надати йому оригінального забарвлення, що може бути додатковим аргументом для споживача, щоб захотіти придбати цей виріб. Особливо це стосується молоді, яка полюбає все оригінальне і незвичне. Для зниження ступеня солодкості і зниження показника глікемічності в наших дослідженнях використовувалося інноваційне волокно полідекстроза. Полідекстроза має не високу енергетичну цінність, що становить всього 1ккал/г. Для збагачення виробу біологічно активними речовинами запропоновано використовувати чай матча, як джерело поліфенолів, що є сильними антиоксидантами. Використання цього компоненту також може позитивно вплинути на подовження термінів зберігання маффінів, уповільнивши процес зміни ліпідної складової виробу.

На початку досліджень був проведений комплекс експериментів по встановленню раціонального дозування борошна з сочевиці для заміни частини пшеничного борошна. На основі оцінки органолептичних показників якості досліджуваних зразків було встановлено, що раціональним дозуванням борошна сочевиці є 40%. Наступним етапом роботи було встановлення впливу спіруліни та чаю матча на колір виробів. Встановлено, що при термообробці виробів з додаванням лише чаю матча зелений колір зникає, а м'якушка виробу набуває світло-коричневого забарвлення. Тому запропоновано використовувати ці компоненти в комбінації для збереження привабливого зеленого кольору готову виробу. На основі проведених досліджень була розроблена рецептура та технологічна інструкція маффінів «Смарагдовий» з внесенням до її складу борошна сочевиці в кількості 40% на заміну пшеничного борошна, часткової заміни цукру на низькокалорійне харчове волокно полідекстрозу в кількості 27%, порошку спіруліни 5% та чаю матча 1%.

Висновки. Встановлено, що в розробленому виробі при порівнянні з контрольним зразком збільшується кількість білків майже на 46%, коефіцієнт їх утилітарності збільшився до 83,05% в порівнянні з контрольним зразком (74,27%). Енергетична цінність виробу зменшилася на 7,0%, а показник глікемічності знизився на 7 одиниць. Комплексний показник якості розробленого виробу дорівнює 0,95, що свідчить про високу якість розробленого виробу.

15. Дослідження впливу порошків м'яти і календули на якість жирових начинок для вафель

Юлія Писаренко, Людмила Махінько

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В роботі було досліджено можливість застосування лікарської сировини, а саме порошків м'яти перцевої та квіток календули у виробництві жирових начинок для вафель.

Матеріали і методи. Об'єктом дослідження обрано жирові начинки для вафель. В ході роботи вивчали показники якості обраних добавок, оцінювали вплив розміру частинок подрібнених порошків на якість начинок. Встановили раціональне дозування порошків м'яти та календули до рецептурних композицій начинок, виходячи з органолептичних, структурно-механічних (в'язкість) показників. Розраховували харчову та біологічну цінність розроблених композицій начинок.

Результати. Перспективним напрямом виробництва кондитерських виробів функціонального призначення є введення до їх рецептури лікарських рослин, а саме – порошків м'яти та календули. Ця сировина багата на ефірні олії, каротин, органічні кислоти, в тому числі ненасичена олеїнова кислота, мікроелементи. Також ці порошки є природними барвниками і смако-ароматичними компонентами.

При встановленні дозування добавок враховували: забезпечення високих органолептичних характеристик начинок, збереження їх необхідної консистенції. Обрана рослинна сировина використовувалась у висушеному та подрібненому вигляді. Через високий вміст ефірних олій, рослинних пігментів порошки мали специфічний аромат, а також насичений колір. Тому вміст даних добавок в начинках обмежувався їх смаком та ароматом.

В процесі дослідження зразків начинок було виявлено, що їх органолептичні характеристики також залежать від дисперсності порошку. Було виявлено, що надто крупні частинки порошків при розжовуванні були тверді. Тому було вирішено встановити ступінь подрібнення порошку календули, при якому органолептичні властивості досліджуваного зразку були найкращими. Встановлено найоптимальніший розмір частинок, який складає 219...264 мкм.

Було запропоновано вносити обрані добавки до начинок найбільш популярних вафель «Артек» (порошок м'яти) та «Ананасні» (порошок календули). Порошки вносили у кількостях 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 і 2,5 % до рецептурної суміші начинки на заміну цукрової пудри

В ході проведених досліджень встановлено, що дозування порошку м'яти в кількості 2,5 % та порошку календули в кількості 1,5 % до маси начинки позитивно впливає на органолептичні показники та не погіршує консистенцію продукту. Додавання м'яти до начинки, що містить у рецептурному складі какао-порошок надає виробам освіжаючого присмаку. Порошок календули, в свою чергу, надає начинці з ананасовим смаком більш насиченого жовтого кольору, чим покращує товарний вигляд виробів і не потребує додаткового внесення барвників.

Аналіз хімічного складу запропонованих рецептур начинок свідчить про підвищення їх харчової та біологічної цінності. Зокрема зростає вміст деяких вітамінів та мікро- та макроелементів.

Висновки. Порошки м'яти перцевої та календули є сировиною з антиоксидантними властивостями, використання яких у виробництві жирових начинок для вафель підвищить їх харчову цінність, подовжить терміни їх зберігання.

16. Вплив полі компонентної суміші «Солодок» на ступінь свіжості здобних виробів

Людмила Бурченко, Вікторія Борщ, Олена Білик

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Збереження свіжості хлібобулочних виробів є актуальним питанням сьогодення. Поряд з органолептичними та фізико-хімічними показниками якості важливим показником споживчих властивостей є ступінь черствіння виробів.

Матеріали і методи. В роботі досліджували вплив полікомпонентної суміші (ПКС) «Солодок», яка розроблена в НУХТ, на якість здобних виробів з заміною 50 % борошна вищого сорту сумішшю пророщених зерен (СПЗ) пшениці, вівса, ячменю та кукурудзи компанії «СНОІСЕ» (Україна, м. Київ). Проводили пробні лабораторні випікання та оцінку якості здобних виробів згідно загальноприйнятих методик. ПКС «Солодок» дозували у кількості 3,0 % до маси борошна та СПЗ.

Результати. Органолептичну оцінку впливу розробленої ПКС «Солодок» на ступінь черствіння здійснювали за 8-бальною шкалою [1]. Досліджувані зразки хлібобулочних виробів зберігали за температури (20 ± 2) °C та відносній вологості (75 ± 2) % в неупакованому вигляді. Оцінювали якість через 4, 24, 48 та 72 год зберігання після випікання.

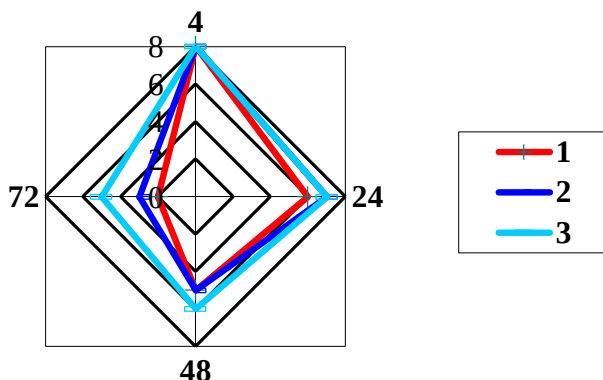


Рис. 1 – Вплив ПКС «Солодок» на зміну ступеня свіжості:

1 – контроль без добавок, 2 – заміна 50 % борошна на СПЗ, 3 – заміна 50 % борошна на СПЗ та ПКС «Солодок».

Аналіз профілограм показав, що у контрольному зразку процес черствіння відбувався інтенсивніше, ніж у виробих з СПЗ та СПЗ і ПКС «Солодок». Після випікання всі зразки виробів мали однаково високі бали – 8. Після 24 год зберігання ступінь свіжості був різний для контрольного та дослідних зразків. Найбільша різниця ступеня свіжості виробів спостерігалася в кількості 2 балів через 48 та 72 год зберігання у контрольних зразках. Через 72 год вищі бали були у виробу з ПКС «Солодок» – 4 та 5 балів, що вище порівняно з контрольним зразком, який одержав 2 і 3 бали.

Висновки. Результати досліджень з впливу розробленої ПКС «Солодок» на якість здобних виробів, що містять СПЗ в кількості 50 % замість маси борошна, показали, що подовження свіжості неупакованих виробів спостерігається до 72 годин зберігання.

Література

1. Reuben B., Coultate T. On the rise. Chemistry World. 2009. №10. P. 54 – 57.

17. Розробка збивних цукерок зі зменшеним вмістом цукру та застосуванням овочевої сировини

Софія Безпечна, Богдана Піжівська, Олена Кохан

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Зараз все більше споживачів кондитерської продукції віддають перевагу менш калорійним солодощам, а також мають велику зацікавленість до кондитерської продукції, якій притаманні оригінальний смак, колір, форма, тощо. Зараз спостерігається світова тенденція щодо відмови від використання в рецептурах харчових продуктів синтетичних барвників та ароматизаторів. Враховуючи той факт, що при виробництві кондитерських виробів ці групи добавок широко використовуються, то пошук нетрадиційної сировини, яка б не була шкідливою для організму споживача і надавала продукту цікавого забарвлення та смаку залишається доволі актуальною задачею і нині.

Матеріали і методи. При проведенні експериментальних досліджень використовували базову рецептуру збивних цукерок типу «Стратосфера» з заміною абрикосового пюре на комбінацію пюре з овочевої та фруктової сировини (пюре гарбуза, шпинату, томату, пюре з ягід обліпихи, ківі та грейпфруту). Для дослідження якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів використовували загальноприйняті органолептичні та фізико-хімічні методи.

Результати. Метою досліджень було встановлення можливості застосування комбінації фруктового та овочевого пюре при виробництві збивних цукерок для розширення їх асортименту. На першому етапі досліджень було проведено підбір фруктової та овочевої нетрадиційної сировини з розробкою рецептурних композицій на її основі. Були розроблені такі комбінації: пюре шпинату + пюре ківі; пюре гарбуза + пюре обліпихи; пюре томату + пюре з грейпфруту. Шляхом проведення низки дегустацій були підібрані комбінації досліджуваних пюре, що дозволяє гармонізувати та отримати оригінальний смак, забезпечити привабливий колір та отримати приємний аромат без застосування додаткових штучних інгредієнтів. В отриманих комбінаціях пюре були визначені масова частка сухих речовин та загальна кислотність. Приготування збивних цукерок передбачає приготування таких н/ф: фруктової маси, цукрово-агаро-патокового сиропу, які поєднуються вже на етапі безпосереднього збивання цукеркової маси. Тому наступним етапом було проведення досліджень по встановленню раціональних параметрів уварювання фруктової маси, яка складається з комбінації пюре та цукру. З метою зниження калорійності та показника глікемічності цукерок запропоновано замінити частину цукру на полідекстрозу. В наших дослідженнях така заміна становила від 10 до 50% цукру, що використовується на приготування напівфабрикату – фруктової маси. Органолептичне оцінювання цього напівфабрикату з масовою часткою сухих речовин 75,0% на основі різних комбінацій пюре та різної кількості використаної полідекстрози показало, що фруктова маса на основі шпинату та ківі зберігає інтенсивне яскраве забарвлення і для неї раціональним дозуванням полідекстрози є 30% на заміну цукру, маса на основі томату та грейпфруту мала менш інтенсивне червоне забарвлення, але приємний аромат та смак з заміною цукру на полідекстрозу в кількості 20%; а маса на основі гарбуза та обліпихи також зберігала яскраве помаранчеве забарвлення, мала приємний смак і аромат, зменшення цукру було максимально можливим до 40% при заміні його полідекстрозою.

Висновки. Наступним етапом досліджень буде визначення впливу отриманої фруктової маси з різними комбінаціями пюре на якість збивної цукеркової маси, процес структуроутворення та основні показники якості готових цукерок.

18. Перспективи використання продуктів з насіння розторопші в хлібопеченні

Марина Вербецька, Віра Дробот

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На сьогоднішній день перспективним є використання в хлібопеченні шротів (висівок) олійних культур, адже олійні культури багаті на амінокислоти, вітаміни, мікроелементи, поліненасичені жирні кислоти, що є корисним для нашого організму.

Одним з представників олійних культур є розторопша плямиста.

Розторопша плямиста – лікарська рослина, яка широко використовується в народній медицині.

Лікарями препарати розторопші рекомендуються здебільшого при захворюванні печінки та з метою підвищення секреторної функції шлунково-кишкового тракту.

Екстракт, олія, шрот насіння розторопші впливають на обмін речовин, підвищують опірність організму до захворювань, мають антиалергійні властивості, руйнують токсини.

Основні діючі речовини розторопші це флавоноїди і флаволігнани (силікрестин, силідіанін), а також макро і мікроелементи, сапоніни, алкалоїди, жирна олія, білки, вітамін К, слизі, смоли, гістамін.

Матеріали і методи. При проведенні наших досліджень використовували препарат "Клітковина рослинна з насіння розторопші" В складі цієї сировини міститься 22 г білка, 112 г вуглеводів, 15 г жирів.

Результати. Аналіз хімічного складу клітковини розторопші свідчить, що цей препарат може бути цінною сировиною у виробництві дієтичних хлібобулочних виробів.

Дослідженнями проведеними в НУХТ встановлено доцільність використання 2-4% шроту розторопші у виробництві хліба з цільнозернового борошна [1]. Є досвід застосування розторопші плямистої при хронічних вірусних гепатитах [2].

Зважаючи на хімічний склад препарату "Клітковина рослинна з насіння розторопши" є потреба дослідити використання цієї сировини у виготовленні хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного харчування.

Висновки. Дослідження, що проводяться на цей час на кафедрі технології хлібобулочних і кондитерських виробів НУХТ направлені саме на вирішення цієї проблеми.

Література

1. Михонік, Л. А. Використання шроту з насіння розторопші в технології хліба з пшеничного цільнозернового борошна/ Л. А. Михонік, А. М. Грищенко // Хранение и переработка зерна. – 2017. - № 3 (211) - С. 40-43.
2. Вовк А. Д. Досвід застосування розторопші плямистої при хронічних вірусних гепатитах / А. Д. Вовк, С. П. Ясеновий, В. І. Матіяш // – Здоровье женщины. – 2006. - № 1 (25). - Київ «Експерт». – С. 35-38.
3. Алексеев, І. С. Повний атлас лікарських рослин. – Донецьк: «Глорія Трейд», 2013. С – 276

19. Розширення асортименту мармеладу за рахунок використання овочевої сировини

Єлизавета Остапенко, Ольга Горащ, Олена Кохан

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Нині велика увага приділяється розробці кондитерських виробів зі зниженою калорійністю та підвищеною харчовою цінністю. Мармелад, володіючи найнижчою калорійністю в групі цукристих кондитерських виробів, користується досить високим попитом у населення країни. Проте, дані вироби характеризуються низьким вмістом вітамінів, макро- та мікроелементів, високим глікемічним індексом. Особливо це стосується желейного мармеладу. Для надання цьому виду мармеладу привабливого кольору та смаку, зазвичай, додатково вносяться в рецептуру смакові речовини (кислоти, ароматизатори) та забарвлюючі речовини (барвники різного походження). Тому основним нашим завданням є розширення асортименту та покращення харчової цінності мармеладу завдяки введенню до його рецептури напівфабрикатів на основі овочевої сировини з насиченим смаком та забарвленням та часткової заміни цукру білого кристалічного на полідекстрозу, калорійність якої в 4 рази нижче за традиційний цукор, а її глікемічний індекс становить лише 8 од.

Матеріали і методи. Об'єктом дослідження обрана технологія желейного мармеладу. Для дослідження якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів використовували загальноприйняті органолептичні та фізико-хімічні методи.

Результати. Був проведений аналіз літературних джерел, який показав можливість застосування продуктів переробки овочевої сировини при виробництві желейно-фруктового мармеладу на заміну фруктові сировини чи використання нетрадиційної фруктові сировини в комбінації з овчевою сировиною. Така заміна дозволяє покращити органолептичні показники мармеладу, уникнути застосування штучних ароматизаторів і барвників, частково зменшити дозування драглеутворювача та підвищити харчову цінність готового продукту. Внесення овчевої сировини можливе у вигляді пюре, пасти та порошку, для зневоднення пюре застосовують кріотехнології, щоб зберегти початковий колір та вітамінний склад вихідної сировини.

Для розширення асортименту желейного мармеладу нами запропоновано використовувати в якості овчевої сировини, овочі, які є традиційними для вирощування на території нашої країни. Це гарбуз сорту «Мускат», а саме пюре з його м'якоті. Цей вибір обумовлений тим, що використовуючи вітчизняну сировину, можна надати виробам яскравий колір, приємний смак і вони будуть мати невисоку собівартість, а отже будуть конкурентоспроможними на ринку кондитерської продукції. Окрім застосування овчевої сировини нашим завданням є розробка оригінальної структури желейного мармеладу, яка б мала підвищену пружність, адже сучасні діти полюбують жувальну структуру кондитерських виробів. Найчастіше для досягнення такої структури застосовують драглеутворювач тваринного походження – каппа-карагінан та гуміарабік. Для зниження енергетичної цінності та показника глікемічності готового виробу запропоновано провести заміну частини рецептурної кількості цукру білого кристалічного на харчове волокно полідекстрозу.

Висновки. Необхідно провести дослідження по встановленню впливу досліджуваних гідроколідів, пюре з гарбузу та полідекстрози на структурно-механічні властивості желейно-фруктового мармеладу; визначити їх раціональне дозування та терміни зберігання розробленого виробу.

20. Визначення впливу порошків аронії та чорниці на показники якості клейковини пшеничного борошна

Ольга Щирська, Діна Опалатенко, Софія Акулова, Юлія Камбулова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Дослідження щодо використання фруктових, ягідних, овочевих порошків у рецептурах борошнаних кондитерських виробів (БКВ) для збагачення їх біологічно-активними речовинами, покращення органолептичних показників, забезпечення більших строків зберігання завжди є актуальними. Серед великого різноманіття використовуваних порошків цікавими є порошок сушеної аронії та чорниці, які мають темно-фіолетове забарвлення, обумовлене антоціанами – біофлаваноїдами, що здійснюють оздоровчий вплив на організм людини. *Метою роботи* стало дослідження впливу порошків аронії та чорниці на якість клейковини пшеничного борошна для рекомендації їх застосування в окремих видах БКВ.

Матеріали і методи. Визначення органолептичних показників якості сировини, масову частку вологи, кількості та якості сирової клейковини борошна - згідно схем вхідного контролю якості сировини та напівфабрикатів [5].

Для досліджень використовували пшеничне борошно вищого сорту ТОВ «Вінницький комбінат хлібопродуктів №2». У дослідних зразках до маси борошна, що використовується на визначення (25 г) додавали 5, 7 % порошків.

Результати. Вплив порошків оцінювали за кількістю та якістю сирової клейковини. Результати представлені в таблиці.

**Таблиця – Вплив порошків чорноплідної горобини та чорниці на показники якості
клейковини борошна**

Зразок	Кількість сирової клейковини, %	ІДК, од. пр.	Розтяжність, см
Борошно пшеничне	26	74,0	14
5 % порошку аронії	26	69,5	13
7 % порошку аронії	24	67,5	10
5 % порошку чорниці	Не відмилась	-	-

Результати показали, що додавання 5 % порошку аронії до борошна пшеничного не змінює кількість клейковини, але її упругнює, оскільки ІДК зменшується з 74,0 до 69,5 од.пр., а розтяжність - з 14 до 13 см. Подальше збільшення вмісту порошку аронії в суміші, до 7 %, сприяє зменшенню кількості відмитої клейковини до 24 %, збільшує пружність до 67,4 од.пр., зменшує розтяжність до 10 см. Отже, порошок чорноплідної горобини здатний упругнювати клейковинний каркас. Вважаємо, що раціональне його дозування становить 5 % до маси борошна, оскільки така концентрація не зменшує кількість клейковини, але покращує її пружність.

Додавання порошку чорниці до пшеничного борошна надало негативний вплив і на якість клейковини, і на її кількість: внесення 5 % порошку не дозволило її відмити, клейковина представляла собою рвану масу, не утворювала суцільний каркас.

Висновки. Таким чином, дослідження дозволили рекомендувати порошок аронії для листового тіста, що потребує укріплення, а порошок чорниці доцільно використати для збагачення бісквітного напівфабрикату, в технології якого, навпаки, запобігають розвитку пружного каркасу клейковини.

Література

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

21. Нетрадиційна сировина у виробництві булочних виробів

Тетяна Дайнеко, Наталія Фалендиш

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Для покращення та збагачення поживними речовинами раціон людини пропонується збагатити хлібобулочні вироби клітковиною (шротом) абрикосових кісточок. Ядерця плодів абрикосових кісточок в своєму складі містять елементи, які позитивно впливають на роботу нирок, серця, мозку, ендокринної та нервової систем. Вони зміцнюють кровоносну систему і нормалізують рівень гемоглобіну в крові. На рівні клітин і тканин проявляють незаражувальну дію.

Матеріали і методи. З метою визначення можливості використання шроту абрикосових кісточок, як джерела функціональних інгредієнтів, для виробництва хліба із пшеничного сортового борошна, проведено літературний пошук, щодо вивчення хімічного складу та функціональних властивостей власне абрикосових кісточок та шроту із них, який отримують під час виробництва абрикосової олії шляхом холодного пресування.

Результати. Підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів забезпечується шляхом внесення до їх рецептури нетрадиційної сировини, яка багата на макро- та мікронутрієнти, а також є доступною у ціновому відношенні. На теперішній час все більшої популярності набуває використання різноманітної рослинної сировини, яка містить: білки зі збалансованим вмістом незамінних амінокислот, жири з оптимальним співвідношенням жирних кислот ω_3 і ω_6 , харчові волокна, вітаміни, та мінеральні речовини, що дасть змогу збагатити хлібобулочні вироби, які є продуктами щоденного споживання.

Літературний огляд показав, що шрот із абрикосових кісточок містить: білків – 25г, жиру – 9,4г, вуглеводів – 3,8г.

Шрот абрикосової кісточки рекомендовано для застосування в якості джерела макро- і мікроелементів: Ca, P, Zn, S, Mg, Fe, Cu, Se, Ni, амінокислот, вітаміну E, харчових волокон. Він використовується в раціонах дієтичного харчування при тривалому вживанні хіміотерапевтичних препаратів, ожирінні, діабеті, високому рівні холестерину, для профілактики і лікування захворювань органів травлення, гельмінтозі.

В абрикосових кісточках присутні білки, ефірні олії, каротин, мікроелементи і вітаміни B₁₇ (амігдалин), який зустрічається рідко у харчових продуктах. Він здатний поліпшити стан хворих раковими захворюваннями і допомагає при лікуванні бронхіту, кашлюку, очищенні організму від паразитів.

У складі шроту присутній також вітамін E, який відповідає за омолодження всього організму, а також вітамін B₁₅, який покращує роботу нирок і печінки, істотно знижує показники відсотка холестерину.

Смачні фруктові ядерця є калорійним продуктом, так як містять досить багато олії.

Висновки. Отже, за результатами аналітичного огляду літератури підтверджена можливість використання абрикосової кісточки, а саме, шроту з кісточок абрикосів при виробництві хлібобулочних виробів. Це дасть можливість підвищити харчову та споживчу цінність хлібобулочних виробів за рахунок внесення функціональних інгредієнтів.

22. Удосконалення нутрієнтного складу здобного печива на фруктозі шляхом застосування насіння чіа

Ліліана Михальська, Вікторія Дорохович
 Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Здобне печиво має високу калорійність і містить мало вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон тощо. Популярним продуктом, якому надають велику кількість корисних властивостей, є насіння чіа. Завданням досліджень було розроблення здобного печива на фруктозі (для зменшення глікемічності) із застосуванням насіння чіа (для покращення нутрієнтного складу).

Матеріали і методи. При виконанні досліджень використано загальноприйняті методи визначення органолептичних і структурних показників, розрахункові методи визначення харчової та енергетичної цінності.

Результати. На підставі досліджень розроблено рецептури здобного печива з застосуванням насіння чіа у кількості 20% до маси борошна. За такого дозування печиво має гарні органолептичні показники з вираженим смаковим та візуальним сприйняттям наявності насіння чіа.

Встановлено, що застосування насіння чіа впливає на структурні показники тіста. Зокрема спричиняє збільшення граничної напруги зсуву тіста на 10%.

Під час визначення фізико-хімічних показників встановлено, що розроблене печиво має показники в межах наведених в ДСТУ (таблиця 1)

Таблиця 1. - Фізико-хімічні показники досліджуваних зразків печива

Фізико-хімічні показники	Печиво «Листики»- контроль	Печиво з чіа на фруктозі
Масова частка води, %	4,7	4,9
Лужність, град	1,8	1,4
Намокаємість, %	165,5	159,7

Для характеристики будь-якого харчового продукту важливим є харчова, біологічна та енергетична цінність. Для людей хворих на цукровий діабет особливе значення має вуглеводний склад харчового продукту, адже ці складові мають різний глікемічний індекс та по-різному впливають на організм.

Таблиця 2. - Вміст вітамінів в печиві з насінням чіа на цукрі та фруктозі і задоволення добової потреби (18-29 років II групи інтенсивності фізичного навантаження)

Назва	Кількість в печиві з урахуванням втрат, мг	Задоволення добової потреби, %	
		чоловіки	жінки
Е – токоферол	1,79	11,9	11,9
В ₁ – тіамін	0,16	10,0	12,3
В ₂ – рибофлавін	0,10	5,0	6,3
В ₅ , РР - ніацин	1,54	7,0	9,6

Розраховано показник глікемічності (ПГ). У контрольного зразку печива ПГ = 46,04 од., у печива з чіа на фруктозі ПГ = 31,17 од.

Висновки. Застосування насіння чіа сприяє покращенню вітамінного та мінерального складу печива, збільшенні частки харчових волокон, а в печиві з фруктозою також спостерігається зниження показника глікемічності, що важливо для людей хворих на цукровий діабет.

23. Перспективи використання продуктів переробки круп'яних культур в рецептурах хлібобулочних виробів

Іван Погорелов, Іван Дудко, Лариса Михонік

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Хлібобулочні вироби є продуктами масового споживання. Корегування рецептурного складу хлібобулочних виробів сприятиме покращенню збалансованості раціону харчування людей. Перспективним напрямом збагачення хлібобулочних виробів є заміна частини пшеничного борошна на пластівці круп'яних культур, а саме гречані, що містять у своєму складі 10...18 % білку, який збалансований за амінокислотним складом, незамінні лінолеву і ліноленову кислоти, а також вітаміни групи В, Р, РР та вітамін Е, що має антиоксидантні властивості, багато мінеральних речовин, особливо заліза, міді, цинку, фосфору, калію, магнію [1, 2, 3]. Збагачення хлібобулочних виробів гречаними пластівцями є доцільним в умовах сьогодення для покращання здоров'я людини.

Матеріали і методи. У роботі досліджували вплив гречаних пластівців (ТОВ «Сквирянка») на якість хліба з пшеничного борошна. Проводили пробні лабораторні випікання та оцінку якості готових виробів згідно загальноприйнятих методик. Гречані пластівці дозували у кількості 5,0; 10,0 та 15,0 % замість борошна. Контролем був хліб з пшеничного борошна першого сорту без внесення гречаних пластівців. Тісто готували безопарним способом. Замішували тісто в двошвидкісній тістомісильній машині Escher. Оброблення тіста здійснювали вручну, вистоювання тістових заготовок проводили у термостаті за температури $(38 \pm 2)^\circ\text{C}$ та відносної вологості $(75 \pm 2)\%$ до готовності. Вироби випікали в шафовій печі Sveba-Dahlen за температури 220...240 $^\circ\text{C}$.

Результати. Отримані результати досліджень вказують, що оптимальним дозуванням є 10,0 % гречаних пластівців замість борошна. Вироби за такого дозування мали приємний гречаний присмак та запах, розвинену рівномірну пористість. М'якушка мала темно-кремовий колір, була суха на дотик. За дозування 15,0 % пластівців замість борошна у готових виробах спостерігалось значне зменшення питомого об'єму та пористості, заминання м'якушки та підвищення кислотності. У разі використання 15,0 % гречаних пластівців для отримання виробів з хорошими споживчими властивостями необхідно змінювати параметри технологічного процесу або використовувати хлібопекарські поліпшувачі.

Висновки. Результати досліджень показали, що для покращання харчової цінності хлібобулочних виробів доцільно використовувати гречані пластівці в кількості 10,0 % замість борошна без змін у технологічному процесі.

Література

1. Семенова, А. Б. Удосконалення технології хлібобулочних виробів з використанням продуктів переробки круп'яних культур : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів» / Семенова Анастасія Борисівна ; НУХТ. - К., 2014. – 24 с.
2. Використання зернових пластівців у технології оздоровчих продуктів / В. І. Дробот, Л. А. Михонік, О. Д. Тесля, А. Б. Семенова // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2013. – № 1(98). – С. 3–4.
3. Семенова, А. Б. Білково-гречаний хліб / А. Б. Семенова, В. І. Дробот, Л. А. Михонік // Хлібопекарська та кондитерська промисловість України. – 2015. – № 5 (126). – С. 9-11

24. Вибір упаковки для комплексних хлібопекарських поліпшувачів

Денис Цюрпита, Антон Турчин, Олена Білик

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Серед існуючих способів подовження терміну зберігання харчових продуктів або сировини для харчових продуктів є пакування у полімерну плівкову. Найширшого використання набуло пакування під вакуумом та застосування упаковок із створеним в середині модифікованим газовим середовищем (МГС).

Матеріали і методи. Об'єктом досліджень було обрано комплексний хлібопекарський поліпшувач (КХП) «Свіжість мінеральна», що зберігався у полімерній упаковці типу пакетів-саше протягом 1 року. Сорбент для виготовлення пакетів-саше – оксид заліза як один з найбільш поширених матеріалів для поглинання кисню. За рекомендаціями виробників для виготовлення пакетів-саше підібрано плівку етиленвінілацетатну – EVA (20 мкм). Пакети-саше з плівки виготовляли розміром 10x15 мм, 20x30 мм та 40x60 мм. В готові пакетики поміщали по 4 грами порошку оксиду заліза та 0,6 см³ води, проводили його герметизацію та розміщували цей пакетик з поглиначем кисню в пакет з КХП, який зберігали протягом року. Пробні лабораторні випікання хлібобулочних виробів з свіжоприготовленим КХП та КХП, який зберігався протягом року, й оцінку їх якості проводили згідно загальноприйнятих методик. КХП дозували у кількості 1,5 % до маси борошна.

Результати. Встановлено, що використання КХП свіжоприготовленого і КХП, який зберігався протягом року з поглиначем кисню з геометричними розмірами 40x60 мм подовжує тривалість зберігання готових виробів з пшеничного борошна однаково. Органолептичну оцінку впливу розробленої ПКС «Солодок» на ступінь черствіння здійснювали за 8-бальною шкалою і встановлено, що вироби після 72 год зберігання отримали однакову кількість балів – 6 балів. Дослідженнями встановлено, що у разі застосування комплексних хлібопекарських поліпшувачів зменшується кришкуватість, збільшується набухання та покращуються реологічні властивості м'якучки, що дозволяє подовжити термін збереження виробами свіжості протягом 72 год.

Висновки. Отже, проведені дослідження свідчать, що застосування пакетів-саше з плівки етиленвінілацетатну — EVA, товщиною 20 мкм, з поглиначем кисню, сприяє збереженню технологічних властивостей КХП протягом його зберігання. Підібраний пакувальний матеріал для пакетів-саше дає змогу поглиначам адсорбувати кисень з внутрішнього простору споживчої упаковки з КХП. Також було визначено оптимальні номінальні розміри пакетика-саше з поглиначем кисню.

Література

1. Гавва, О. М. Вибір оптимальної упаковки для харчових продуктів – ефективне рішення для збереження ресурсів та мінімізації впливу на навколишнє середовище / О. М. Гавва, Н. В. Кулик // Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності : матеріали VIII Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 12 вересня 2019 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2019. – С. 95–97.

25. Дослідження асортименту екструзійних сухих сніданків з какао продуктами

Олексій Собко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Проведено дослідження з метою оцінити асортимент сухих сніданків виготовлених за екструзійною технологією з додаванням какао на ринку України і світу. Оцінити конкурентоспроможність вітчизняних виробів на міжнародній арені.

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження були Інтернет джерела і наявний асортимент в супермаркетах міста Києва. Методи: реферативно-пошукові.

Результати і обговорення. Проаналізувавши асортимент було визначено, що основними зерновими культурами для виробництва сухих сніданків в різних частинах світу є кукурудза, рис і пшениця. Вироби із Північної Америки і Європейського союзу (ЄС) в своєму складі зазвичай мають або цільну зернову сировину або борошно з цільного зерна, в той час як вітчизняні виробники здебільшого використовують крупи.

Какао-продукти також відрізняються. Так, в країнах Північної Америки поширеним є алкалізований какао-порошок. В Європейських країнах, в тому числі і Україні використовується знежирений какао-порошок.

Відмічено, що в більшості проаналізованих виробів із Північної Америки були присутні додані олії: рапсова, кокосова, соєва, тощо. У виробах із ЄС додана олія зустрічається значно рідше. У вітчизняних виробах зазвичай використовується пальмова олія.

У США та Канаді значна частка виробів збагачена вітамінними і мінеральними комплексами, при чому збагачені вироби можна вважати наймасовішими на ринку. У виробах із ЄС також наявний достатній асортимент збагачених виробів. Збагачені вироби від українських виробників не було виявлено.

На ринку Північної Америки крім збагачених виробів наявні органічні вироби і вироби збагачені білком. Виробів збагачених білком не було виявлено на ринках інших частин світу.

Аналіз маркування показав, що на маркуванні продуктів з Північної Америки міститься більше інформації ніж на виробах із ЄС і України. Так у виробах із Північної Америки додатково зазначалися фракції жирних кислот, вміст транс жирів і холестерин.

Аналіз цін показав, що вироби з Північної Америки, виходячи із широкого асортименту, мають і широкий спектр цін. Так найдешевші вироби, що були проаналізовані коштували 0,14 грн/грам. Середня ціна на традиційні групи виробів (ті які не відносяться до органічних і до збагачених білком) складає 0,21 грн/грам. При цьому середня ціна органічних продуктів складає 0,53 грн/грам., а збагачених білком 1,22 грн/грам. Так зразок, який характеризувався найвищим вмістом білка і найменшим вмістом доданих цукрів характеризується найвищою ціною, яка складає 2 грн/грам. Середня ціна ж виробів Українського виробника складає 0,15 грн/грам.

Висновки. На основі наведених даних був зроблений висновок про недостатній потенціал українських виробів до конкуренції на міжнародній арені (навіть у сегменті дешевих виробів).

26. Збагачення органічного хліба із пшеничного сортового борошна

Дарина Билина, Наталія Фалендиш

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Харчування є найважливішим фактором зовнішнього середовища, від якого вирішальним чином залежить здоров'я та благополуччя людини. У численному асортименті продукції хлібопекарської галузі переважають вироби з пшеничного сортового борошна, з низьким вмістом біологічно активних речовин. Тому постає питання про збагачення продуктів харчування функціональними інгредієнтами.

Розвиток органічного виробництва є досить актуальним на сьогодні через низку явних екологічних, економічних та соціальних переваг, що притаманні цій сфері діяльності. Органічні продукти харчування в даний час одні найбільш популярних серед послідовників здорового способу життя. Органічний хліб виробляють з екологічно чистої сировини, яка не піддається хімічній обробці при вирощуванні і переробці. Традиційний хліб містить майже в чотири рази більше консервантів і добавок в порівнянні з органічним – 27% проти 7%.

Ці відмінності відбиваються на поживності хліба. Необроблені харчові інгредієнти мають більшу поживну цінність. Дослідження показують, що 63% інгредієнтів органічного хліба є корисними, в порівнянні з лише 27-28% інгредієнтів традиційного хліба. Процес очищення призводить до втрат майже 75% поживної цінності. Як результат меншого використання та відсутності синтетичних добрив та пестицидів, що використовуються при вирощуванні сільськогосподарських культур, в органічному зерні може знаходитися більша кількість корисних для здоров'я поживних речовин, мінералів, вітамінів та антиоксидантів. Споживання органічного хліба може виключає вміст пестицидів. Органічне сільське господарство відображається в значній мірі не лише на якості та безпечності зерна та зернових продуктів, а й також впливає на навколишнє середовище.

Хлібобулочні вироби є найбільш поширеними харчовими продуктами, які споживають щодня і повсюдно всі групи населення України. Вони є традиційні і доступні продукти харчування та служать одним з основних джерел необхідних організму харчових речовин: рослинних білків, вуглеводів, вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон. Хлібобулочні вироби потребують збагачення. Перспективною сировиною для їх збагачення є шрот насіння гірчиці.

Гірчиця належить до цінних олійних культур, оскільки її насіння містить у своєму складі близько тридцяти відсотків жирів. Також тут присутні ефірні олії, а також деякі корисні сполуки. Гірчиця багата на білки, органічні кислоти, крохмаль. Вітаміни групи В, вітамін А, Е, D. Калій, кальцій, магній, цинк, фосфор зміцнюють серцево-судинну та нервову системи. Гірчиця нормалізує рівень холестерину у крові, захищає організм від вільних радикалів.

Порошок одержують шляхом переробки трьох видів гірчиці — сарептської, білої та чорної. Найбільшим постачальником цієї спеції є Індія та Китай.

Поживна цінність шроту насіння гірчиці характеризується високим вмістом сирого протеїну – від 28 до 40%.

У гірчичному шроті міститься безліч хімічних елементів – кальцій, магній, натрій, калій, фосфор, залізо. жирні кислоти Омега-3, вітаміни групи А, В, D, Е, що входять до складу, необхідні для нормальної роботи нервової системи, нормалізації зору, поліпшення стану шкіри, зміцнення кісток, запобігання появі зморшок та утворення серцево-судинних захворювань, відновлення правильної роботи шлунково-кишечника. Також шрот насіння гірчиці є прекрасним антисептиком.

Section 4

Grain processing technology

Chairperson – assoc. prof. Tetiana Yaniuk

Secretary – Tetjana Trakalo

Секція 4

Технологія переробки зерна

Голова – доцент Тетяна Яніук

Секретар – Тетяна Тракало

1. Визначення вмісту оболонки в насінні нуту

Євген Харченко, Андрій Шаран

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Визначення вмісту оболонки в насінні нуту є однією із важливих наукових проблем, вирішення якої дозволяє визначати можливості максимального отримання борошна із насіння нуту. В роботі [1] було проведено аналіз властивостей різних сортів насіння нуту і в тому числі визначення вмісту оболонки в різних сортах. Незалежно від цієї роботи, автори аналогічним способом також здійснювали визначення вмісту оболонки в насінні нуту, але ряд досліджень показав недосконалість методу визначення оболонки в насінні нуту, які використані.

Матеріали і методи. Вміст оболонки визначали шляхом замочування 10 насінин насіння нуту в теплій воді із наступним його відлежуванням у воді протягом 2 годин. Після цього оболонки знімалися в ручну. Вологі оболонки та ядро висушували на нагрітій до 60 °C поверхні протягом не менше 12 годин.

Непряме визначення вмісту оболонки здійснювали шляхом подрібнення насіння нуту у сухому стані в молотковій дробарці та у вальцювому верстаті I драної системи лабораторної установки ЛМ-2 в кількості 400 г. Після подрібнення визначали вміст борошна та сходових продуктів, шляхом розсіювання отриманих продуктів на ситах. Вміст лузги визначався у фракціях Ø 3,0/2,5; 2,5/2,2; 2,2/2,0; 2,1/1,4 мм.

Результати. В роботі [1] показано, що вміст оболонки різних сортів коливається від 5,2 % до 19,1 %. Авторами даної роботи отримано аналогічним методом як описано в [1] для світлого сорту нуту вміст оболонки $4,2 \pm 0,1$ %. Це значення дуже близьке до найменшого, яке отримано в [1].

Результати подрібнення насіння нуту показали, що сумарна кількість лузги у фракціях сходових продуктів Ø 3,0/2,5; 2,5/2,2; 2,2/2,0 мм становить 17,5 %, а у фракції Ø 2,1/1,4 мм – 3,6 %. Тобто можна констатувати, що сумарний вихід лузги становить 21,1 %. Тобто вміст оболонки в насінні нуту в результаті подрібнення становив у більше ніж 4 рази в порівнянні із прямим методом відокремлювання шляхом замочування.

Аналіз можливих похибок визначення вмісту оболонки в насінні нуту показав наступне: в процесі визначення вмісту оболонки шляхом зволоження, вологість відокремлених оболонки та цілого насіння нуту може бути різним і вологість оболонки та цілого насіння необхідно приводити до однакових умов. Це твердження потребує більш детального вивчення.

При визначенні вмісту лузги після подрібнення, в отриманих продуктах можлива наявність крупних частинок ядра. Цим може бути пояснено велике значення виходу лузги по відношенню до загальної маси насіння нуту, яке взято для подрібнення. Хоч в процесі просіювання і приділялася значна увага виділенню крупних частинок ядра, однак це припущення потребує детального вивчення.

Висновки. Дослідженнями встановлено недосконалість методу визначення вмісту оболонки в насінні нуту шляхом замочування і подальшого їх ручного відокремлення. Цей метод потребує глибшого дослідження та удосконалення.

Література

1. Донская, М. В. Оценка качества зерна различных сортов образцов нута / М. В. Донская, С. В. Бобков, Н. О. Костикова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2021. – 1(37). – С. 30-36.

2. Показники якості суперсолодких сортів кукурудзи воскової стиглості

Андрій Собачко, Андрій Шаран

Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. Дослідження властивостей суперсолодких сортів кукурудзи є однією із важливих наукових проблем тому, що ці сорти мало дослідженні за рахунок того, що нещодавно з'явилися на ринку України і вони мають ряд властивостей, які відрізняють їх від типових сортів та видів кукурудзи. ДСТУ 4525:2006 «Кукурудза. Технічні умови» визначає наступні показники якості для зерна кукурудзи: вологість, вміст зернової та зернової домішки домішки, крупність зерна, схожість та зараженість шкідниками. Суперсолодкі сорти кукурудзи воскової стиглості мають незавершені біохімічні процеси в зернах і як наслідок можуть мати активні ферментні комплекси, які можна використовувати для виробництва нових продуктів.

Матеріали і методи. Перед проведенням досліджень зерно кукурудзи очищали від легких домішок шляхом пропускання зерна через лабораторний аспіраційний канал з шириною каналу 60 мм. Показники якості визначали для двох сортів суперсолодкої кукурудзи «Камберленд F1» та «Ліскам F1».

В зерні кукурудзи суперсолодких сортів визначали вологість зерна, масу 1000 зерен та натуру зерна. Ці показники мають важливе значення для переробки зерна в борошно та крупи. Вологість зерна визначали шляхом висушування наважки масою 5 г при 130 °C протягом 60 хв.

Масу 1000 зерен визначали шляхом відбирання від маси зерна 1000 цілих і не ушкоджених зерен. Натуру зерна кукурудзи визначали на літрової пурці ПХ-2.

Результати. Результати дослідження основних показників якості наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Показники якості суперсолодких сортів кукурудзи воскової стиглості

Показники	Сорт		
	Камберленд F1	Ліскам F1	Напівзубовидна кукурудза
Вологість зерна, %	11,4±0,1	10,7±0,17	10,3±0,001
Натура зерна, г/л	388,3±4,7	373,4±2,7	666,5±6,9
Маса 1000 зерен, г	105,3±0,6	101,6±0,5	278,3±2,1
Маса 1000 зерен на сухі речовини, г	93,3±0,6	90,7±0,5	249,6±2,1

Як видно із даних таблиці при переважно однаковій вологості зерна, натура зерна суперсолодких сортів кукурудзи приблизно у два рази менша ніж натура напівзубовидної кукурудзи. Це вказує на несформований ендосперм зерен.

Для ефективної переробки зерна кукурудзи необхідно виділяти зародок [1], а оскільки зерна в повній мірі не сформовані, то виділення зародку є актуальним науковим питанням.

Висновки. Дослідженнями встановлено, що суперсолодкі сорти кукурудзи воскової стиглості мають меншу натуру та масу 1000 зерен ніж напівзубовидна кукурудза.

Література

Харченко Є. І. Вихід зародку при подрібненні кукурудзи різної вологості / Є. І. Харченко, В. В. Бабич // Хранение и переработка зерна. – 2014. – 5(182). – С. 60-61.

3. Утворення битих зерен в процесі лушення зерна пшениці

В'ячеслав Ботя, Євген Харченко

Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. Дослідження утворення битих зерен пшениці в процесі лушення є важливою науковою проблемою. Пояснюється це тим, що биті зерна негативно впливають на процеси подальшої переробки зерна в борошна та крупи. Аналогічні дослідження були зроблені для насіння люпину та гороху [1, 2]. Для інших культур такі дослідження не проводились.

Матеріали і методи. Очищене від домішок та битих зерен, крупну та дрібну фракції зерна пшениці лушили у лабораторному лушильнику УЛЗ-1 при зміні тривалості обробки від 25 до 100 с. Продукти лушення пропускали через лабораторний аспіраційний канал. Після чого визначали у продуктах лушення кількість битих зерен. Кількість битих зерен виражали по відношенню до початкової маси зерна, яку засипали у лушильника. Маса зерна, яка піддавалась лушенню становила 100 г.

Натура крупної фракції зерна пшениці становила $750,5 \pm 1,2$ г/л, дрібної фракції – $680,8 \pm 4,2$ г/л. Маса 1000 зерен крупної фракції становила $49,9 \pm 0,16$ г, дрібної фракції – $24,6 \pm 0,25$ г. Вологість зерна відповідно становила $12,5 \pm 0,04$ % та $12,4 \pm 0,04$ %.

Результати. Дослідженнями встановлено, що крупна фракція зерна пшениці давала більшу кількість битих зерен ніж дрібна, незалежно від тривалості обробки зерна у лушильнику. Результати досліджень наведено на рис 1.

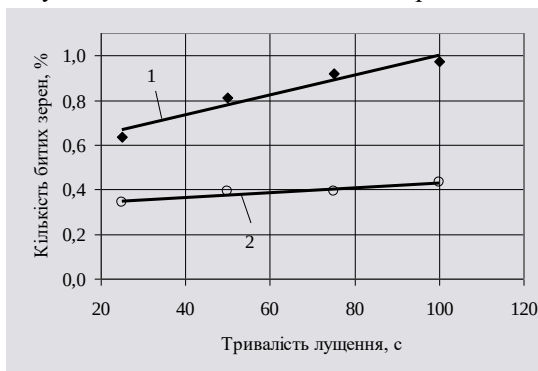


Рис. 1. Кількість битих зерен пшениці в процесі лушення: 1 – крупна фракція зерна пшениці; 2 – дрібна фракція зерна пшениці.

Зі збільшенням тривалості обробки кількість битих зерен лінійно збільшувалася. Для крупної фракції кількість битих зерен більш інтенсивно збільшувалася, це може бути пояснено меншою міцністю зерен за рахунок наявних мікротріщин

Висновки. Кількість битих зерен пшениці лінійно збільшується зі збільшенням тривалості лушення зерна пшениці. Зі збільшенням крупності зерен кількість битих зерен також збільшується.

Література

1. Харченко, Є. І. Дослідження процесу лушення зерна люпину / Є. І. Харченко, А. В. Шаран, Н. П. Бондар // *Хранение и переработка зерна*. – 2013. - №2. – С.39-41.
2. Kharchenko, E., Sharan, A., Chornyi, V. & Yermeeva, O. (2018). Effect of technological properties of pea seeds and processing modes on efficiency of its dehulling. *Ukrainian Food Journal*, 7(4). – pp.589-604.

4. Інтенсифікація розшарування полідисперсних сумішей

Ігор Гапонюк, Ірина Пуздровська
 Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Розглянуто проблему розшарування полідисперсних сумішей як необхідну умову ефективного фракціонування. Наведено фактори впливу та виробничу актуальність розшарування.

Експериментально встановлено кореляцію величини вологості із сипкістю капілярно-пористих тіл в діапазоні:

$$W_0 = W_{кр} + (5 - 20), \% \quad (1)$$

Доведено в стендових умовах, теоретично обґрунтовано та отримано математичне описання способу управління сипкістю вологих сумішей управлінням пошарового в тілі зернини градієнтом вологовмісту.

Постановка задачі: обґрунтувати спосіб управління кутом зовнішнього сипких частинок підвищеного вологовмісту заданої тривалості.

Матеріали і методи досліджень. Методи прикладного й математичного моделювання, статистична оцінка значимості результатів досліджень.

Результати роботи. Дослідження проводили на лабораторному ситовому сепараторі.

На підставі отриманих експериментальних даних отримано напівемпіричні рівняння залежності кута зовнішнього тертя (Ψ) домішок (2) і зерна пшениці (3) від їх вологості (W):

$$\Psi_{\text{ДМН}} = 38,38 + 0,198 \cdot W_{\text{ДМН}}, \quad (2)$$

$$\Psi_z = 27,5 + 0,039 \cdot W_z, \quad (3)$$

Як видно із цих залежностей, сипкість домішок в значно більшій мірі залежить від вологості цих частинок порівняно із зерном.

Для рухомого шару зерна та умов короткотривалої міжфазової взаємодії вологість поверхневих шарів різних компонентів суміші може відрізнятися на 5 – 10 %. Крім змінення сипкості компонентів суміші, із зміненням їх вологовмісту може змінюватися їх фізичні властивості, що впливають на ділимість суміші. Найбільш практично прийнятними параметрами робочих газів для покращення подільності суміші пшениці із вмістом домішок 6 – 14 % зміненням вологості поверхневих частинок цієї суміші є температура $t_0 = 100 - 120$ °C тривалістю міжфазової взаємодії $\tau = 5 - 10$ с та швидкістю течії газів $v_0 = 0,4 - 0,9$ м/с.

Зважаючи на значно більшу інтенсивність конвективного вологообміну домішок порівняно із зерном, вологість домішок (її периферійних шарів) для зазначених параметрів та характеристики фазових середовищ, змінюється в 1,4 – 1,6 разів швидше від зерна:

$$\frac{\partial W_{\text{АЛД}}}{d\tau} = (1,4 - 1,6) \cdot \frac{\partial W_{\text{зерн}}}{d\tau}, \quad (3)$$

Висновки: 1. До основних факторів перемінного впливу на процеси розшарування компонентів зернової суміші слід віднести коефіцієнт зовнішнього тертя.

2. Коефіцієнт зовнішнього тертя поверхні частинок значною мірою залежить від вологості і може зростати в 3 – 3,5 разів.

3. Зміненням гравітаційної складової балансу сил енергією повітряної течії зустрічного градієнту можна управляти втратами енергії переміщення частинок зернової суміші.

4. Обмеженнями використання енергії течії повітряної потоку заданого градієнту можна на 30 – 45 % зменшити вплив гравітаційної складової процесів розшарування компонентів зернової суміші, що є допустимим для частинок з відповідною відмінністю їх парусної швидкості.

5. Інтенсифікація ситового сепарування зернової суміші перемінним коефіцієнтом зовнішнього тертя

Ігор Гапонюк, Богдан Зінченко

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Встановлено актуальність, проблеми та спосіб інтенсифікації фізичних способів фракціонування сипких сумішей різних розмірів їх тіл та густини. В наведених тезах викладено реалії виробничої практики зі складнощами сепарування зерна зібраного урожаю від домішок, суттєвий вплив на продуктивність ситових сепараторів вихідної вологості зернової суміші. Так, зернові суміші з відносною вологістю до 35 % в тричі гірше (за показником продуктивності) очищаються до базисних вимог. Відмічено виробничі складнощі застосування існуючих способів компенсації втрат продуктивності сепарування та теоретично обґрунтовано й отримано описання способів інтенсифікації фракціонування заданим змінням градієнта вологовмісту зерноносумішей різної вологості.

Постановка задачі: встановити причини й фактори впливу на погіршення механічного фракціонування зернових сумішей перемінної вологості та обґрунтувати спосіб інтенсифікації сепарування заданим управлінням кута зовнішнього тертя.

Матеріали і методи досліджень. Методи статистичного аналізу, розрахунків похибок динамічних систем й математичного моделювання процесів управління пошарового в тілі зернини вмістом вологовмісту й зовнішнього коефіцієнту тертя.

Результати роботи. Роботу з дослідження впливу вологості на коефіцієнт зовнішнього тертя, а коефіцієнту зовнішнього тертя на інтенсивність фракціонування, а далі й продуктивністю механічного сепарування здійснювали в лабораторних умовах із використанням сушильної шафи, похилих поверхом різних коефіцієнтів зовнішнього тертя та лабораторного ситового сепаратора ЗЛС.

На рис. 1 наведено результати досліджень впливу вологості домішок та зерна основної культури на кути зовнішнього та внутрішнього тертя.

Математичний обробіток результатів експериментальних даних дозволив отримати коректні (за коефіцієнтом відтворюваності та середньоквадратичною похибкою) математичні описи впливу відносної вологи тіл (W_0) на кут зовнішнього тертя (Ψ) для домішок (1) та зерна жита (2):

$$\Psi_{\text{ДМН}} = 38,38 + 0,198 \cdot W_{\text{ДМН}}, \quad (1)$$

$$\Psi_z = 27,5 + 0,039 \cdot W_z, \quad (2)$$

Наведені математичні описи (1) та (2) дозволяють:

а) прогнозувати процеси фракціонування для заданих перемінних значень відносної вологості складових зернової суміші (W_0);

б) чисельно прогнозувати вплив перемінної вологості різного діапазону перемінних величин на коефіцієнт зовнішнього тертя домішок ($\Psi_{\text{ДМН}}$) і зерна жита (Ψ_z);

в) коефіцієнти пропорційності в рівняннях (1) і (2) доводять, що сипкість домішок більшою мірою залежить від вологості ві зерна.

Практичну значимість отриманих результатів досліджень дозволив обґрунтувати новий спосіб управління процесами фракціонування суміші різних за розміром та густиною тіл перемінною вологістю змінням коефіцієнту зовнішнього тертя.

Методом математичного моделювання для виробничих умов та технологічної схеми зерносховища обґрунтовано перемінні параметри робочих газів для покращення подільності суміші пшениці із вмістом домішок 6 – 14 %.

Зважаючи на значно більшу інтенсивність конвективного вологообміну домішок порівняно із зерном, вологість домішок (її периферійних шарів) для зазначених параметрів та характеристики фазових середовищ, змінюється в 1,4 – 1,6 разів швидше від зерна:

$$\frac{\partial W_{\text{АЛД}}}{d\tau} = (1,4 - 1,6) \cdot \frac{\partial W_{\text{зерн}}}{d\tau}, \quad (3)$$

Висновки: 1. Інтенсивність фракціонування зернової суміші перемінної вологості суттєво залежить від коефіцієнту зовнішнього тертя компонентів цієї суміші.

2. За перемінної вологості зернової суміші від критичного вологовмісту ($W_0 = 14\%$ для зернової групи) до її перевищень на 15 % продуктивність ситових сепараторів зменшується в 3 – 3,5 разів.

3. На коефіцієнт зовнішнього тертя більшою мірою впливає не їх форма чи густина а саме вологість;

4. Для виробничого застосування економічно й технологічно доцільними є конвективний спосіб управління сипкістю зернової суміші за таких режимів: температура газів $t_0 = 100 - 120$ °С, експозиція міжфазової взаємодії $\tau = 5 - 10$ с та фіктивна швидкість течії $v_0 = 0,4 - 0,9$ м/с.

5. За економічним показником доцільності застосування способу управління продуктивністю сепарування змінням коефіцієнту зовнішнього тертя (Ψ) в поточних цінах енергоносіїв та вартості послуг зерносховища доведено економічну доцільність даного способу 4,5 – 7 грн доходу на 1 грн вартості енергоносіїв на одну фізичну тону зерна.

6. Управління міжфазовим тепло-масообміном заданим градієнтом течії газів

Ігор Гапонюк, Валерія Барська

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Збільшення урожаю зерна неможливо без забезпечення технологічної можливості його післязбиральної обробки та відповідних ємностей його зберігання. Якщо в індустріально-розвинених країнах співвідношення між ємністю зерносховищ до зібраного урожаю становить 1,2 – 1,3, то у вітчизняній реальності – суттєвий дефіцит і ємностей зерносховищ, і потужностей обладнання з його обробки. Тому гостро стоїть питання інтенсифікації технології обробки зерна до вимог споживача. Найвужчим місцем в технологічному ланцюжку обробки зерна є технологія його зневоднення. До того ж не висушене зерно неможна довготривало зберігати, транспортувати й навіть переробляти в борошномельно-круп'яну продукцію.

Матеріали і методи досліджень. Методи прикладного й математичного моделювання, статистична оцінка значимості результатів досліджень.

Результати роботи. Дослідження проводили за результатами експериментальних даних, отриманих у виробничих умовах з переміною енергії течії робочих газів до 1,8 кПа та зміненням їх вектору виконаних під керівництвом проф. Гапонюка І.І.

Роблячи певні корективи щодо вологопоглинаючої спроможності газів за фактичного барометричного тиску B_0 довілля та ігноруються зміни тиску газів безпосередньо в самому зневоджуваному середовищі, – маємо похибки як у вологопоглинаючій спроможності робочих газів (переміна густини), так і теплообміну (залежність коефіцієнту міжфазового теплообміну від густини газового середовища).

Однак, власне навіть не чисельна залежність правок коефіцієнтів пропорційності тепло-масообмінних процесів на зміну густини газів в міжфазовому середовищі малорухомого шару зерна в теплообмінній камері, яку можна уточнити за відомими закономірностями, – а саме постає питання чи відповідають відомі розрахункові залежності отриманим у стендових чи лабораторних умовах й параметрів взаємодіючих середовищ виробничим. Пропонуємо дізнатися разом з нижче викладеного.

Для можливості перевірки коректності порівнянь теоретичних та експериментальних даних широким загалом науковців, нами нижче наведені використані нами розрахункові формули з впливу аеродинамічного опору зневоджуваного шару тіл та градієнту течії сушильних газів.

За умов сушіння зерна в щільному малорухомому шарі шахтних прямотечійних сушарках, швидкість агенту сушіння на вхідному перетині зневоджуваного матеріалу змінюється в діапазоні 0,35...0,55 м/с, товщина шару в міжкоробному просторі становить 0,25 м. Аеродинамічний опір можна розрахувати за відомою формулою:

$$dP_i = 9,81A_i \cdot h_i \cdot v^2; \quad (1)$$

Для зазначених умов, опір шару зневоджуваного матеріалу набуває значень від 600 Па (кукурудзи) до 2500 Па (рицини). Аеродинамічний опір спричиняє втрати енергії течії сушильних газів і пов'язані із цим:

- а) складнощі з забезпеченням заданих режимів роботи сушильного агрегату;
- б) різний вологовміст й рушійний потенціал робочих газів в перетині шару;
- в) зростання відмінності швидкостей в перетині зневоджуваного шару;
- г) неоднорідність вологи зневоджуваного матеріалу в перетині шару та
- д) додаткові витрати енергії зневоднення й погіршення якості сушіння.

З огляду на втрати енергії течії сушильних газів, слід уточнювати параметри аеродинамічної характеристики сушильного комплексу. Зокрема щодо питомих витрат робочих газів, то їх можна визначити за законом Бойля-Маріотта і Гей-Люсака

$$V_{i+1} = (B_i V_i T_{i+1}) / (T_i B_{i+1}), \text{ м}^3, \quad (2)$$

де V_i , B_i , T_i відповідно об'єм (м^3), тиск (Па) та температура ($^{\circ}\text{K}$) газу.

Поправку на величину вологовмісту можна визначити за відомою формулою з правками фактичного атмосферного тиску B :

$$d = 622 \times \varphi \cdot p_n / (B - \varphi \cdot p_n), \quad (3)$$

Величина аеродинамічного опору dP_i (формула 1) пов'язана з товщиною шару зерна h_i , швидкістю пронизування газами шару зневоджуваних тіл (швидкість фільтрації) v^n та форми тіл (коефіцієнти A_i та n). Значення dP_i змінюються в широкому діапазоні та для шахтних прямотечійних сушарок набувають значень від 0,6 кПа для кукурудзи, 1,3 кПа для пшениці і вівса, 2,3 кПа та 2,5 кПа для проса і ріпаку. Відповідно розрахункові значення вологовмісту сушильних газів зростають до $(100dP_i/B)$ 2...2,5 %, а їх вологопоглинаюча спроможність відповідно зменшиться на цю ж величину.

Швидкість випаровування води в малорухомому шарі зерна q_n , з огляду на поправку відхилення значень фактичного тиску від барометричного, слід визначати за формулою

$$q_{ni} = c (p_m - p_n) [B_0 / (B \pm dP_i)], \quad (4)$$

Аналогічні правки зазнають формули визначення кількості теплоти на випаровування води

$$Q_{\text{випар}} = W (I_{\text{пар}} + I_{\text{рід}}), \text{ кДж}, \quad (5)$$

де W — кількість випаровуємої води, кг; $I_{\text{пар}}$ — ентальпія пари за температури t відпрацьованого агенту сушіння, кДж/кг; $I_{\text{пар}} = 2500 + 1,842 t$.

$I_{\text{рід}}$ — ентальпія рідини при температурі зерна до сушіння, кДж/кг, $I_{\text{рід}} = 4,19 \theta$.

Виконані обчислення інтенсивності міжфазового масообміну за різних градієнтів течії робочих газів шару зерна товщиною 0,2 м дозволили встановити перемінний діапазон їх змін в межах (2,6–2,8) %, для дрібнозернових культур (невеликих за розміром тіл) та (4,8–5,2) %, середніх за розміром, відповідно. Т

Аналогічно виконані розрахунки для міжфазового теплообміну та внесені правки в розрахунках енерговитрат Q_v .

Наведені результати обробітку міжфазового тепло-і масообміну у виробничих умовах та аналітичні розрахунки, за наслідками зміни густини газів різного тиску довкілля, дозволили встановити їх суттєву невідповідність, що перевищує допустимі похибки.

Більше того, для малорухомого шару зерна товщиною 0,2 м та енергії течії газів $H = 2,2$ кПа відхилення розрахункових та лабораторних показників масообміну від виробничих становили $\delta = 40 - 60$ %.

Висновки. 1. Підсумовуючи викладене, можна стверджувати, що існуючі методи розрахунків міжфазового тепло-та масообміну потребують уточнень.

2. Зміною градієнту течії робочих газів можна суттєво впливати на питомі енерговитрати та інтенсивність міжфазового тепло-масообміну.

3. Для відцентрових повітродувних машин змінням градієнту можна інтенсифікувати процеси сушіння, охолодження – до 60 % та вісьових – до 40 %.

4. Оскільки зі змінням градієнту течії робочих газів енерговитрати не змінюються, тому даним способом можна суттєво зменшувати питомі витрати енергоносіїв.

7. Функції багатوافакторного моделювання конвективного сушіння нерухомого шару капілярно-пористих тіл

Ігор Гапонюк, Ірина Пуздровська

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. В роботі викладено питання зберігання зерна в сухому стані, викладено аналіз класичних методів моделювання масо-теплообмінних процесів та можливість їх застосування в технологіях сушіння зерна.

Матеріали і методи досліджень. Методи прикладного й математичного моделювання, статистична оцінка значимості результатів досліджень.

Результати роботи. Технологію зберігання слід розглядати як сукупність заходів із забезпечення вимог щодо максимального збереження та підвищення якості зерна і зернопродуктів із найменшими виробничими затратами, а міру її досконалості необхідно пов'язувати із додатковими вимогами обмеженого впливу на довкілля, менших втрат сировини й тривалості завершеного виробничого циклу в поєднанні із стабільністю параметрів виробничих процесів й показників якості отриманої продукції.

Для досягнення вказаної вище мети широко застосовують принципи моделювання із яких найбільшого розповсюдження отримали прикладне, або стендове, й математичне.

При моделюванні слід дотримуватися вимоги збереження зв'язків об'єкта з довкілля у природних умовах та моделях. Очевидно, що в моделях відобразити всі зв'язки не можливо, тому в них застосовують вибіркове відображення природних зв'язків. Про що слід мати на увазі при моделюванні досліджень та їх апробації в стендових та виробничих умовах.

До загальних і подібних можна віднести такі показники як затрати енергії, робочого агента та інших витрат на нагрівання (охолодження), зневоднення, переміщення зерна і робочого агенту тощо, які є функціями первинних показників стану зневоджуваного та зневоджуючого середовищ.

Найбільш узагальнена форма математичного опису процесів перенесення теплоти і вологи в процесі зберігання зерна викладена в працях А.В.Ликова та Ю.А. Михайлова. Наведені ними рівняння встановлюють зв'язок між швидкістю зміни основних показників шару сипкого середовища, його вологості, температури й тиску в часі $\left(\frac{\partial u}{\partial t}, \frac{\partial \theta}{\partial \tau}, \frac{\partial P}{\partial \tau}\right)$ від значень цих

параметрів цього зневоджуваного середовища в кожній його точці у декартовій або інших системах координат:

$$\begin{aligned}\frac{\partial u}{\partial \tau} &= k_{11} \nabla^2 u + k_{12} \nabla^2 \theta + k_{13} \nabla^2 P; \\ \frac{\partial \theta}{\partial \tau} &= k_{21} \nabla^2 u + k_{22} \nabla^2 \theta + k_{23} \nabla^2 P; \\ \frac{\partial P}{\partial \tau} &= k_{31} \nabla^2 u + k_{32} \nabla^2 \theta + k_{33} \nabla^2 P,\end{aligned}\tag{1}$$

Висновок. Наведені диференціальні рівняння з частинними похідними пов'язують незалежні змінні, їхні функції та частинні похідні цих функцій. Розв'язати ці рівняння можна лише за умов, коли розраховуємо функцію перетворити в тотожність.

Оскільки фізичні властивості зерна в шарах різної товщини й рухомості різні, тому необхідно масообмінні процеси пов'язувати із конструктивними особливостями теплообмінної камери та способів підведення зневоджуючого середовища.

При розгляді переміщення маси й енергії в окремих зернинах, їх слід представляти однією із простих геометричних форм — нескінченим циліндром або сферою.

8. Аналогове моделювання технологічних процесів критеріальними рівняннями

Ігор Гапонюк, Ірина Пуздровська

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Задачі оптимізації використання матеріальних та енергетичних ресурсів в технологіях обробки та переробки зерна передбачають використання досить складних математичних описів сукупності різних факторів впливу за перемінних параметрів довкілля. Підприємства різного рівня матеріально-технічного та інтелектуального забезпечення застосовують різні методи оптимізації виробничих витрат. В тому числі аналогові, інтуїтивні, прикладні пуско-налагоджувальні, математичного моделювання, тощо.

Із відомих методів моделювання найменш затратними й найбільш оперативними на сьогодні є математичні. Однак вони потребують високого рівня інтелектуального забезпечення підприємства.

В даній роботі викладено умови спрощення, що використовують в математичному моделюванні технології обробки та переробки зерна та є доступними для різного рівня інтелектуального забезпечення споживача.

Результати роботи. Як відомо, специфіка процесів зберігання зерна полягає у неоднозначності їх початкових характеристик та зовнішнього впливу при виконанні технологічних операцій. Значні розбіжності цих показників призводять до невизначеності узагальнених показників. Нижче покажемо ці розбіжності та можливості їх уникнення на процесі теплового обміну післязбиральної обробки зерна.

Вперше такі розрахунки, на нашу думку, виконав М.В. Остапчук. Нижче наведемо їх аналіз. Як відомо, визначення числа Re слід знати значення l , v , ν . Величина геометричного розміру l відповідає еквівалентному діаметру шпаринок зернового середовища, яке можна визначити за формулою $d_e = 1,24\sqrt[3]{V_3}$, а об'єм зернин V_3 за формулою на основі виміру геометричних розмірів зернин a , b , l . $V_3 = Kabl = (0,5...0,55) \times 7,2 \times 2,7 \times 2,4 = 18,6...25,6$ мм³. Тоді $d_e = 1,24\sqrt[3]{18,6...25,6} = 3,4...3,6$ мм.

Площа поверхні зернин $F_3 = 4\pi R(l+3R) = 43,140,465(7,2+30,465) = 50,2$ мм², де $R = (5a+5b)/60$, гідралічний радіус $r = V_3/F_3 = 0,37...0,51$ мм [1, 2, 3]. Таким чином канал, по якому переміщується робочий агент, має гідралічний радіус $0,37...0,51$ мм, або еквівалентний діаметр шпар $d_{ew} = 4r_c = 0,00148...0,00204$ м.

Для шпаруватості $\varepsilon = 0,5$, та середнього діаметру зернин $d_e = 2,2$ мм, то $d_e = 0,15 \cdot 10^{-2}$ м. Тоді число Рейнольдса для цього в шпаринах нерухомому шару зерна при умовній швидкості $0,2$ м/с становитиме менше одиниці:

За даними А.В.Ликова число Re в шпаруватому середовищі визначене за еквівалентним діаметром лежить в межах $1...0,75$.

В умовах нагрівання та охолодження зерна для різних шарів за умови зміни коефіцієнту теплообміну α в межах $\alpha = 10...105$ Вт/м²·К, та температуропровідності $\lambda = (2,6...3,35) \cdot 10^{-2}$ Вт/(м·К), еквівалентному діаметру шпар $(1,5...2,0) \cdot 10^{-3}$ м число Нуссельта $Nu = \alpha l / \lambda$ може змінюватись в межах

$$Nu = \frac{(10...105)(1,5...2,0) \cdot 10^{-3}}{(2,6...3,35) \cdot 10^{-2}} = 1...7 \quad (2)$$

Інші числа можуть змінюватись ще в більшому діапазоні.

Висновки: 1. Для оперативної оцінки перебігу процесів доцільно застосовувати критеріальні рівняння.

2. Критеріальні рівняння дозволяють оптимізувати технологічний процес оскільки вони в спрощеному вигляді дають якісну оцінку того чи іншого процесу, за різних вихідних параметрів взаємодіючих систем.

9. Фактори впливу та обґрунтування граничних умов математичного моделювання

Ігор Гапонюк, Ірина Пуздровська

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. В даній роботі висвітлено умови застосування математичного моделювання в технологіях післязбиральної обробки та переробки зерна із застосуванням критеріальних рівнянь.

Постановка задачі: виконати аналіз можливостей та обґрунтувати граничні умови застосування відомих математичних моделей в зернових технологіях.

Мета досліджень: встановити можливість та умови використання відомих рівнянь опису тепло-масообмінних процесів для математичного моделювання післязбиральної обробки зерна.

Матеріали і методи досліджень. Моделювання процесів післязбиральної обробки зерна. Критеріальні рівняння перебігу процесів дифузії теплоти й вологи для капілярно-пористих тіл та алгебраїчні й статистичні методи опрацювання результатів досліджень.

Результати роботи. Наявність системи зв'язків та перемінних в часі й просторі, в тому числі й параметрів взаємодіючих систем, що ускладнюють математичне їх описання, обумовлюють отримання коефіцієнтів пропорційності в напівемпіричних рівняннях опису, або за відсутності можливості отримання цих коефіцієнтів пропорційності, застосування певних спрощень. Більшість вказаних спрощень можна звести до рівнянь матеріального і енергетичного балансу, кінетики при певних граничних умовах, які можна звести до невизначених умов однозначності: геометричні умови неоднозначно визначають форму і розміри тіла і їх зводять до ідеальних; фізичні умови неоднозначні у зв'язку з неоднозначністю характеристик зерна і робочого агенту в просторі апарату і всередині зернини; граничні умови I, II, III і IV роду у більшості вибирають зазвичай довільно, оскільки важко вивести закон розподілу температури, теплової течії, умови теплообміну та рівності течії теплоти і вологи через поверхні дотику шару зерна чи зернини і робочого агенту. Наприклад, для зернового середовища в силосі у формі нескінченної пластини ними запропоновано рівняння визначення розподілу температури зерна всередині джерела самозигрівання $\theta_1(x, \tau)$ в часі τ і відстані x :

$$\theta_1(x, \tau) - \theta_0 \approx \frac{(q_n - q_0)\tau}{\rho_1 c_1} \left[1 - \frac{2}{1 + k_\epsilon} (1 + \theta_1) \right] + \frac{q_0 \tau}{\rho_2 c_2}, \quad (1)$$

яке є функцією залежності зміни температури зернового середовища θ в часі τ і відстані x при відомій інтенсивності джерела теплоутворення q_n , q_0 температур в центрі джерела самозигрівання θ_0 та периферії θ_1 зернового шару, що охоплює нагріваючий самозигрівуючий шар зерна [В.С.Сергунов і В.С.Уколов].

Теж саме спрощення змушений був застосувати М.В.Остапчук при визначенні розподілу температур по довжині теплообмінника і в часі. Ним замінено рівняння в частинних похідних системою алгебраїчних рівнянь та зроблено кілька припущень, що дозволило розв'язати цю систему методом прямих тільки для одного випадку:

$$\begin{aligned} \frac{\partial t_x}{\partial \tau} + G_x \cdot \frac{\partial t_x}{\partial x} + b \cdot (t_{cm} - t_x) &= 0; \quad \frac{\partial t_\Gamma}{\partial \tau} + G_\Gamma \cdot \frac{\partial t_\Gamma}{\partial x} + a \cdot (t_\Gamma - t_{cm}) = 0; \\ \frac{\partial t_{cm}}{\partial \tau} - c \cdot (t_\Gamma - t_{cm}) + d \cdot (t_{cm} - t_x) &= 0; \end{aligned} \quad (2)$$

$$\text{де } a = \frac{\pi \cdot D_\Gamma \cdot \alpha_1}{f_\Gamma \cdot \rho_\Gamma \cdot c_\Gamma}; \quad b = \frac{\alpha_2}{\delta \rho_{cm} \cdot c_{cm}}; \quad c = \frac{\alpha_1}{\delta \cdot \rho_{cm} \cdot c_T}; \quad d = \frac{\pi \cdot D_x \cdot \alpha_2}{f_x \cdot \rho_x \cdot c_x};$$

Висновок. Розв'язання спрощеної системи рівнянь при визначених уявних граничних умовах ($\tau_0 = 0$, $x = 0$, $x = l$) дозволяє встановити закономірності розподілу температур по довжині і в часі.

2. Слід мати на увазі, що критеріальні рівняння з прийнятною точністю можна отримувати лише для обмеженого інтервалу перебігу процесу (перемінних параметрів фізичних величин).

10. Сочевиця як сировина для функціональних продуктів

Тетяна Тракало, Тетяна Янюк

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Головна особливість сучасних харчових технологій, і тим більше харчових технологій майбутнього, полягає в тому, що, на відміну від технологій початку XX ст. вони в переважній більшості спираються на досягнення фундаментальної науки. Сьогодні розвиток виробництва харчових продуктів немислимий без фундаментальних наукових досліджень і високотехнологічних промислових систем [1].

Матеріали і методи досліджень Дослідили фізико-хімічні та технологічні показники насіння дрібнонасінневої та крупнонасінневої сочевиці для виробництва функціональних продуктів.

Результати. Аналіз структури харчування населення України на сучасному етапі показує, що раціон українця характеризується дефіцитом білка у кількості 10...20 % від потреби. Тому у готовому продукті основним носієм білкових речовин повинні бути зернові і бобові культури. За якістю харчового білка і його засвоювання перше місце серед бобових культур посідають боби сої і сочевиці. Сочевиця не накопичує нітратів, токсичних елементів, радіонуклідів і вважається екологічно чистим продуктом, а за вмістом білка вона випереджає горох і квасолю. Різниця в хімічному складі насіння сочевиці крупнонасінневої і дрібнонасінневої незначна. Білок складається головним чином з глобулінів (легулін і віцілін), а також альбуміну проламіну і глутеліну. Сочевиця є джерелом вітамінів групи В (тіаміну, рибофлавіну, ніацину, β-каротину). Мінімальний вміст жирів має велике значення при дієтичному харчуванні. Але боби треба поєднувати з іншими зерновими, так як в них відсутні деякі амінокислоти - трипсин і метіонін [2].

Насіннєва маса сочевиці за гранулометричним складом однорідна, основну масу (до 85%) складають насіння діаметром 4,98...5,14 мм. Явище неоднорідності насіння по крупності пояснюється особливістю їх формування на рослині у період вегетації рослини.

Поліфеноли сочевиці, такі як проціанідини і флаволи, як відомо мають сильну антиоксидантну, протизапальну і нейропротекторну дію з пригнічення ракових клітин. Але сочевиця містить антинутриєнти (інгібітор трипсину, фітинову кислоту та ліпазу), які зменшують всмоктування вітамінів та мінеральних речовин. Здатність до перетравлення і засвоювання білків рослинного походження в нативних бобах становить 34...76 %. Так у сукупному вмісті білків сочевиці вміст інгібітору трипсину становить 1,25 мг/г, що найменше серед усіх бобових. Традиційні методи обробки такі як: замочування, проростання, ферментація і теплова обробка суттєво зменшують їх вміст [2-3]. Тому в роботі було проведено аналіз цих видів обробки і надані рекомендації для розробки технологічних режимів обробки сочевиці. При попередньому замочуванні сочевиці були отримані такі результати. Вміст інгібітору трипсину перед дослідженням становив 1,25 мг/г. При замочуванні сочевиці до 96 годин відбувалось поступове зменшення від 1,25 мг/г до 0,45 мг/г, при допустимому вмісті його 5,0 мг/г.

При пророщуванні зерна відбувається активація і синтез ферментів, під дією яких протікають процеси гідролізу запасних речовин. При цьому в насінні накопичуються низькомолекулярні водорозчинні білки, амінокислоти, цукри, декстрини, вітаміни, фітогормони. Довжина ростка, тобто час пророщування пропорційно впливає на вміст трипсину. Довготривале замочування насіння сочевиці дає зменшення від 6 % до 61,6 %. Термічна обробка сочевиці тривалістю 30 хвилин дає можливість зменшити вміст інгібітору трипсину до 1,18 мг/г. Аналогічний результат ми отримали при замочуванні насіння сочевиці на 24 години. Після 90 хвилин варіння вміст інгібітору трипсину практично не змінюється і залишається в межах 0,45 мг/г.

Висновки. Досліджено фізико-хімічні та технологічні показники якості насіння сочевиці дрібнонасінневої та крупно насінневої. За результатами теоретичних і експериментальних досліджень обґрунтована доцільність використання даних зернобобових культур при виробництві функціональних напоїв та продуктів.

Література.

1. Капрельянц Л. Функціональні продукти інутриєвтики – сучасні підходи харчової науки. Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2016. Вип. 73. С. 441. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VLNU_biol_2016_73_122 (дата звернення 20.05.2021).
2. Тележенко Л. М. Сочевиця як важливий національний ресурс рослинного білка. Корми і кормо виробництво. 2010. № 66. С. 158 – 163.
3. Тележенко Л. М. Застосування пореподобних страв на основі сочевиці у профілактичному харчуванні. *Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів, та студентів «ОНАХТ»*. Одеса, 2009. С. 279–280.

11. Аналіз ринку та технологій виробництва комбікормів

Ярослава Козлова

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Виробництва комбікормів і тваринництво нерозривно пов'язані між собою. Розвиток тваринництва буде сильно обтяжений без комбікормів, у той час як об'єми виробництва залежать від потреб сільського господарства. Що ж зі станом ринку комбікормів в Україні і які шляхи покращення їх виробництва.

Матеріали і методи. Аналіз інформаційних джерел ринку комбікормів.

Результати. За останні 8 років вартість кормів в Україні зросла в 5 разів у зв'язку із ростом цін на зерно.

Найбільшими виробниками комбікормів в Україні є ТОВ «Вінницька птахофабрика», ПАТ «Миронівський завод з виробництва круп і комбікормів», ПрАТ «АПК-Інвест», ТОВ «Ясенвіт». Але ці потужності забезпечують кормами власні тваринницькі комплекси. А маленькі підприємства вимушені купувати комбікорми за ринковою вартістю, що не вигідно.

Змінилася структура виробництва кормів. Оскільки ціна на зернові зросла на 40-50%, а купівельна спроможність населення не піднялася. Корми займають майже 100% собівартості тушки свині.

Технологія виробництва комбікормів передбачає: зберігання, подрібнення, дозування, змішування. До складу входять: пшениця, кукурудза, макуха соєва, шрот соняшниковий, олія соєва, вітамінно-мінеральний премікс, монокальцій фосфат, сіль, вапняк, антиоксидант.

Тобто виробництво не занадто важке, а отже основним чинником зростання цін є саме здороження зерна та транспортування.

Галузь виробництва комбікормів затребувана, але через зростання цін на сировину і нестачу потужностей по виробництву не під управлінням тваринницьких комплексів. Знизився попит маленьких господарств, бо ціна продажу худоби не покриває її утримання.

Висновки. Отже, на ринку комбікормів не вистачає незалежних виробництв. Для розвитку галузі необхідно зменшення цін на сировину, що зменшить ціну на готову продукцію і збільшить на неї попит. Що також призведе до покращення стану із тваринницьким господарством в Україні.

12. Determination of some structural elements of the common lentil (*Lens Culinaris Medic.*) depending on the fertilizer norms

U.R. Narimanly

Azerbaijan State Economic University (UNEC), Baku

Considering the growing demand for ecologically clean agriculture in the world, its development is also in the spotlight in Azerbaijan. Cereals are a necessary product of plant-growing, as well as agriculture as a whole, and form the basis for the development of human food, productive animal husbandry, and poultry farming. Increasing the production of cereals is one of the main issues facing agriculture and a key strategic area in ensuring the food security of the country's population. Cereals improve the structure of the soil and are grown as a precursor for many plants [3]. One of the main and decisive factors in the technology of cultivation of these plants is their timely and quality care [1].

Despite the advantages of this plant in terms of the amount of nutrients (protein and essential amino acids) in the grain compared to all other legumes, currently, the area under the lentil in the Republic is not so large. This is attributed to the low productivity of lentils. We aimed to increase the production of local, high-yielding, environmentally friendly agricultural plants and to apply them in the selection process.

Thus, the object of the research was Common Lentil, *Lens culinaris* (Medic.). Ten lentil varieties and specimens were planted in 4 variants such as fertilized, unfertilized, fertilized microelement, and unfertilized microelement. Lentil has the highest quality among legumes. The studies were performed on local varieties and specimens produced at ICARDA, in 2020-2021. The research was carried out under different soil and environmental conditions. Part of the research was conducted at the Jalilabad Regional Experimental Station (JRES) of the Research Institute of Crop Husbandry. Selection of cereals, grain legumes, and other agricultural plants, and conducting research for the development of seed production are convenient in the territory of Jalilabad. Collection samples of the lentil were studied and evaluated following the guidelines proposed by ICARDA [6].

In terms of nutritional value and digestion by the body, lentil surpasses all legumes. Being agricultural plants of great economic importance, legumes are the main source of high-quality plant protein.

Structural analysis of lentil varieties and specimens, grown at Jalilabad Regional Experimental Station, was carried out depending on different fertilizer norms.

The productivity of the studied unfertilized varieties and specimens was 4.52-33.92 cwt/ha, that of the fertilized varieties - 9.34-29.32 cwt / ha, the unfertilized microelement variant - 8.51-30.54 cwt/ha and, the fertilized microelement variant-ranged from 13.5 to 31.56 cwt/ha.

Another main economic characteristic of the lentil is the height of the plant. Developed tall specimens narrow the row spacing, which not only prevents the growth of weeds but also retains some moisture in the soil by shading the lower parts of the plant [2]. In the studied unfertilized varieties and specimens, the tallest plant was LIEN-LS-17 (18) with a length of 37 cm, and the shortest was a specimen LIEN-LS-17 (8), with a length of 28 cm. The height of the Zafar variety, which we took as a standard, was 34 cm in the unfertilized variant, 32 cm in the fertilized variant, 30 cm in the unfertilized microelement variant, and 27 cm in the fertilized microelement variant. The height of plants in fertilized varieties and specimens was 30-35 cm, 28-37 cm in unfertilized, 27-35 cm in unfertilized microelement, and 24-33 cm in fertilized microelement variants.

One of the favorable features of mechanical harvesting of the plant is the distance from the ground to the first bean - the lower bean. When the bean is low above the ground, it causes a large amount of crop loss during mechanical harvesting. From this point of view, for the lower bean, a big distance above the ground is considered one of the main features of economic importance. In the studied samples, the distance of the first bean from the ground changed in the range of 12-20 cm in the unfertilized variant, 15-20 cm in the fertilized, 14-20 cm in the unfertilized microelement, and 15-20 cm in the fertilized microelement variants. In the Zafar variety, this indicator was the lowest-12 cm, in the unfertilized variant, and the highest- 18 cm in the fertilized variant.

We also estimated the distance of the higher bean of the common lentil plant from the ground and obtained the following results. Thus, in the fertilized microelement variant of the Zafar (st) variety, the distance of the upper bean from the ground was estimated to be the lowest at 20 cm. The highest indicator values were recorded in the unfertilized, fertilized, unfertilized microelement variants - 35 cm, and in the fertilized microelement variant - 30 cm of the LIEN-LS-17 (18) specimen.

Thus, it can be concluded that in purposeful selection work, the productivity of plants, height, the distance of the first bean from the ground, and other features can be used.

References

1. <https://www.meliorator.az/>
2. PhD in agrarian sciences, associate professor .E. R. Ibrahimov. "Quality implementation of agro-technical maintenance of grain legumes and observance of safe rules" Research Institute of Crop Husbandry. p.3
3. Kuptsov N.S., Boris I.I. Grain legumes and their importance in the agricultural production of Belarus. Available at <http://old.agriculture.by/archives/2014>

Section 5

Technology of sugars, polysaccharides and water treatment

Chairperson – professor Natalija Ghusjatynsjka

Secretary – associate professor Nataliya Chernova

Секція 5

Технології цукру, полісахаридів і підготовки води

Голова – професор Наталія Гусятинська

Секретар – доцент Наталія Чернова

1. Ефективність очищення жомопресової води із застосуванням вапнокарбонізаційного осаду

Денис Штепа, Анна Андреева, Наталія Гусятинська
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна.

Вступ. Якість живильної води для процесу екстрагування впливає на технологічні показники дифузійного соку. При виборі схеми підготовки екстрагенту важливо враховувати необхідність збереження довкілля, зменшення споживання у виробництві свіжої води та відповідно утворення стічних вод, за рахунок створення замкненого циклу водоспоживання дифузійної установки з поверненням жомопресової води та конденсату з випарної установки [1].

Матеріали і методи. В роботі застосовувалися стандартні галузеві методи досліджень, а також методи математичного моделювання та оптимізації технологічних процесів. Для очищення жомопресової води використовували вапнокарбонізаційний осад та гідроксид кальцію.

Результати. Для проведення дослідження попередньо був складений трьох факторний план експерименту другого порядку. В якості досліджуваних параметрів були обрані наступні: X_1 - кількість осаду, % до маси води; X_2 – температура процесу, °C; X_3 – кількість осаду, % до маси осаду.

За результатами математичної обробки експериментальних даних одержано рівняння регресії залежності ефекту очищення жомопресової води, %:

$$\text{Еф.оч.} = 16,46 \cdot x_2 - 0,034 \cdot x_1 + 4,21 \cdot x_3 - 0,117 \cdot x_2^2 - 2,75 \cdot x_3^2 + 0,82 \cdot x_1 \cdot x_3 - 565,69$$

де x_1 – витрати осаду, % до маси води; x_2 – температура процесу, °C; x_3 – витрати CaO, % до маси осаду.

Таким чином, аналіз одержаних результатів показав, що за рахунок застосування дефексатураційного осаду, обробленого вапняним молоком можна досягти підвищення чистоти жомопресової води на 3-5 од. При цьому досягається висока ступінь її освітлення. Так, забарвленість води зменшується з 31518 од. опт. густ. до 4500-6000 од. опт. густ. Визначено оптимальні параметри процесу очищення жомопресової води із застосуванням вапно карбонізаційного осаду та гідроксиду кальцію. Механізм очищення жомопресової води осадом I сатурації полягає в адсорбції нецукрів, якими є барвні речовини, високомолекулярні сполуки – білки, пектинові речовини, що мають позитивний заряд, осадом, який має від'ємний заряд. Крім того, в осаді соку I сатурації міститься вільне вапно, що призводить до взаємодії іонів кальцію з барвними речовинами, органічними кислотами. При цьому відбуваються реакції нейтралізації та осадження: утворенні малорозчинні солі кальцію осаджуються та адсорбуються на поверхні карбонату кальцію. До того ж, в осаді міститься 1 % цукрози до маси осаду, а при недовіках роботи вакуум-фільтрів і значно більше. При додаванні його до жомопресової води частина цукрози переходить у розчин, що сприяє підвищенню чистоти жомопресової води.

Висновки. Реалізація запропонованої технології очищення жомопресової води дозволить підвищити якість дифузійного соку при переробці цукрових буряків різної технологічної якості.

Література

1. Ліпєц А.А. Гусятинська Н.А. (2015), Сучасні способи інтенсифікації процесу екстрагування сахарози з бурякової стружки, *Цукор України* 1 (109), с.13-18.

2. Перспективи використання тростинного цукру у виробництві кондитерських виробів

Марія Скрипка, Валерій Виговський

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На сьогодні існує проблема надмірного споживання кондитерських виробів, що призводить до різних захворювань. Тому необхідно розробляти нові технології харчових продуктів, що будуть безпечними для споживачів.

Матеріали та методи. Матеріалом дослідження є тростинний цукор, який є доступним для виготовлення кондитерських виробів і використання та постачання якого регламентовано Постановою КМУ від 27.12.2008 р. №1125 «Про використання цукру, виробленого з цукру-сирцю з тростини, що ввезений в Україну в межах встановленої тарифної квоти». Основним методом дослідження є емпіричний (порівняння) та комплексний (аналіз та синтез).

Результати. Надмірне споживання кулінарних, хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів призводить до захворювання серцево-судинної системи, діабету II типу та навіть онкологічних захворювань, оскільки ці продукти мають високий глікемічний індекс і підвищують рівень як інсуліну, так і цукру у крові.

Найбільш «шкідливим» нутрієнтом кондитерських виробів є цукор.

Цукор за хімічним складом є вуглеводом сахарозою (99,7%). Нерафінований тростинний цукор порівняно зі звичайним буряковим цукром містить набагато більшу кількість мікро- та мікроелементів. Так, вміст калію в ньому в 20 разів вищий, заліза – в 10 разів, а магнію, який також міститься в коричневому цукрі, в звичайному цукрі взагалі немає. Кальцію, який необхідний організму, міститься в тростинному цукрі в 85 разів більше, ніж у рафінованому цукрі.

Також слід підкреслити, що глікемічний індекс нерафінованого тростинного цукру складає 55 одиниць, в той час як глікемічний індекс бурякового цукру знаходиться на позначці 70 одиниць.

Дослідження [1] показали, що заміна бурякового цукру на нерафінований тростинний цукор для виготовлення кондитерських виробів (зокрема бісквітів) у кількості 20-60% не мала негативного впливу на органолептичні показники виробів, а подальше збільшення вмісту нерафінованого тростинного цукру дозволяє суттєво покращити такі органолептичні показники готових виробів, як смак і аромат.

Однак, зважаючи на високу вартість тростинного цукру (роздрібна ціна – близько 120 грн. за 1 кг) порівняно з буряковим (роздрібна ціна – 27 грн. за 1 кг), а також обмеження на імпорт тростинного цукру, масова заміна його вмісту в рецептурі кондитерських виробів є економічно недоцільною.

Висновки. Тростинний цукор може використовуватися в якості альтернативи цукру з буряків, оскільки він має нижчий глікемічний індекс, покращує органолептичні показники готових кондитерських виробів та має в своєму складі корисні нутрієнти.

Література

1. О. В. Лакіза, М. В. Щербина, К. Ю. Іщенко (2018), Розробка бісквітних напівфабрикатів дієтичного призначення, Зернові продукти і комбікорми, Вип. 18, № 3 (71), с. 25–29.

3. Технологія очищення соку сорго цукрового у виробництві харчового сиропу

Ольга Каленик¹, Наталія Гусятинська¹, Наталія Григоренко²

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

Вступ. В сучасному світі, актуальним питанням є виробництво органічних продуктів харчування, збагачених природними мікроелементами. Метою наших досліджень було одержання харчового сиропу з сорго цукрового.

Матеріали і методи. В якості рослинної сировини використовували стебла сорго цукрового гібриду Мамонт. Клітинний сік отримували із стебел, які попереднього очищали від листя і віджимали на вальцовому пресі. Для отримання якісного цукровмісного продукту, попереднім етапом в очищенні соку сорго було проведення двоступеневого ферментативного гідролізу крохмалю соку сорго. Для очищення соку сорго цукрового від високомолекулярних та барвних сполук було досліджено ряд способів, які включали різні методи фізико-хімічного оброблення та фільтрування, зокрема з використанням хімічних реагентів, адсорбційних природних мінеральних матеріалів, мембранних методів фільтрування та іонообмінного очищення.

Результати і обговорення. З метою встановлення раціональних витрат цеоліту-клинотиліоліту та тривалості процесу очищення соку сорго від барвних та високомолекулярних сполук, були проведені дослідження, результати яких представлені у таблиці 4 [1]. Витрати цеоліту до соку сорго становили 0,1...2.0% до маси соку. Після перемішування протягом 8-10хв., відокремлювали осад шляхом фільтрування і визначали забарвленість, вміст високомолекулярних сполук та розраховували ефект знебарвлення та видалення ВМС. За результатами математичного оброблення результатів експериментальних досліджень визначено рівняння регресії, що описує залежність ефекту знебарвлення соків від витрат цеоліту та тривалості процесу обробки:

$$E_{ф.з} = -5,7 + 43,3 \cdot x_1 + 0,86 \cdot x_2 + 0,4 \cdot x_1 \cdot x_2 - 3,03 \cdot x_1^2 - 0,03 \cdot x_2^2$$

де x_1 – витрати цеоліту, %; x_2 – час взаємодії, хв.

За результатами досліджень, можна зробити висновок, що висока ефективність очищення соку сорго досягається при обробці його цеолітом-клинотиліолітом у межах витрат від 0,3 до 1,5% до маси соку та тривалості процесу 4-8 хв.

За рахунок застосування ультрафільтрації для обробки попередньо очищеного соку сорго, спостерігається зниження вмісту ВМС на 22-24% та забарвленості на 30-33 од. ICUMSA. Поліпшення фізико-хімічних показників освітленого соку забезпечило підвищення його чистоти в середньому на 2,1 од.

Висновки. Запропоновано технологію одержання харчового сиропу з сорго цукрового, що дозволить розширити асортимент цукропродуктів природного походження, збагачених мікро- та макроелементами та біологічно-активними речовинами.

Література

Hryhorenko N., Husiatynska N., Kalenyk O. (2021), Substantiation of a rational method of purification of sugar sorghum juice in the technology of food syrup production, *Ukrainian Food Journal* 10(2), pp. 263-276.

4. Перспективні напрямки виробництва пектину з побічної продукції цукрової промисловості

Ілля Доношенко, Тетяна Бальчугова, Світлана Шульга
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Одним з основних завдань харчової промисловості країни є збільшення асортименту та об'ємів виробництва високоякісних продуктів. Слід звернути увагу на широке впровадження прогресивних технологій використання вторинної сировини.

Матеріали та методи. Матеріалом дослідження є вторинна сировина цукрового виробництва, а саме буряковий жом.

Результати. Побічна продукція цукрового виробництва по суті своєї є вихідною сировиною для виробництва лимонної кислоти, етилового спирту, пектину, кормових дріжджів і т.д.

Найбільш об'ємним побічним продуктом цукрового виробництва є буряковий жом.

Найбільш перспективним напрямом раціонального і повного його використання є промислове виробництво пектину. Чому саме пектину?

По-перше, широка поширеність пектинових речовин у природі вказує на їх значну біологічну роль у життєдіяльності рослинних організмів.

По-друге, завдяки своїм властивостям (желе- та комплексотвірній здатності), пектин відноситься до речовин важливим у виробництві продуктів. Його використовують при виробництві кондитерських виробів, джемів, конфітурів, желе, фруктових напоїв, соків, майонезів тощо

По-третє, багатоплановий спектр терапевтичної дії пектину обумовлює його застосування для виготовлення лікувальних препаратів.

По-четверте, в силу своїх емульгуючих властивостей пектин використовують при виробництві паст, мазей, кремів у фармацевтичній та косметичній промисловостях.

У даний час створюються нові способи одержання пектиновмісних продуктів з нетрадиційних та традиційних промислових джерел сировини. У зв'язку з цим все більшу увагу набувають роботи вчених по розробці технології отримання пектину з соняшникових корзиночок, кори дерев, яблучних, виноградних та айвових вичавок.

Однак, по якісним характеристикам одержуваного пектину і пектинових концентратів все ж є лідерами буряковий жом і яблучні вичавки.

Але, незважаючи на настільки високу потребу народного господарства в пектині, виробництво його в нашій країні не налагоджене. Пектин тільки імпортують, причому обсяги постійно збільшуються.

Висновки. Таким чином, одним із найбільш перспективних напрямів раціонального та повного використання бурякового жому є промислове виробництво пектину, яке дозволяє підприємствам цукрової промисловості підвищити економічну ефективність виробництва, а також вирішити екологічну проблему, пов'язану з утилізацією бурякового жому.

Література

1. Бордун І.М., Пташник М.М. Садова, Р.Б., Чаповська (2016), Новий спосіб утилізації бурякового жому, Цукор України, №6-7 (126-127), с. 45-47.
2. Крапивницька І. О., (2016), Технологія пектину та пектинопродуктів : курс лекцій для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" ден. форми навч., Київ, НУХТ, 111 с.

5. Забезпечення технологічної якості цукрових буряків при зберіганні

Вероніка Демченко, Наталія Гусятинська

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На сьогоднішній день існує проблема погіршення якості цукрових буряків у зв'язку з недотримання технології їх зберігання для подальшої переробки.

Матеріали та методи. Об'єктом дослідження є якість цукрових буряків, що надходять на виробництво. Якість буряків визначається ДСТУ 4327:2013.

Результати. Технологічна якість зумовлюється комплексом показників, які характеризують придатність цукрових буряків для перероблення у білий цукор. Хімічний склад і фізичні властивості цукрових буряків безперервно змінюються в процесі вегетації та зберігання. Оптимальними умовами для зберігання буряків є температура 0–2 °С. Для захисту буряків у кагатах від підморожування використовують такі покривні матеріали, як солом'яні та очеретяні мати, рулонні поліетиленові панелі, карбамідо-формальдегідні пінопласти тощо. За оптимальної температури зберігання буряків з меншою інтенсивністю проходять процеси дихання, проростання та гниття коренеплодів, що супроводжуються розкладанням сахарози. До факторів, що визначають стан коренеплодів після укладання в кагати відносять: стійкість коренеплодів до уражень, термін зберігання у польових умовах; забрудненість коренеплодів різними домішками – бадиллям, соломою, ґрунтом тощо; тривалість формування кагату та його розміри; стан кагатного поля до укладання буряків; наявність дезінфекційної обробки коренеплодів при закладанні в кагати; підтримання температурно-вологісного режиму при зберіганні. У виникненні та розвитку мікробіологічних процесів в кагатах бере участь складний комплекс мікроорганізмів, провідне місце в якому займають міцеліальні гриби. На сьогодні перспективним напрямком запобігання є застосування хімічних препаратів з метою зменшення проростання коренеплодів та перебігу мікробіологічних процесів. Так, було досліджено ефективність біоцидної дії ряду сучасних дезінфікуючих засобів: на основі натрієвої солі дихлорізаціанурової кислоти; полігексаметиленгуанідину гідрохлориду щодо окремих мікроорганізмів – активних збудників кагатної гнилі [2].

Висновки. Серед основних заходів під час зберігання цукрових буряків у кагатах слід визначити наступні:

- проведення хіміко-фітопатологічного обстеження посівів буряків;
- врахування однорідності буряків за якістю під час формування кагатів;
- якісне доочищення буряків від домішок;
- проведення дистанційного контролю температури у різних зонах кагатів;
- використання системи активного вентилявання кагатів для підтримання оптимального температурно-вологісного режиму;
- застосування хімічних засобів для обробки буряків у кагатах з метою дезінфекції та затримки проростання коренеплодів під час зберігання;
- проведення фітопатологічного обстеження буряків у кагатах протягом всього періоду зберігання.

Література

1. Natalia Husyatynska, Svitlana Teterina, Tetiana Nechipor, Irina Kasian (2015), Disinfectants efficiency on microorganisms - active gray rot causative agents within the process of sugar beet storage, *Ukrainian Food Journal* 4 (4), pp. 626-637.

6. Виробництво патоки різного вуглеводного складу з використанням ферментних препаратів

Михайло Тертичний, Інна Карпович
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Крохмальна патока відіграє одну з ключових ролей у сучасній харчовій промисловості, оскільки використовується у виробництві багатьох продуктів харчування. На сьогодні виробляють патоку різного вуглеводного складу залежно від потреб споживача.

Матеріали та методи. Матеріалом дослідження є патока крохмальна, яка відповідає ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна» та ферментні препарати, які використовуються для виробництва її похідних, а саме: α -амілаза, β -амілаза, глюкоамілаза, полулаза та інші.

Результати. Низькооцукрену патоку (30...35%ГЕ) можливо отримати за допомогою α -амілази. Гідроліз здійснюють двома стадіями: спочатку здійснюють розрідження за високих температур до ГЕ близько 3 %, потім декстринізацію до бажаного значення ГЕ у патоці. Гідроліз припиняють підкисленням суспензії до pH 4.0. Отриманий гідролізат добре фільтрується завдяки низькому вмісту високомолекулярних полімерів крохмалю, як зумовлюють ретроградацію. Ця патока має низьку солодкість, м'який смак, негіроскопічна та використовується у виробництві аерованих кондитерських виробів, карамелі, морозива, фруктових порошків. Для одержання високооцукреної патоки (ГЕ понад 60%) у виробництві широко використовують комбінований гідроліз із застосуванням кислоти та ферментних препаратів або ферментативний гідроліз двома стадіям. Можуть використовуватися такі ферменти : α -амілаза, β -амілаза та глюкоамілаза. Для одних виробництв важлива солодкість, для інших - гіроскопічність. Чим більший вміст глюкози у патоці, тим вона солодша та краще зброджується. Широко використовується в кондитерському, хлібопекарському виробництві, у пивоварінні.

Мальтозна патока - з високим вмістом мальтози має солодший смак ніж карамельна патока, низьку в'язкість, стійка під час зберігання. Завдяки низькому вмісту глюкози (нижче як 10 %), як і низькооцукрену, можна використовувати для виготовлення карамелі. Вона перешкоджає кристалоутворенню карамелі, морозива. Спосіб отримання мальтозної патоки з використанням солодової β -амілази і полулази. Під час здійснення способу субстратом є частково розріджений крохмаль з ГЕ не більше як 20%. Оцукрювання відбувається водним екстрактом солоду у кількості 1,5% маси сухого крохмалю та аміло-1,6 глюкозидази, дозованої з розрахунку дві одиниці активності на 1 г крохмалю. Тривалість гідролізу 48 годин. При цьому отримують продукт з ГЕ 50 %, що містить: глюкозу, мальтозу, мальтотриозу, зброджувальні цукри. Патока стійка під час зберігання при уварюванні до концентрації понад 80%. Завдяки схожості складу з пивним суслом така патока може успішно замінити 30% солоду у виробництві пива. Вона не має стороннього при смаку, підвищує колоїдну стійкість пива, зберігає стійкість піни.

Висновки. Таким чином, використовуючи ферментні препарати можна корегувати вуглеводневий склад патоки та удосконалювати існуючі технології виробництва.

Література

1. Грабовська О.В. Технології крохмалю і крохмалє продуктів: Підруч.– К.: НУХТ, 2019. – 314 с.

7. Вплив важких металів на навколишнє середовище та якість продукції

Катерина Карповець, Наталія Романченко
Національний університет харчових технологій

Вступ. У зв'язку з бурхливим розвитком промисловості на Україні упродовж тривалого часу спостерігається значне зростання забруднення повітря, ґрунтів та водойм важкими металами. За оцінками вчених, понад 20% сільськогосподарських земель України забруднені ВМ, такими як Cd, Pb, Hg, Zn, Ni, Co, Cr, Cu, Sn та ін. Забруднення навколишнього середовища важкими металами зумовлює зниження врожайності і якості продукції рослинництва [1].

Матеріали і методи. З-поміж важких металів найбільше занепокоєння викликають кадмій та свинець, які характеризуються значною стійкістю та високою токсичністю. Особливо небезпечними є рухомі форми Cd^{2+} та Pb^{2+} у ґрунті, котрі й визначають рівень небезпечності для рослин, а в підсумку – для людини. Їх негативний вплив спричиняє кількісні та якісні зміни, які позначаються на зменшенні врожайності і погіршення якості сільськогосподарської продукції, а це відображається на незадовільному стані здоров'я людей.

Результати. За умов хімічного забруднення важкими металами важливим питанням є забезпечення населення якісними продуктами харчування. Території, на яких виявлено забруднення ґрунту важкими металами, потребують особливого підходу у системі внесення добрив, структури сівозміни, обробітку ґрунту та меліорації.

Перевищені рівні небезпечних рухомих форм Cd^{2+} та Pb^{2+} , особливо на кислих, бідних на вміст гумусу і глини, легкого гранулометричного складу ґрунтах, здатні знижувати урожайність, а найважливіше якість сільськогосподарської продукції.

Важкі метали мають токсичний вплив на мікрофлору ґрунту, що проявляється у пригніченні діяльності мікроорганізмів та ферментативної активності, особливо чутливих інвертази, пероксидази та дегідрогенази. За токсичної дії йонів ВМ інгібують процеси, що відбуваються за участі ДНК, перешкоджають симбіозу мікроорганізмів і рослин, обмежують ензимну активність мікробіоти, що затримує розклад органічної речовини, пригнічуючи біологічне відновлення азоту та інших необхідних елементів живлення.

Кадмій викликає біль в кістках, протейнурію, остеомаліцію, порушення серцево-судинної діяльності та функцій статевих органів. Такі ознаки отруєння можна спостерігати за загальною кількістю кадмію в організмі 15 мг, або 0,2-0,4 мг/кг маси тіла. Свинець пошкоджує судини, кісткову тканину, порушує синтез білка, кровотворення, викликає анемію, сатурнізм, хвороби "гальваніків", гальмує розумовий та фізичний розвиток дітей, підвищує кров'яний тиск.

Тому сьогодні актуальними є дослідження, направлені на розроблення агротехнічних заходів спрямованих на зменшення нагромадження йонів кадмію і свинцю, наприклад на *Beta vulgaris* L. за допомогою хімічної детоксикації ґрунту з відновленням його родючості та одержання екологічно безпечної овочевої продукції.

Висновки. Необхідно приділяти значну увагу проблемі детоксикації ґрунтів, зберігати та відновлювати родючість ґрунтів, забруднених важкими металами з метою одержання екологічно чистих овочів, зернових та інших культур.

Література

1. Патики В. П., Макаренко Н. А., Моклячук Л. І. Агроєкологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів: монографія Київ: Основа, 2005. 300 с.

8. Зменшення впливу важких металів на рослини при використанні нанотехнологій

Марина Стрельчук¹, Світлана Горобець¹, Наталія Романченко²

1 – Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

2 – Національний університет харчових технологій

Вступ. Забруднення важкими металами викликає серйозне занепокоєння через небезпечний вплив навіть при дуже малих концентраціях. Важкі метали не піддаються біологічному розкладанню при цьому вони біоакумулюються в тканинах.

Матеріали і методи. Важкі метали умовно визначаються як елементи з металевими властивостями (пластичність, провідність, стійкість як катіони, специфічність ліганду тощо) та атомним номером > 20 . Метали є природними компонентами ґрунту, при цьому ряд важких металів необхідні рослинам в якості мікроелементів.

Результати. Швидкі темпи урбанізації та індустріалізації збільшили кількість забруднюючих речовин у навколишньому середовищі. Одними з найбільш поширених токсичних важких металів, що викидаються в навколишнє середовище є кадмій та цинк. У рослинах високі концентрації цинку конкурують з іншими біологічно важливими іонами, такими як Fe^{2+} , індукуючи дефіцит заліза, що призводить до зниження рівня синтезу хлорофілу та загального пригнічення росту рослин. Так само високий вміст кадмію є токсичним і обмежує врожайність більшості рослин. Накопичення кадмію в рослинних клітинах викликає перекисне окислення ліпідів, інактивацію ферментів, що беруть участь у фіксації CO_2 , та порушення метаболізму азоту та сірки, спричиняючи загальне пошкодження тканин, затримку росту, хлороз, епінастію листя, зміну структури хлоропласту та гальмування проростання пилку та росту труб.

Забруднений важкими металами ґрунт можна відновити хімічними, фізичними або біологічними методами. З доступних технологій ремедіації фіторемедіація (також фітоекстракція) є одним з найбільш доступних та ефективних методів. Магнітні наночастинки можуть поглинати та трансформувати важкі метали у ґрунті, таким чином зменшуючи їх біодоступність [1]. Більшість МН накопичуються в клітинних стінках, зв'язуються з важкими металами та роблять їх недоступними, утворюючи комплекси. Ці комплекси адсорбуються на клітинній поверхні, тим самим перешкоджаючи міграції надмірної кількості шкідливих металів у рослини і знижуючи їх біологічну активність. Крім того, органічні кислоти, що накопичені в клітинних стінках коренів та листя рослин, можуть утворювати з металами хелатні комплекси, зменшуючи при цьому стресовий вплив ВМ на рослину.

Проведені дослідження та проаналізований вплив наночастинок магнетиту на проростання та розвиток рослин Beta.

Висновки. З одержаних даних можна стверджувати, що низькі концентрації магнетиту позитивно впливають на ріст та розвиток рослин Beta. Проте високі концентрації навпаки, чинять згубну дію.

Література

1. Liu, R., Lal, R. Potentials of engineered nanoparticles as fertilizers for increasing agronomic productions. Science of The Total Environment. 2015. Vol. 514. C. 131–139.

9. Застосування додаткових реагентів для підготовки живильної води та обробки бурякової стружки

Денис Штепа, Анастасія Смужевич, Наталія Гусятинська
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна.

Вступ. Типовою у цукровому виробництві є схема підготовки живильної води для процесу екстрагування сахарози, що передбачає сульфатацію барометричної води або її суміші з деамонізованими конденсатами до рН₂₀ 6,2-6,6 [1]. Але в сучасних умовах типовий спосіб потребує вдосконалення, а дослідження і розробка нових схем підготовки живильної води для дифузійного процесу є актуальним питанням.

Матеріали та методи. Для досліджень використовували кондиційну сировину, а також живильну воду з рН=6,20...6,25, температурою 70°C. Барометричну воду обробляли порошкоподібним цеолітом (фракція <0,3 мм) у кількості 0,1; 0,2; 0,4%. Контакт води з цеолітом здійснювали за допомогою магнітної мішалки з підігрівом протягом 10 хв. Потім підготовленою водою проводили екстракцію сахарози з бурякової стружки при температурі 68-72°C протягом 90 хв.

Результати. В технологіях водопідготовки широко використовуються як коагулянти солі алюмінію, зокрема сульфати та гідроксосульфати. В НУХТ проведено ряд досліджень щодо впливу солей алюмінію на процес екстрагування сахарози з бурякової стружки та якість одержаного дифузійного соку. Висока ефективність очищення дифузійного соку досягається у разі підготовки живильної води із застосуванням коагулянту основного сульфату алюмінію в кількості 0,02 – 0,03 % до маси води. Одним із напрямків удосконалення технології вилучення сахарози з бурякової стружки є застосування в процесах підготовки живильної води флокулянтів нового покоління, зокрема, біоцидних полімерних флокулянтів, що містять гуанідинову групу та характеризуються високою бактерицидною та флокуляційною дією [2].

Нами проведено дослідження з метою вивчення впливу обробки води цеолітом на якість дифузійного соку. Особливістю природних цеолітів є наявність системи порот і каналів в їх структурі, які можуть сягати 50% загального обсягу мінералу, що зумовлює цінність цеоліту як сорбента. Так, за витрат цеоліту 0,1...0,4 % спостерігається підвищення чистоти дифузійного та очищеного соку, отриманого при переробленні кондиційної сировини на 0,7...1,5 та 0,8...1,3 од. відповідно. Необхідно відмітити, що у разі введення порошкоподібного цеоліту до живильної води відбувається його сорбція на поверхні бурякової стружки, що сприяє підвищенню пружності та меншому переходу високомолекулярних сполук в екстракт.

Висновки. Підготовка живильної води для процесу екстрагування є важливим фактором підвищення якості одержуваного дифузійного соку. Використання додаткових хімічних реагентів чи інших фізико-хімічних методів сприяє інтенсифікації процесу екстрагування.

Література

1. Технологія цукру: підручник : в 3 т. Т.1: Вирощування, зберігання цукрових буряків, видобування сахарози /А.А.Ліпец, В.М.Логвін, К.Д.Скорик та ін.; за ред. В. М. Логвіна, А. І. Українця ; Нац. ун-т харч. технолог. – К.: Експрес-об'ява, 2015. – 288 с.
2. Ліпец А.А. Гусятинська Н.А. (2015), Сучасні способи інтенсифікації процесу екстрагування сахарози з бурякової стружки, *Цукор України* 1 (109), с.13-18.

10. Дослідження резистентності картопляного нативного і модифікованого крохмалів

Аліна Авраменко¹, Олена Грабовська²

1 - Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 - Державний торговельно-економічний університет, Київ, Україна

Вступ. Споживання резистентного крохмалю стало популярним, оскільки виявилося, що він знижує рівень цукру в крові, знижує апетит і покращує перистальтику кишечника. Кріомодифікація – це зміна властивостей крохмалю шляхом заморожування-відтавання крохмальних клейстерів заданої концентрації. Комбінація цих етапів призводить до утворення резистентного крохмалю[1].

Матеріали і методи. Зразки кріомодифікованого крохмалю отримували шляхом заморожування з подальшим відтаванням крохмальних клейстерів різних концентрацій, механічним зневоднюванням і подрібненням. Отриманий крохмаль піддавали дії препарату «Панкреатин». Вміст редукувальних речовин (РР) в перерахунку на глюкозу визначали за допомогою методу з використанням 3,5-динітросаліцилової кислоти.

Результати. Метою дослідження було перевірити стійкість кріомодифікованого картопляного крохмалю, отриманого з клейстерів різної концентрації, до гідролізу ферментами препарату «Панкреатин».

Для експерименту до 2 г досліджуваного картопляного крохмалю додавали 10 см³ дистильованої води і 10 см³ розчину препарату «Панкреатин» (1 таблетку розчиняли в 100 см³ води, що відповідає 4500 амілолітичним одиницям активності), витримували у водяній бані при температурі 37 °С. Через 60 хв відділяли крохмаль від рідкої фази, відбирали 1 см³ фільтрату і досліджували в ньому вміст РР (в перерахунку на глюкозу) за допомогою кольорової реакції з 3,5-динітросаліциловою кислотою. Зміна кількості РР дає уявлення про швидкість розщеплення крохмалю. Результати наведені у таблиці.

Вміст редукувальних речовин в перерахунку на глюкозу

Вид крохмалю	Показник колориметра	Вміст РР в перерахунку на глюкозу, мг
Нативний	0,260	1,62
Кріомодифікований:	0,032	0,25
отриманий з 5 % клейстеру		
отриманий з 10% клейстеру	0,066	0,47
отриманий з 15% клейстеру	0,108	0,63
отриманий з 20% клейстеру	0,146	0,92

З отриманих результатів видно, що зі зростанням концентрації клейстеру, з якого був приготований кріомодифікований крохмаль, зменшується його стійкість до дії ферментів, що пояснюється меншими розмірами пор, які утворюються внаслідок кріомодифікації.

Висновки. Отримані результати досліджень показують, що крохмаль, який піддавали кріомодифікації, має втричі більшу стійкість до ферментативного гідролізу порівняно з нативним, тобто має властивості резистентного.

Література

1. Jyothsna E., Hymavathi T.V. Resistant starch: Importance, categories, food sources and physiological effects. Journal of pharmacognosy and phytochemistry. 2017.№ 6(2). P. 67-69.

11. Забезпечення якості крохмалю при зберіганні та транспортуванні

Анна Рубан, Світлана Шульга

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Якість харчових продуктів визначається сукупністю характеристик, яка зумовлює їх придатність для задоволення певних потреб. Існує проблема погіршення якості крохмалю через умови його пакування, транспортування та зберігання.

Матеріали та методи. Матеріалом дослідження є крохмаль. Якість крохмалю має відповідати ДСТУ 4286:2004 «Крохмаль картопляний. Технічні умови» або ДСТУ 3976:2000. «Крохмаль кукурудзяний сухий. Загальні технічні умови».

Результати. Пакують крохмаль в подвійні мішки, масою нетто не більше 50 кг. Внутрішній мішок може бути тканинним, багатошаровим паперовим або плівковим, зовнішній – тканинним. На транспортну тару повинен бути прикріплений ярлик. На ярлик наноситься найменування організації, в систему якої входить підприємство-виробник; назва підприємства-виробника, його адреса, товарний знак; назва крохмалю, сорт, калорійність 100г продукту, маса брутто, маса нетто, дата виробництва, термін зберігання, умови зберігання, позначення стандарту, штрихове кодування, кількість одиниць споживчої тари (для фасованого в пакети), маніпуляційний знак «Берегти від вологи». Маркування споживчої тари повинно містити: найменування організації, в систему якої входить підприємство-виробник; найменування підприємства-виробника, його місцезнаходження (адреса) і товарний знак; найменування продукту з позначенням його виду і сорту; позначення стандарту; масу нетто, калорійність 100 г продукту; вміст вуглеводів в 100 г продукту; дату виготовлення; термін придатності до споживання; умови зберігання; штрихове кодування. Зберігають крохмаль в добре провітрюваних складах, не заражених шкідниками, при відносній вологості повітря не вище 75% і температурі 15°C. Мішки або ящики з крохмалем укладають штабелями на стелажі, покриті брезентом або полімерними матеріалами, і їх краями закривають з боків перший ряд ящиків або мішків. Гарантійний термін зберігання картопляного крохмалю 2 роки з дня вироблення. Транспортують крохмаль всіма видами транспорту в критих транспортних засобах, а також в контейнерах відповідно до правил перевезень вантажів, діючими на даному виді транспорту. В процесі транспортування і зберігання в крохмалі відбуваються зміни, що приводять до зниження його якості, а іноді і до кількісних втрат продукту.

В крохмалі можуть відбуватися наступні основні процеси: зміна вологості, злежування в грудки, накопичення кислот, розвиток мікрофлори, поява кислуватого, затхлого, гнильного і інших неприємних запахів і присмаків. Завдяки високій сорбційній здатності крохмаль швидко поглинає сторонні запахи. Перебіг фізико-хімічних чи мікробіологічних процесів при недотриманні умов зберігання може призвести до негативних змін показників якості та безпечності крохмалю для використання у харчових продуктах.

Висновки. Безпечність харчових продуктів – невід’ємна складова екологічної та продовольчої безпеки та частина національної безпеки держави в цілому. Дотримання вимог щодо пакування, транспортування і зберігання крохмалю є гарантією збереження якості продукції та її безпечності..

Література

Грабовська О. В. (2019), Технології крохмалю і крохмалепродуктів: підруч, Київ, НУХТ, 314 с.

12. Оптимізація технології коагуляційного очищення питної води

Валентина Морашова, Наталія Гусятинська
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Проблема якості води є однією з центральних у водопостачанні. Сьогодні існує кілька методів очищення забруднених вод, серед яких найбільш використовується коагуляційний метод [1].

Матеріали та методи. Об'єктом досліджень є використання коагулянтів сульфату алюмінію та оксихлориду алюмінію при очищенні води з р. Десна. В ході досліджень якості питної води визначали ряд показників, зокрема: вміст залишкового алюмінію, каламутність, забарвленість, перманганатну окиснюваність.

Результати. Процес коагуляції та очищення води залежить від ряду факторів: виду та дози коагулянту, складу та рН води, температури, іонного складу води. При оптимальній дозі коагулянту досягається максимальне видалення з води забруднюючих речовин і практично повна відсутність залишкової кількості алюмінію і заліза у воді [2]. Експериментальними дослідженнями доведено, що при використанні коагулянту сульфату алюмінію в липні та в травні спостерігається зниження ефективності видалення речовин перманганатної окиснюваності, що відповідно призводить до необхідності збільшення дозування коагулянту. Так, в осінній період жовтень-листопад раціональні витрати сульфату алюмінію становлять 90 мг/дм³, то в липні для досягнення нормативного значення перманганатної окиснюваності необхідно збільшити дозу до 120 мг/дм³. При використанні коагулянту оксихлориду алюмінію можемо зробити наступні висновки, що коагулянт має незаперечну перевагу перед сульфатом алюмінію у вирішенні проблеми очистки води у холодний період року та забезпечує показники, які відповідають вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10.

За допомогою узагальненого критерію оптимізації встановлено раціональні параметри дозування оксихлориду алюмінію в різні пори року, що враховує якість та температуру вихідної води з р. Десна. Проведені обчислення дозволяють обрати оптимальні дози коагулянтів. зокрема: при використанні оксихлориду алюмінію «Полвак-68» в березні – 57,1 мг/дм³, в лютому 58,6 мг/дм³, при використанні сульфату алюмінію в серпні 106,2 мг/дм³, в жовтні – 69,7 мг/дм³. Отже, доза коагулянту сульфату алюмінію дуже змінюється залежно від якості води, в той же час оксихлорид алюмінію є більш стабільним коагулянтом за різної температури та якості вихідної води.

Висновки. Більш широке застосування коагулянту оксихлориду алюмінію в технології очищення поверхневих вод для питного водопостачання дозволить покращити якість питної води. Розроблена програма оптимізації технологічного процесу дозволяє з більшою точністю обрати раціональне дозування коагулянтів.

Література

1. Abdelaal A.M. (2008), Using a natural coagulant for treating wastewater, *Eighth International Water Technology Conference, IWTC8*, pp.781-792.
2. Наталія Гусятинська, Світлана Прима (2020), Дослідження ефективності коагулянтів поліоксихлоридів алюмінію для очищення води, *Зб. наук. праць матер. міжн. наук.-практ. інтернет-конф. «Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації»*, Переяслав, Вип. 55, с. 589-592.

13. Obtaining purified water research process using ion exchange technologies

Myroslava Kravets¹, Yaroslav Barashovets², Nataliia Chernova²

1 – *Ukrainian medical Lyceum at O.O. Bogomolets National Medical University, Kyiv*

2 – *National University of Food Technologies, Kyiv*

Introduction. Water treatment infrastructure faces numerous operational and financial challenges in most regions of the world. Ion exchange is a water treatment technology that can be used to remove various contaminants in drinking water and has shown increased adoption in recent years due to its operational advantages [1].

Materials and methods. Kyiv city water supply system drinking water, Filter Ag particle size 0.6-1.7 mm, cation exchange resin Dowex HCR-S/S, Dowex **SBR-P** anion exchange resin and Dowex MB 50 mixed ion exchange resin were selected. Total water salt content, total hardness, alkalinity and hydrogen index were the key indicators of the research.

Results. To determine the effectiveness drinking water purification process using filter material and ion exchange resins, a series of studies under dynamic conditions were conducted. To test a reliable and reproducible experiment, 25 tested samples of missed water were taken. A sampling of purified water (PW) was performed at defined intervals (min): from 0 to 215 minutes in steps of 10 minutes.

Drinking water passage with initial values (pH = 6.87; total water hardness – 5.0 mmol/dm³; total alkalinity – 4.5 mmol/dm³; total salt content – 195 mg/dm³) through the installation that includes Filter Ag to remove secondary iron and mechanical impurities, cation exchange resin Dowex HCR-S/S, anion exchanger Dowex SBR-P and double FMA Dowex MB 50. Based on obtained data a total water hardness dependence graph on its volume was constructed. Filter Ag (the mass was 220,4 g) affects the change in the total water hardness value, which may be due to sampling high rate of the missed water studied samples, as well as the filter material impurities desorption in purified water. Cation exchange resin Dowex HCR-S/S (m=303.3 g) allows reducing the total water hardness content to the lowest values by the determination method sensitivity. The total water hardness changed from 0.75 to 3.0 mg·eq/dm³ during 5 h of the experiment and the volume of purified water 215 dm³ was due to water passage through Dowex SBR-P (m= 369.8 g). With increasing experiment time, the hardness in purified water increases. Source water passing through two series-connected FMAs loaded with Dowex MB 50 (m= 242.5 g and m= 242.4 g, respectively), allows to obtain a minimum content of total water hardness value, even after 5 hours of the experiment. The drinking water velocity was 14 m/h, which is acceptable for fast filters filled with ion exchangers. The treated water pH value dependence on passed water volume through the filter's loadings was also analyzed.

Conclusions. The ion exchange technologies expediency to obtain purified water was established. The necessary stage of work with commercial ion exchangers was their treatment with 20-25% sodium chloride solution to prevent grains cracking and some organic impurities "salting out" from the ion exchangers matrix. By comparing total water hardness change it was found that the most effective stage of purification is FMA, loaded with Dowex MB 50. The softening reached degree was 90% for the volume of purified water 215 dm³.

References

1. Environmental and economic sustainability of ion exchange drinking water treatment for organics removal / Adib Amini, Youngwoon Kim, Jie Zhang, Treavor Boyer, Qiong Zhang /Journal of Cleaner Production. – V. 104. – 2015. – P. 413-421.

Section 6

Technology of fermentation and wine

Chairperson – professor Vitalii Prybylskyi

Secretary – Anastasiya Parhomenko

Секція 6

Технології продуктів бродіння і виноробства

Голова – професор Віталій Прибильський

Секретар – Анастасія Пархоменко

1. Дослідження впливу температурного режиму деалкоголізації вин на показники безалкогольних вин

Ольга Успенко, Марина Білько

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Безалкогольні вина набули широкої популярності та виробляються в широкому асортименті в багатьох країнах світу [1]. Вони можуть виступати відмінною альтернативою напоям для водіїв, вагітних жінок, спортсменів та усіх, хто з певних причин чи особистих переконань, не вживають алкоголь [2].

Матеріали та методи. Матеріалами досліджень були білі та червоні сухі сортові вина із винограду сортів Шардоне і Каберне-Совіньйон, які деалкоголізували методом вакуумного екстрагування на лабораторній установці, використовуючи різні температурні режими, °C: 20 ± 2 та 30 ± 2 . В безалкогольних зразках вин визначали об'ємну частку спирту, масову концентрацію цукрів, титрованих і летких кислот та органолептичні характеристики методами, загальноприйнятими у виноробстві [3].

Результати і обговорення. Процес деалкоголізації вина впливає на зниження об'ємної частки етилового спирту в зразках. Дослідження фізико-хімічного аналізу зразків вин показали, що за температури 20 ± 2 °C відбувається лише часткова деалкоголізація вина, об'ємна частка спирту була більше, ніж 5 % об. Збільшення температури до 30 ± 2 °C забезпечує кондиції вина по спирту, характерні для безалкогольних вин.

В процесі вакуумного екстрагування відбувається концентрування вина, в результаті якого зростають показники вмісту залишкових цукрів на 25...36 % та титрованих кислот на 9...13 %, разом з цим масова концентрація летких кислот залишається незмінною.

Аналіз результатів досліджень сенсорних характеристик деалкоголізованого вина дозволив встановити відмінності між дослідними зразками. За температури вакуумного екстрагування 20 ± 2 °C зразок залишався достатньо гармонійним з гарно відчутними особливостями сорту у порівнянні з початковим зразком. Деалкоголізація за температурою 30 ± 2 °C призводить до часткової втрати інтенсивності аромату і сортових характеристик. Це пояснюється тим, що разом з вилученням етилового спирту, втрачаються речовини аромату – естери, терпенові спирти, альдегіди, тіоли, що призводить до зниження сили аромату. Разом з тим колір зразків та прозорість не зазнали змін, а смак зразків став простішим.

Висновки. Температура вакуумного концентрування 30°C дозволяє отримати безалкогольні вина з об'ємною часткою спирту не більше 0,5 % об., разом з тим відбувається зміна кондицій вина в бік збільшення вмісту цукрів та титрованих кислот. Деалкоголізація призводить до часткової втрати інтенсивності аромату і сортових характеристик.

Література

1. Свеженцева Ілона. Безалкогольні пиво та вино: що кажуть науковці. 2021. №12 С. 20. URL: <https://suspilne.media/191248-bezalkogolni-pivo-ta-vino-so-kazut-naukovci/>
2. Effects of Production Methods on Flavour Characteristics of Nonalcoholic Wine / Yaw Gyau Akyereko ,Faustina Dufie Wireko-Manu ,Francis Alemawor, Mary Adzanyo Journal of Food Quality. 2021. P. 10. doi.org/10.1155/2021/3014793
3. Resolution OIV-ECO 523-2016: International Code of Oenological Practices. URL: <https://www.oiv.int/en/technical-standards-and-documents/oenological-practices/international-code-of-oenological-practices> (дата звернення: 06.12.2021)

2. Research on the use of sorghum and sorghum malt as a raw material in brewing

Marius Eduard Ciocan¹, Rozália Veronika Salamon², Ancuța Chetrariu¹, Adriana Dabija¹

¹ – Ștefan cel Mare University of Suceava, Faculty of Food Engineering, Suceava, Romania

² – Sapientia Hungarian University of Transylvania, Faculty of Economics, Socio-Human Sciences and Engineering, Miercurea Ciuc, Romania

Introduction. Today beer is considered the most-consumed low-alcohol beverage, it ranks third, after water and tea, in the top sales of those drinks. New types of beer are the result of the influence of several factors, including increased consumer interest in functional beer, innovations in science and technology, competition between producers, the limited nature of traditional food resource raw materials, unfavourable conditions for growing barley or wheat in some parts of the world, the interest of producers in reducing production costs etc. [1,2]. In the process of obtaining beer, the main raw materials currently used for malting are barley and wheat. The global trend is to replace barley malt or wheat malt with other unconventional raw materials [2]. For example, in 2017, sorghum dominated the non-gluten beer market; sorghum beer accounted for 37.9% of the total volume of non-gluten beers produced. This paper presents the use of sorghum and sorghum malt in the production of beer on a laboratory scale and the evaluate the quality of finished product.

Materials and methods. In this research, sorghum grown in the east part of Romania from the 2020 harvest and sorghum malt from the USA, the Deer Creek Malthouse Company. For the comparative study, barley from the 2020 harvest and Pilsner barley malt from Slovakia from the Osivo Company were used for the comparative study. For the finished product beer, the following physicochemical analyzes were performed according to standard procedures: original extract (% m/m), alcohol content (% v/v, % m/m), density (g/cm³), turbidity, pH, colour, bitter value. The beer samples were also analyzed from a sensory point of view using the standard Romanian method.

Results and discussion. Several mashing variants for obtaining beer were tested. The wort obtained was subjected to the process of boiling with hops. After 60 minutes of boiling the hop samples, a slight decrease in pH was observed in all the samples studied, compared to the same samples before boiling. The content of the extract increased in all samples as a result of the boiling operation due to the evaporation of water. Boiling led to an increase in the colour of all samples tested. After cooling to 12°C, the wort was inoculated with yeast, the primary fermentation lasted 6 days, after which the young beer was bottled and subjected to secondary fermentation and maturation for 30 days. The main physico-chemical characteristics were evaluated on the finished product beer and were compared with the physico-chemical characteristics of a control sample.

Conclusions. The use of sorghum and sorghum malt in beer manufacture has led to some difficulties, largely due its low amylolytic activity, high gelatinization temperature, and low content of free amino nitrogen. On the other hand, our research has shown that sorghum and sorghum malt can be used successfully to obtain beer. In conclusion, industrial and scientific research can promote innovation by creating new assortments of beer using sorghum and sorghum malt.

References

1. Dabija, A., Ciocan, M.E., Chetrariu, A., Codină, G.G. (2021). Maize and Sorghum as Raw Materials for Brewing, a Review. *Applied Sciences*, 11(7), 3139
2. Dabija, A., Ciocan, M. E., Chetrariu, A., & Codină, G. G. (2022). Buckwheat and Amaranth as Raw Materials for Brewing, a Review. *Plants*, 11(6), 756.
3. Trummer, J., Watson, H., De Clippeleer, J., & Poreda, A. (2021). Brewing with 10% and 20% Malted Lentils—Trials on Laboratory and Pilot Scales. *Applied Sciences*, 11(21), 9817.

3. Ampelographic and phenotypic bases of improvement of some grape varieties growing in Azerbaijan Republic

M. Huseynov¹, V. Salimov², N. Mammadov², U. Agazade²

1 – *Azerbaijan State Economic University – UNEC, Baku, Istiglaliyyat str. 6,*

2 – *Azerbaijan Scientific-Research Institute of Viticulture and Wine-making, Baku*

Introduction. Viticulture and wine-making, being the oldest economic and industrial branch, is still one of the main directions of development of the country's economy.

Currently, in the world, including in our country, due to the need to produce high-quality food, there is a great need for seedless (suitable for the production of sultana) grape varieties with high dietary and nutritional properties. Despite the great importance of these varieties in the world viticulture, their number does not exceed 150. Despite the fact that the berries of native seedless varieties are mostly small (the exception is new seedless varieties of hybrid origin with large berries), these varieties are distinguished by a large bunch size, high yield, commercial and taste qualities and sugar content. They are characterized by instability to diseases and pests, also to frost, drought and other stress factors (Vasylyk 2008; Golodriga & Troshin 1980; Karadzhi et. al. 1977; Panahov et. al. 2010; Petrov & Talash 2015; Podvalenko 2009).

Taking into account the above-mentioned, the purpose of our research work was a comparative study of the morphological, biological and technological features of local and introduced seedless grape varieties, including selection, reproduction and recommendation to farmers of high-yield, high-quality, large-berried local seedless genotypes with high commercial qualities.

Materials and methods. The research was carried out in 1998-2020 in the conditions of the Absheron and Jalilabad regions of Azerbaijan on the vines of a number of local and introduced seedless grape varieties involved in the improvement program; their biomorphological, technological features, mechanical and chemical composition and prospects were evaluated using traditional and modern methods.

Clonal selection was carried out in accordance with the generally accepted method of "Choosing of high-yielding, high-quality plants with adaptive and other positive properties by the way of individual selection and their further reproduction". Morphometric indicators (size of bunches and berries, etc.), yield indicators (coefficient of productivity of fertile shoots, number of bunches, mass of bunches, degree of shedding of berries in a bunch, number of berries in a bunch, weight of 100 berries, etc.), features of growth of plants, degree of resistance to diseases and pests, quality indicators (sugar content, index of yield of a shoot, organoleptic properties of grapes) of chosen plants were consistently studied for three years in population of each variety, then the best stable forms were selected.

Results. When assessing yield of genotypes in populations of grape varieties and analyzing correlations between yield elements and a number of biomorphological features, it was revealed that there is a direct correlation between yield of grape plants and size and weight of bunches and berries, number of bunches, average mass of a bunch, weight of 100 berries, number of berries in one bunch, load of a plant with eyes, number of fertile shoots, and when identifying high-yielding genotypes (clones) as the main quantitative indicator, i.e., a sign of a phenotypic marker, it is advisable to use such markers as loading plant with eyes, number of bunches on a vine, mass of 100 berries (Masyukova 1973).

With this in mind, morphometric indicators were studied, including indicators of yield of bunches and berries of the studied seedless varieties. It turned out that number of bunches on a plant, which directly affects the formation of yielding of grape varieties, at the

studied varieties was significantly different and ranged from 17.7 (Kishmish Zarafshan) to 40 (Chahrayi kishmish). Relatively few bunches were formed on the plants of Kishmish Sogdiana (19.3 bunches), Sultany kishmish (19.7), Ag kishmish (20.3), relatively many bunches were formed on the grapevines of Centennial seedless (33.7), Khyrcha kishmish (38.3) varieties. In other varieties, this indicator ranged from 22.3-30.3 bunches.

Conclusions. Studies have shown that seedless grape varieties studied under the conditions of Apsheron, according to the ripening period, belong to 3 groups: 2 varieties - early ripening (duration of the growing season 122-125 days), 12 varieties – medium early-ripening (126-144 days), and 4 varieties – medium late-ripening (145-150 days). During the evaluation of clonal variability in the populations of the local seedless varieties (Askeri, Sultany kishmishi, Gara kishmishi) for the first time, there were chosen 17 clonal forms by the traits of their productivity, quality, berries' largeness, relative tolerance, trade and organoleptic characteristics and so on. In these forms, the yield index of the shoot was 29,0-54,7 g x sugar, which is satisfactory and highly satisfactory.

References

- Chahrayi kishmish and Ag kishmish grape varieties by method of clone selection // Reports (NASA), 2010, No. 5,
- Golodriga, P.Y., Troshin L.P., Clone breeding is an effective method of increasing the yield // Horticulture, viticulture and wine-making of Moldova, 1980. No. 3,
- Karadzhi G.M., Cherneleva A.P. Clonal selection of grapes and methods of its management / Clonal selection of grapes, - Chisinau: - 1977.
- Masyukova O.V. Methods of breeding and genetic studies of fruit breeds. Chisinau: Stiinza. - 1973. -
- Salimov V.S. Ampelodescriptor indicators of some local grape varieties of Azerbaijan // Wine-making and viticulture, 2016, No. 6,
- Salimov V.S., Huseynov M.A., Nasibov H.N., Huseynova A.S. The main parameters of productivity and quality for clone forms of grapes // Wine-making and viticulture, - 2019. No. 1,
- Soldatov P. Vegetative changeability of grape plants and its importance in breeding. Tashkent: Uzbekistan,
- Troshin L.P., Milovanov A.V., Zvyagin A.S. Etude of improving clone breeding // Magarach. Wine-making and viticulture, 2015. No. 3.
- Varieties in the conditions of the western foothill-seaside district of Crimea // News of agricultural science, Tavrida, - 2015. No. 4 (167).

4. Trans-resveratrol increase in vine-shoots wastes of Muscat Ottonel variety during 7 weeks post-harvest

Alina Lenuța Crăciun, Gheorghe Gutt
 “Ștefan cel mare” University, Suceava, Romania

Introduction. Trans-resveratrol is a powerful antioxidant who has been intensively studied due to potential health benefits and vine shoots wastes can be a promisingly raw material for extraction of this compound.

Materials and methods. Vine shoot wastes of Muscat Ottonel variety were collected from region Cotnari, Iași. Vine shoots were stored at laboratory temperature during the 49 days. Samples were dried in an oven at 45 °C, then grinded and the powder was supplementary dried for another 24 h in the same conditions. The powder was extracted with a ethanol:diethyl ether solvent 4:1 ratio, for 72 h. The extract was evaporated in a rotary evaporator near to dryness, redissolved in diethyl ether, and the solution was washed 3 times with 5% sodium bicarbonate solution and then the diethyl ether layer was analyzed with HPLC technique.

Results. Trans-resveratrol content in vine shoots have increased over 106 times during the 7 weeks of storage. In the first day of analysis the trans-resveratrol content was the smallest, with 16.15 mg/kg D.W. (dry weight), and in the last day, day 49, it was recorded the highest trans-resveratrol content 1716.69 mg/kg D.W. This major increase is due to the fact that structural genes of trans-resveratrol biosynthesis (PAL, 4CL, C4H and STS) are still active during the storing time.

Parameters	Storage days																	F-ratio
	1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	
Resveratrol content, mg/kg D.W.	16.15 (1.38)	123.54 (1.98)	138.11 (2.53)	144.91 (4.34)	195.40 (6.84)	218.94 (9.41)	276.07 (12.74)	384.53 (13.38)	661.09 (15.91)	1043.93 (16.27)	1168.98 (18.32)	1388.55 (19.65)	1418.61 (21.93)	1439.22 (22.41)	1562.74 (23.87)	1588.90 (24.03)	1716.69 (25.14)	1723.33 ***

Table 1. Analysis of variance of resveratrol content in vine shoots for 49 days

Conclusions. The accumulation of resveratrol in vine shoots of Muscat Ottonel variety during storage could have a major economic impact on their exploitation technology in order to obtain dietary supplements with this antioxidant. Due to the considerable increase in trans-resveratrol during storage in the vineyard waste, they can be used as raw material for the extraction of trans-resveratrol.

Acknowledgements. This paper has been financially supported within the project entitled “DECIDE-Development through entrepreneurial education and innovative doctoral and postdoctoral research”, project code POCU/380/6/13/125031, project co-financed from the European Social Fund through the 2014-2020 Operational Program Human Capital.

References

- Crăciun, A. L., & Gutt, G. (2022). Study on Kinetics of Trans-Resveratrol, Total Phenolic Content, and Antioxidant Activity Increase in Vine Waste during Post-Pruning Storage. *Applied Sciences*, 12(3), 1450..
- Crăciun, A. L., & Gheorghe, G. U. T. T. (2022). Potential Of Romanian Vine Wastes As A Natural Resource Of Trans-Resveratrol. *Food and Environment Safety Journal*, 20(4).

5. Evaluation of the quality of Single Malt Whisky made in Romania

Anastasia Curcudel, Ancuța Chettrariu, Adriana Dabija
Ștefan cel Mare University of Suceava, Faculty of Food Engineering, Suceava, Romania

Introduction. In the recent years, Single Malt Whisky distillers have been increasing production in response to a global expansion in demand for their products. This has been addressed in part by enhancing the capacity of existing distilleries, increasing production levels by extending the utilisation of existing plants, such as increasing mash tun loadings, increasing wash volumes, modernising existing plants or installing new equipment etc. [1]. Single Malt Scotch whisky is fermented from malted barley and the resulting alcohol concentrated in a batch distillation in copper pot stills. In Romania, Alexandrion Group, the leader of the local spirits market, launched the Single Malt Society project in 2017, this year the first single malt produced 100% in Romania by Alexandrion Group will be launched. The group consists of the Alexandrion Distilleries and the Saber Distilleries 1789, which together have a history of over 200 years in the local spirits industry.

Materials and methods. The samples of Single Malt Whisky were provided by the Alexandrion Group Romania (Ploiesti, Romania). These samples were determined: real and apparent alcoholic strength by electronic densitometry method, obscuration (%), pH by pH-meter volatile congeners: aldehydes, higher alcohols, ethyl acetate and methanol by gas chromatographic method, measures carbohydrates and wood maturation compounds in spirit by high-performance liquid chromatography (HPLC), metal analyses (lead, mercury, copper, iron, calcium and magnesium) by the atomic absorption spectrometer, chromaticity by a spectrophotometer at a wavelength of about 500 nm. All samples were made in triplicate.

Results and discussion. Single Malt Whisky is a complex mixture comprising thousands of compounds due to its unique and remarkable production processes, including distillation and maturation. The production of Single Malt Whisky consists of malting of barley, milling, mashing fermentation to an alcoholic wort; distillation and maturation, where the distillate, termed new-make spirit, must spend at least 3 year in oak barrels [3,4]. The strength of the drink determines the efficiency of wort fermentation, determines the tax and excise rates, and guarantees constant quality. Whiskies, along with all alcoholic beverages, normally contain trace and harmless concentrations of methanol. An important indicator of quality in a particular whisky is colour stability which, as previously described, is regulated by the addition of caramel colour. Thus, the presence or absence of certain whisky concerns influence the bouquet with aroma and smells characteristics, for example ethers gives fruity aroma and diacetyl imparts an oily flavour.

Conclusions. Analysis of whisky is aiming at different aspects, with process control and quality assurance of raw materials, intermediate steps and the final products being the most important. The authenticity of this drink is one of the major concerns for the distillers, dealers and consumers of whiskies around the world. This study highlighted this aspect, the results obtained led to the conclusion that the company produces quality products that can compete with reputable brands in the spirits drinks industry.

References

- Chettrariu, A., & Dabija, A. (2021) Spent Grain from Malt Whisky: Assessment of the Phenolic Compounds. *Molecules*, 26(11), 3236.
- Hopferet *al.*(2017) Elemental profiles of whisky allow differentiation by type and region. *Beverages*, 3(1), 8.
- Wanikawa, A. (2020). Flavors in malt whisky: a review. *Journal of the American Society of Brewing Chemists*, 78(4), 260-278
- Kew *et al.* (2016) Chemical diversity and complexity of scotch whisky as revealed by high-resolution mass spectrometry. *Journal of the American Society for Mass Spectrometry*, 28(1), 200-213.

6. Використання природного матеріала в водопідготовці та очистці сортівки лікеро-горілчаного виробництва

Данило Велигорський, Олександр Алексєєв, Світлана Олійник
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Актуальним завданням лікеро-горілчаної галузей є виробництво високоякісних напоїв різних видів. При цьому велику увагу приділяють використанню високоякісної води та ефективних матеріалів для фільтрування та очищення сортівки [1].

Матеріали і методи. Застосовували методи теоретичного аналізування та порівняння, фізико-хімічного дослідження. Об'єкт дослідження - технологія лікеро-горілчаного виробництва.

Результати. Природні адсорбенти – екологічно-чиста, доступна і дешева сировина. Вони не тільки не забруднюють навколишнє середовище, але і ефективно зв'язують і нейтралізують шкідливі речовини. Найбільш показова в цьому відношенні група природних матеріалів, які мають високу адсорбційну активність: цеоліти, кремністі опалкристиобалітові породи тощо. Природні адсорбенти відрізняються за властивістю, іонообмінною здатністю, питомою поверхнею [1].

Відповідно до Виробничого технологічного регламенту на виробництво горілок та лікеро-горілчаних виробів стадії попереднього та контрольного фільтрування води і сортівки є обов'язковими. На підприємствах в фільтрах механічної фільтрації, в основному, використовують кварцевий песок різних фракцій. На цей час актуальним спрямуванням є удосконалення технології фільтрації з використанням природних матеріалів різних видів, які не потребують тривалої попередньої підготовки до основного циклу роботи та мають високу брудомісткість [1].

Проведені дослідження природного фільтраційного матеріалу кремністої опалкристиобалітової породи, в порівнянні з контрольним зразком кварцевого песка, зі встановленням оптимальних режимів та ефективності фільтрації. Матеріал кремністої опалкристиобалітової породи – досить міцний, тонкопористий з плоскораковистим або нерівним зломом, від палевого до темно сірого або чорного кольору. Матеріал має значний об'єм сорбційного простору, високої питомої поверхні (100–130 м²/г) і пористістю (45–52 %). Матеріал має високу хімічну та механічну стійкість, мезопорсту структуру.

Установлено, що в порівнянні з контрольним зразком використання фільтраційного матеріалу кремністої опалкристиобалітової породи дає змогу збільшити відносний обсяг підготовленої води та очищеної сортівки на 12 – 15 %, крім того, не потрібна додаткова обробка розчином соляної кислоти на стадії попередньої підготовки до основного циклу роботи, при цьому об'єм промивної води зменшується на 25-35%.

Висновок. Установлено, що використання фільтраційного матеріалу кремністої опалкристиобалітової породи дає можливість забезпечити покращання органолептичних показники підготовленої води та сортівки, вказує на перспективність використання у лікеро-горілчаному виробництві.

Література

1. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підруч. / С.В. Іванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський та ін. // за заг. ред. д-ра хім. наук, проф. С.В. Іванова. Київ: НУХТ, 2012. 487 с.

7. Нетрадиційні алкогольні напої на основі бананової сировини

Юлія Іпатова, Світлана Олійник

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Алкогольні напої на основі банану є популярними у світі, оскільки цей фрукт широко використовуються для приготування різних видів коктейлів.

Матеріали і методи. Застосовували методи теоретичного узагальнення, порівняння та системного підходу.

Об'єктом дослідження була технологія алкогольних напоїв.

Результати. Лікери, приготовані на основі бананів, спирту етилового ректифікованого та напівфабрикатів із ароматного тропічного фрукта є популярними алкогольними напоями. Такі алкогольні напої зі смаком банана мають насичений жовтий відтінок з характерним фруктовим ароматом, який в залежності від складу рецептури, може бути доповнений ароматним спиртом або настоями спиртовими ванілі і мигдалю. Смак у алкогольних напоях солодкий, насичений з тонким насиченим банановим ароматом [1].

Банановий лікер – густий ароматний алкогольний напій, що виготовляють із стиглих бананів, цукру та питної води з додаванням спирту та ароматичних добавок, При виготовленні використовують стиглі очищені банани, з яких готують пюре, заливають водно-спиртовою сумішшю і настоюють до 14 діб. Настій фільтрують та додають сироп та ароматичні добавки. Міцність лікерів 25-35% [1].

В країнах Африки на внутрішньому ринку популярними є пиво і вино з бананів, які є продуктами зі специфічним смаком. Половина усіх вирощених бананів використовується на виготовлення алкогольних напоїв. Бананове пиво виготовляють і в Європі, але воно не повністю передає всю гаму відчуттів [2].

Алкогольні напої виготовляють шляхом зброджування стиглих розім'ятих бананів. Для цього бананам не дають дозріти на гілці, а пришвидшують їх дозрівання штучно протягом 4-6 діб. Банани використовують без шкірки. Як джерело дріжджів використовують мелене сорго, просо або кукурудзу. Стандартна міцність напоїв 3-5% [2].

Бананове вино виготовляють у Кенії та Танзанії. Його технологія виготовлення складніша. Спочатку банани чистять, складають у бочки, заливають невеликою кількістю води та розм'якшують. Потім перекладають у апарати та кип'ятять кілька годин. У суміші утворюється дві частини: сік та м'якоть. Сік відбирають, додають цукор та знову кип'ятять. Розчин охолоджують та додають до нього винні дріжджі. Суміш зброджують протягом 15-20 діб. Отриману суміш розбавляють водою до потрібної та розливають по пляшках. У шкірці банана міститься до 10% різних спиртів. Тому бананову шкірку також використовують, але готують окремо [2].

Висновок. Визначено основні види і технології виготовлення алкогольних напоїв із бананів як основної сировини.

Література

1. Difford's Guard: URL: <https://www.diffordsguide.com/beer-wine-spirits/category/185/banana-liqueurs> (Дата звернення: 12.04.2022 р.)
2. Chapter 4. Products of yeast fermentation: URL: <https://www.fao.org/3/x0560E/x0560e09.htm>. (Дата звернення: 12.04.2022 р.)

8. Сухе охмелення в технології пива

Тетяна Мучич, Роман Мукоїд, Анатолій Куц

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Хміль – один з основних і незамінних видів сировини для виробництва пива. Завдяки наявності специфічних речовин яких немає жодна інша рослина, він надає пиву приємного гірко-смаку і хмелевого аромату, поліпшує піноутворення та піностійкість напою і підвищує його біологічну стійкість.

Матеріали та методи. Проведено аналітичний пошук літератури для вивчення відомих та новітніх методів охмелення пивного суслу та пива. В дослідженні застосовували загальноприйняті у пивоварній галузі фізико-хімічні та органолептичні методи контролю.

Результати та обговорення. Останнім часом набуває популярності серед виробників проведення процесу холодного охмелення для покращення органолептичних, фізико-хімічних показників готового пива та розширення асортименту продукції.

Холодне охмелення в світовій практиці пивоваріння в даний час є дуже популярним способом охмелення пива, який у порівнянні із традиційним кип'ятінням суслу з хмелем, дозволяє внести у напій значно більшу кількість ароматичних речовин хмелю, особливо ефірної олії. В то й же час це єдиний відомий технологічний прийом за допомогою якого можна приготувати пиво сенсорний профіль якого найбільше наближений до ароматичного профілю обраного сорту хмелю.

Аромат пива — це поєднання смаку, аромату та присмаків. Сухе охмелення надає аромат, але може також вплинути на смак і присмаки. Основна мета режиму сухого охмелення — екстрагувати з хмелю смакові та ароматичні сполуки, та зробити це з мінімальним впливом на колоїдну та окислювальну стійкість пива. Сухе охмелення безпосередньо переносить леткі олії хмелю в пиво. Аромат «сухого охмелення» дуже схожий з ароматом самого хмелю.

Технологічні процеси сухого охмелення з фізико-хімічної точки зору є складними процесами на які впливає багато факторів, а саме спосіб екстракції, тип хмелепродукту, час контакту з пивом, доза внесеного хмелю, присутність дріжджів, концентрація спирту, присутність кисню та інші.

Способи виробництва пива за технологією холодного охмелення можна розділити на статичні та динамічні. Основними відмінностями між ними є швидкість екстрагування та можливість регулювання смако-ароматичного профілю пива. Принцип застосування статичного методу для холодного охмелення полягає у внесенні хмелепродуктів в бродильний апарат, де відбувається поступова екстракція ароматичних компонентів. Зазвичай хміль задається на стадії головного бродіння або дозрівання, рідше в готове пиво (в кеги).

Регулювати час контакту хмелепродукту з пивом при статичному методі дуже складно, і тривале перебування хмелю в пиві може призвести до виникнення «трав'янистого» присмаку пива.

При динамічному способі створюється рух рідини внаслідок перекачування насосом або перемішування пива, це сприяє інтенсивному екстрагуванню ароматичних сполук ефірної олії хмелю. Ефективність динамічних методів холодного охмелення залежать від ряду факторів, таких як швидкість потоку пива, характеристика потоку, рушійна сила, час контакту, а також складу самого пива та хмелепродукту.

Висновок. Враховуючи всі особливості процесу охмелення пивного суслу, можна рекомендувати сухе охмелення пивного суслу в пивоварній промисловості.

9. Фільтрування та стабілізація лікєро-горілочаних напоїв

Олександр Острик, Валентин Кучеренко, Світлана Олійник
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Освітлення та стабілізація лікєро-горілочаних напоїв завжди були і залишаються проблемним та неоднозначно вирішуваним завданням на будь-якому лікєро-горілочаному підприємстві [1].

Матеріали і методи. Застосовували методи теоретичного аналізування.

Об'єкт дослідження - технологія лікєро-горілочаного виробництва.

Результати. Останнім часом частка кольорових лікєро-горілочаних напоїв в загальному обсязі виробництва, на багатьох заводах, помітно знижувалася у зв'язку зі складнощами забезпечення прозорості протягом гарантованого терміну зберігання. Досі традиційним способом освітлення лікєро-горілочаних напоїв була фільтрація на фільтр-пресі із застосуванням різних марок фільтр-картону. Перевагою традиційної фільтрації на фільтр-пресах є велика площа фільтрації, а недоліком – втрати на просочення, досить висока вартість видаткових матеріалів, і не завжди використання фільтр-картона забезпечує бажаний рівень освітлення напою. Відомі випадки багаторазової перефільтрації напоїв, що пов'язано з підвищеними втратами [1].

На цей час інтенсивно впроваджуються технологічні схеми фільтраційного освітлення та стабілізації кольорових лікєро-горілочаних напоїв із застосуванням патронних фільтруючих систем. Необхідно наголосити про значущість хімічної стійкості фільтруючого матеріалу у фільтрованому середовищі – відомі випадки, коли матеріал мембрани розчинявся в водно-спиртовому розчині. Більшість існуючих мембран виконано з полімерних матеріалів, для яких водно-спиртовий розчин у поєднанні з натуральними кислотами є хімічно агресивним середовищем.

Впроваджувані патронні фільтруючі елементи глибинного та гофрованого типів з хімічно-стійких фільтруючих матеріалів, призначені для освітлення та стабілізації кольорових лікєро-горілочаних напоїв. У патронному фільтрі практично відсутні втрати, пов'язані з просоченням, його можна мити та легко зберігати. Для фільтрації кольорових алкогольних напоїв в патронному елементі використовують кілька марок картонів з різним рейтингом фільтрації – від 1 до 5 мкм, у тому числі картони, наповнені сорбентами – діатомітом та мінеральним волокном, а також мембрани з фторопласту з рейтингами фільтрації від 0,45 до 2 мкм. Введення у структуру мембран картонів та сорбентів значно підвищило їх утримуючу здатність до колоїдних помутнень.

Випробування, проведені на підприємствах лікєро-горілочаної галузі, показали високу ефективність фільтрації різних напоїв, які складно фільтруються, на основі напівфабрикатів: настоїв перцю і меду, морсів чорноплідної та червоної горобини, вишні, кураги, брусниці, журавлини, сливи.

Висновок. Після стадій обробки напівфабрикатів і купажу напоїв холодом, оклеювання тощо виправдана необхідність застосування фільтр-пресу та картонних картриджів, перед розливом обов'язкове встановлення контрольного фільтра.

Література

1. Інноваційні технології продуктів бродіння і виноробства: підруч. / С.В. Іванов, В.А. Домарецький, В.Л. Прибильський та ін. // за заг. ред. д-ра хім. наук, проф. С.В. Іванова. Київ: НУХТ, 2012. 487 с.

10. Використання лактози у технології пива

Ольга Розмеріця, Анастасія Пархоменко, Роман Мукоїд
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Лактоза набуває популярності в крафтовому пивоварінні. Оскільки завдяки додаванню лактози, яка не зброджується дріжджами, у пиві присутній характерний насичений солодкий смак. Часто також гіркота паленого солоду буває збалансована солодкістю лактози, чим користуються пивовари.

Матеріали та методи. Проведено аналітичний пошук літератури для вивчення способів задавання лактози при виробництві пива. В дослідженні застосовували загальноприйняті у пивоварній галузі фізико-хімічні та органолептичні методи контролю.

Результати та обговорення.

Додавання молочного цукру – питання спірне. Дехто вважає правильним робити це під час процесу кип'ятіння, дехто ж – на етапі бродіння. Але незалежно від стадії, орієнтуватися потрібно на концентрацію речовини в готовому продукті, оскільки важливим є забезпечення абсолютного розчинення лактози.

Задають лактозу в сусло за 15...20 хв до завершення кип'ятіння. Середня доза добавки – 20 г/л (при початковій густині пива 15 %).

Від цукру, і не тільки від лактози, в пивоварінні залежить дуже багато чого. З його допомогою можна підвищити міцність, не підвищуючи густину напою. Ще одне завдання, з яким можна вирішити – надання нових смакових відтінків.

Безперечно, одним з найбільш трендових пивних стилів останнього десятиліття, про який усі говорять, є так звані «каламутні» IPA. Їхнє активне виробництво талановитими пивоварнями Нової Англії, такими як The Alchemist, Tree House, Trillium, призвело до того, що популярність сучасних IPA зросла по всій країні і навіть у всьому світі.

Найяскравішим продовжувачем даного стилю є Мілкшейк-IPA (Milkshake IPA).

Основою для Мілкшейк-IPA є каламутний IPA, зварений з додаванням лактози. Поєднання лактози та фруктів — це те, що справді відрізняє цей стиль пива та дозволяє виділити його у нову категорію.

Поєднання щільного тіла і м'якості смаку, характерне для каламутних IPA, досягла в Мілкшейк-IPA свого апогею, а додавання незброджуваних молочних цукрів (лактози) надає йому м'які вершкові ноти. В результаті створюються приємні та рівні смакові відчуття, схожі на ті, що очікується від молочного стауту. Додавання фруктів або ванілі може наголосити на шовковистій вершковій текстурі напою. Крім того, вони можуть привнести невелику терпкість, тропічні нотки або нудотні солодоші.

Цей стиль відрізняється ступенем каламутності вище за середнє, що створює враження в'язкості, а лактоза — це основний інгредієнт, який надає йому кондитерської насолоди та досить високого рівня сухого охмелення.

Мілкшейк-IPA сам знаходить споживачів, дозволяючи пивоварам із головою піти у творчий процес його створення. Це солодкий, «кондитерський» та досить популярний серед споживачів стиль пива. Крім того, оскільки споживачі вже звикли до пива різної текстури, починаючи від фільтрованого і прозорого до м'якоті фруктів, це створює цілий спектр можливостей для інтерпретації стилю фруктових пива.

Висновок. Використання лактози дозволяє розширити асортимент пива з вираженим смаком та ароматом, однак дане питання недостатньо вивчене, тому потребує подальших досліджень.

11. Удосконалення технології обробки сортівки

Ольга Вербицька, Анатолій Куц

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. В горілчаному виробництві перетворення водно-спиртової суміші (сортівки) у горілку проходить на ділянці обробки її різними сорбентами, головним чином деревним активним вугіллям, якими заповнюють класичні вугільні колонки або більш сучасне устаткування.

Матеріали і методи. Сортівку міцністю $40,2 \pm 0,05$ % об., приготовлену із спирту етилового ректифікованого сорту «Люкс», пропускали через вугільну колонку, заповнену активним вугіллям марки БАВ, далі після фільтрування на пісочному фільтрі направляли на сорбційно-фільтрувальні елементи патронного типу на основі активного вугілля зі шкаралупи кокосового горіха, імпрегнованого сріблом, установили срібної фільтрації УСФ (контроль). В досліді сортівку спочатку обробляли в УСФ, потім – у вугільній колонці. Якісний і кількісний склад летких домішок спирту, сортівки і горілки визначали аналітичними та газохроматографічними методами.

Результати. Підготовлена сортівка повністю відповідала вимогам чинного регламенту на виробництво горілок. Попередня обробка сортівки на УСФ, значно покращувала якісний склад сортівки за рахунок зменшення, в першу чергу, на 13,75...27,22 % вмісту метанолу, ізобутилового та ізоамілового спиртів і етилацетату. Також сортівка набувала характерного легкого горілчаного аромату та була більш прозора.

Обробка сортівки активним вугіллям, ще більше покращила якість сортівки, зменшуючи в них вміст мікродомішок спирту. Найбільш суттєво зменшився вміст метанолу – на 84,04 % об., ізобутилового спирту – на 60,47 %, ізоамілового спирту – на 50,45 %, бензалдегіду – на 34,88 %, 2-пропанолу – на 33,35 %.

Вироблені горілки повністю відповідали вимогам ДСТУ 4256:2003 «Горілки і горілки особові. Технічні умови». Проте, горілки, оброблені за схемою УСФ → вугільна колонка, мали кращі фізико-хімічні показники порівняно із горілками, виробленими за схемою вугільна колонка → УСФ. Особливо це стосувалося зменшеного вмісту метанолу, ізобутилового і ізоамілового спиртів і 2-пропанолу.

За органолептичними показниками горілки і горілки особливі, вироблені за різними схемами обробки сортівки, також відрізнялись між собою, що було доведено на дегустаціях різних рівнів. Дегустаційні оцінки були дуже високими і знаходились в межах від 9,71 до 9,84 бали.

Горілка особлива отримана за схемою обробки сортівки УСФ → вугільна колонка отримала максимальний бал 8,84. Вона була прозорою з блиском, аромат – типовий горілчаний, легкий, повністю відсутня пекучість і різкість, смак більш гармонійний, округлий і ніжний порівняно з горілкою, виробленою за класичною технологією.

Висновок. Горілки, вироблені за схемою обробки сортівки УСФ → вугільна колонка, мали кращі органолептичні та фізико-хімічні показники порівняно із горілками, обробленими за схемою вугільна колонка → УСФ, що дозволяє рекомендувати до впровадження у виробництво таку схему обробки сортівки.

12. Дослідження зброджування пивного сусла із застосуванням чистої культури і активних сухих дріжджів

Катерина Ковальова, Тетяна Мучич, Михайло Бабійчук, Анатолій Куц
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. В крафтовому пивоварінні використовують різні раси дріжджів, отримані культивуванням чистої культури або активовані сухі дріжджі, що суттєво впливає на динаміку зброджування сусла та якість отриманого пива.

Матеріали і методи. Пивне сусло концентрацією 11 %, отримане із суміші ячмінного і пшеничного солоду, зброджували чистими культурами дріжджів рас Німецька, Датська та сухими дріжджами німецької раси Saf lager W 34/70. Кількість засівних дріжджів – 20 млн кл./см³, тривалість головного бродиння – 7 діб за температури 8...9 °С, доброджування – 28 діб за температури 1...2 °С. Показники якості дріжджів, пивного сусла і пива визначали методами, прийнятими в технохімічному контролі виробництва пива.

Результати. Дослідження динаміки бродиння показало, що дріжджі чистої культури швидше і більш глибоко зброджували вуглеводи сусла. Так, дійсна ступінь зброджування молодого пива для дріжджів рас Датська і Німецька становила 56,36 і 63,64 % проти 52,72 % дріжджів раси Saf lager W 34/70, а у пиві – відповідно 82,72 і 85,45 % і 79,00 %. Це знайшло своє відображення у вмісті спирту пива: 4,25 і 4,73 % об. у разі застосування чистої культури дріжджів і 4,14 % об. при використанні сухих дріжджів. Це пояснюється більш високою фізіологічною та ферментативною активністю дріжджів із чистої культури.

Під час бродиння рН повільно знижувалося від 5,0 у вихідному суслі до 4,57...4,64 у молодому пиві і під кінець бродиння набувало стабільних значень 4,32...4,5.

Кількість дріжджових клітин під час головного бродиння зростала до 60...80 млн. кл./см³, під час доброджування їх кількість поступово зменшувалась до 15...20 млн. кл./см³, а при перекачування пива на фільтрування їх було близько 2 млн. кл./см³. Максимальна кількість дріжджів, що брунькуються, спостерігалась на четверту добу бродиння і становила 59,22 і 60,17 % для Датської і Німецької рас дріжджів, тоді як сухих дріжджів Saf lager 34/70 – лише 45,13 %. Кількість клітин з глікогеном поступово зростала до п'ятої доби бродиння від 46,18 і 48,22 до 64,34 і 68,48 % із зниженням наприкінці головного бродиння до 54,00...54,25 % для Датської і Німецької рас дріжджів, а для сухих дріжджів – відповідно до 43,13; 55,11 і 45,12 %, тобто значно менше ніж у дріжджів чистої культури. Зворотна залежність спостерігалась по відношенню до кількості мертвих клітин кількість яких в кінці бродиння у рідких дріжджах була 1,52...1,91 % проти 2,57 % у сухих. Ці дані підтверджують більш високу фізіологічну активність дріжджів чистої культури порівняно із сухими.

Пиво приготовлене з використанням Датської та Німецької рас дріжджів мало значно кращі органолептичні показники порівняно з пивом, виготовленим із застосуванням сухих дріжджів раси Saf lager W 34/70. При цьому в ньому не був яскраво виражений характерний аромат, а смакові властивості були не стабільні.

Висновок. Використання у крафтовому пивоварінні дріжджів чистої культури сприяє отриманню більш якісного пива порівняно із застосуванням сухих дріжджів. Проте з врахуванням економічного чинника, потрібно розробити ефективні способи їх реактивації для відновлення високої фізіологічної та ферментативної активності.

13. Оцінка якості спирту етилового ректифікованого залежно від режимів роботи брагоректифікаційної установки

Ірина Наумчук, Анатолій Куц, Юрій Булій

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Ключовим фактором, що обумовлює якість спирту етилового ректифікованого є режими брагоректифікаційної установки БРУ, які залежить від багатьох факторів.

Матеріали і методи. Дозрілу бражку міцністю 11,5 % об., отриману зброджуванням сусла із кукурудзи сухими спиртовими дріжджами FERMIOЛ за температури від 33 до 35 °С протягом 72 год, піддавали перегонці та ректифікації на 5-ти колонній БРУ непрямої дії потужністю 4000 дал/добу. До складу БРУ входили бражна, епіюраційна, дві спиртові і розгінна колоні. Якісний і кількісний склад летких домішок бражки та продуктів брагоректифікації визначали аналітичними та газохроматографічними методами.

Результати. Було проведено чотири серії досліджень під час яких потужність БРУ становила 4000, 3800, 3600 і 3400 дал/добу, тобто коливалась до 15 %. Отриману дозрілу бражку після підігріву до температури 87...88 °С подавали в бражну колону для перегонки з подальшою ректифікацією отриманого бражного дистилату за режимами чинного технологічного регламенту.

Отриманий у всіх дослідях ректифікований спирт повністю відповідав вимогам ДСТУ 4221:2003 «Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови» на спирт сорту Люкс. Вміст всіх летких домішок був значно менше регламентованого рівня, особливо метилового спирту (в 5 разів) та етерів (в 2 рази).

В подальших дослідженнях визначали вплив міцності кубової рідини на концентрування та вилучення домішок спирту в розгінній колоні. Потужність БРУ в дослідях становила 4000 дал/добу, міцність живлення 19 (дослід 1) і 18 % об. (дослід 2). Міцність КЕС в досліді 1 становила 89 % об., в досліді 2 – 88 % об.

Встановлено, що ступень концентрування домішок залежить від міцності кубової рідини. Такі домішки, як ацетальдегід, метилацетат, етилацетат, ізобутилацет за концентрації кубової рідини 19 % об. мали ступінь концентрування від 8,0 до 10,0, а за концентрації 18 % об. вона знижувалася до 5,6...7,8. Особливо це було відчутно для ацетальдегіду ступінь концентрування зменшилась вдвічі від 10,2 до 5,6. Тоді як, для акролеїну та ізобутилацетату вона залишалася практично на тому самому рівні (8,1 і 7,8 та 8,0 і 7,3).

З іншого боку, такі вищі спирти як н-пропанол, н-бутанол, ізоаміловий спирт та ізобутанол мали ступінь концентрування менше 1, проте вона не суттєво збільшувалася у разі зниження міцності кубової рідини.

В розгінній колоні були повністю вилучені метилацетат, акролеїн, ізопропанол, ізобутилацетат. Ступінь вилучення ацетальдегіду із зменшенням міцності кубової рідини зростає вдвічі від 75,5 до 161,3 разів. Для метанолу і пропанолу вона становила 5, проте практично не залежала від міцності кубової рідини. Для решти сполук вона була менше 2.

Висновок. Незважаючи на коливання потужності до 15 % БРУ працювала стабільно з дотриманням регламентованих параметрів роботи та отриманням ректифікованого спирту сорту Люкс. Ступень концентрування і вилучення летких домішок спирту в розгінній колоні залежить від міцності кубової рідини.

14. Використання вівсяних пластівців в пивоварінні

Ольга Розмерія, Анастасія Пархоменко, Роман Мукоїд
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Використання у пивоварінні несолоджених матеріалів дозволяє, з однієї сторони, знизити матеріальні затрати на сировину, а з іншої — значно розширити різноманітність та асортимент напоїв, що при цьому покращують їх харчову цінність.

Матеріали та методи. Проведено аналітичний пошук літератури, що до використання несолодженої сировини у вигляді пластівців. В дослідженні застосовували загальноприйняті у пивоварній галузі фізико-хімічні та органолептичні методи контролю.

Результати та обговорення.

Процес приготування пива потребує певного корегування режимів виробництва, але не викликає технологічних проблем, що призведе до зміни профілю пива, отриманого з 100 %-го світлого солоду.

До сировини, використання якої має на меті збагатити продукт вуглеводами, можна віднести зернопродукти (рис, овес, пшеницю, ячмінця ін.), а також цукровмісну сировину (мед, патоку, цукор).

Використання вівса в пиві не було сучасним нововведенням, оскільки овес широко використовувався для виробництва елю в середньовічній Європі. Використання вівса в пиві в основному вимерло до 16 століття, за винятком Норвегії, де воно все ще використовувалося.

Вівсяні пластівці додають пиву насиченого вершкового, шовковистого характеру завдяки високому вмісту білка та ліпідів. Кілька ранніх комерційних прикладів включали дуже мало вівсяних пластівців (менше 1 %), хоча більшість виготовляли пиво з вмістом від 5 % до 30 % вівсяних пластівців за вагою. Проте додавання більше 30 % вівсяних пластівців призведе до терпкого смаку та гіркоти.

Яскравим представником є стилі Milk Stout та Milkshake, куди на етапі сусловаріння задаються вівсяні пластівці. Пиво є досить солодким, в якому саме ця сировина створює тіло та складність напою, надаючи характерної мутності в готовому напої.

У темних сортах пива комбінація типових солодів та вівсяних пластівців надає пиву терпкувато-солодкуватий відтінок, наприклад, молочного шоколаду, з невеликою фруктовістю. Пиво має глибокий чорний колір і м'яку оксамитову структуру, округлість і бархатистість. Аромат хмелю низький, присутній легкий аромат вівсянки.

У світлих ж сортах найчастіше поєднують базовий Milkshake з фруктово-ягідною сировиною, що задається шляхом сухого охмеління та чудово гармоніює з солодово-вівсяним пивом, максимально розкриваючи свою органолептику. Таке пиво насичене ароматом ванілі і квітів, поєднує в собі солодкий смак та приємний легкий аромат духмяної ванілі, додаючи до нього гіркий хмелевий фініш.

Ферментація таких сортів пива проводиться при нормальних температурах елю (20...22 °C), і подається з досить низьким вмістом газованості.

Висновки. Використання вівсяних пластівців у пивоварінні набуває широкого попиту. Пиво набуває відтінку молочного шоколаду з легкими фруктовими нотами. Тому актуальним є розроблення нових рецептур пива з додаванням вівсяних пластівців.

15. Вплив вмісту цукру та кількості чаю в суслі на показники безалкогольного ферментованого напою на основі культури *Medusomyces gisevii*

Андрій Покинтелиця, Ольга Дулька, Віталій Прибильський
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Найважливіші критерії при виробництві комбучі є органолептичні та фізико-хімічні властивості. Визначення кількості сировини, потрібної для сусла може покращити показники та знайти оптимальні умови для виготовлення напоїв.

Матеріали і методи. Визначення проводили на підприємстві з виготовлення безалкогольних ферментованих напоїв при використанні культури *Medusomyces gisevii*. Для приготування сусла застосовували різну кількість сировини, зокрема із внесенням 1, 3, і 5 % цукру та 1, 1,5 та 2 г чаю на дм^3 сусла. Визначення якісних показників готового напою (титрована кислотність, кислотність та вміст сухих речовин) проводили за допомогою лабораторного обладнання. Органолептичні показники визначали на засіданні заводської дегустаційної комісії.

Результати. Температура бродіння сусла становила 29 °C, тривалість – 5 діб. Після визначення фізико-хімічних показників та оцінки органолептичних властивостей отримано такі результати.

При внесенні у сусло 1 % цукру та 1 г чаю на дм^3 та бродінні протягом 5 діб титрована кислотність напою становила 1,8 см^3 розчину NaOH концентрацією 1 моль/ дм^3 на 100 см^3 (межі для готового напою – 2,2...3,0) та вміст сухих речовин 3,0 % (межі становлять 5,4...5,7 %). Смак напою характеризувався відсутністю відчуття кислотності, недостатністю насиченості діоксидом вуглецю, що свідчить про недостатнє зброджування. Аромат та колір, також, не відповідали нормативним вимогам.

При внесенні 3 % цукру та 1,5 г чаю та зброджуванні сусла протягом визначеного терміну титрована кислотність напою становила 2,3 см^3 розчину NaOH концентрацією 1 моль/ дм^3 на 100 см^3 , вміст сухих речовин 5.5 %. Смак відповідав вимогам рецептури напою, мав характерні смако-ароматичні властивості.

При внесенні 5 % цукру та 2 г чаю на дм^3 у сусло та зброджуванні сусла протягом 5 діб титрована кислотність напою становила 2,8 см^3 розчину NaOH концентрацією 1 моль/ дм^3 на 100 см^3 та вміст сухих речовин 6 %, що виходить за межі вимог рецептури. Смак напою характеризувався надлишковим присмаком чайного листя, та був занадто солодким. Колір, також, не відповідав вимогам рецептури.

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено, що для приготування сусла в технології безалкогольного ферментованого напою із використанням культури *Medusomyces gisevii* доцільно використовувати 3 % цукру і 1,5 г чаю на 1 дм^3 . При такому співвідношенні протягом 5 діб бродіння готовий напій має титровану кислотність 2,3 см^3 розчину NaOH концентрацією 1 моль/ дм^3 на 100 см^3 при вмісті сухих речовин 5,5 % та високі органолептичні показники.

16. Вплив кількості культури *Medusomyces gisevii* на показники безалкогольного ферментованого напою

Юрій Рябцев, Ольга Дулька, Віталій Прибильський

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Визначальними показниками напоїв є їх органолептичні та фізико-хімічні властивості. Оптимальне значення кількості закваски у виробництві ферментованих напоїв в значній мірі вирішує питання якості готової продукції.

Матеріали і методи. Визначення проводили на підприємстві з виготовлення безалкогольних ферментованих напоїв із використанням культури *Medusomyces gisevii*. Проведено серію досліджень, в яких у підготовлене сусло вносили 20, 25 і 30 % закваски до об'єму сусла. У готовому напої контролювали титровану кислотність при визначеному вмісті сухих речовин. Органолептичні показники досліджували на засіданні заводської дегустаційної комісії.

Результати. Дослідження проводили за температури бродіння 29 °С протягом 5 діб. Після визначення фізико-хімічних показників та органолептичною оцінки готового напою дегустаційною комісією отримано такі результати.

При внесенні 20 % мікробіологічної закваски у готове сусло титрована кислотність напою становила 1,93 см³ розчину NaOH концентрацією 1 моль/дм³ на 100 см³ (межі для готового напою – 2,2...3,0), що не задовольняє нормативним вимогам. Смак напою мав занадто виражену солодкість, слабе відчуття кислотності. У ароматі були занадто відчутні тони чайного листа. Колір відповідав нормативним вимогам. Тому для покращення якісних показників за внесеної кількості закваски напою необхідно збільшити тривалість зброджування сусла.

При внесенні 25 % мікробіологічної закваски у сусло та зброджування протягом визначеного терміну титрована кислотність напою становила 2,48 см³ розчину NaOH концентрацією 1 моль/дм³ на 100 см³. Смак, аромат, колір напою відповідали нормативним вимогам. Отриманий результат свідчить про прийнятність отриманого результату.

При внесенні 30 % мікробіологічної закваски у готове сусло та зброджування протягом 5 діб титрована кислотність напою становила 2,96 см³ розчину NaOH концентрацією 1 моль/дм³ на 100 см³, що відповідає верхній межі нормативних вимог. Смак відрізнявся відчутним дріжджовим присмаком, помітною підвищеним відчуттям кислотності. У ароматі також відчувалась кислотність. Колір напою відповідав нормативним вимогам. Таким чином, зброджене сусло набуло дріжджового аромату та смаку, мало підвищену кислотність, що свідчить про занадто активне зброджування, зумовлене великою кількістю культури мікроорганізмів у початковому і збродженому суслі. При зменшенні тривалості бродіння напій не відповідав нормованим показникам кислотності та мав низькі органолептичні показники.

Висновки. Для приготування безалкогольного ферментованого напою із використанням культури *Medusomyces gisevii* за температури бродіння 29 °С протягом 5 діб оптимальним є внесення 25 % закваски культури у сусло, що дозволяє отримати високі органолептичні і нормативні фізико-хімічні показники готового напою. Отримані результати можуть бути використані у промислових умовах виробництва безалкогольних ферментованих напоїв.

17. Використання винних дріжджів в технології елю

Лілія Барвінко, Артем Шаталов, Ірина Мельник

Одеський національний технологічний університет, м. Одеса, Україна

Вступ. Ель (з індоєвропейської мови перекладається як «сп'яніння») – сорт пива, який виробляється шляхом верхового бродиння, володіє тонким фруктовим смаком і високим (в порівнянні з лагером) вмістом алкоголю.

Матеріали і методи. Для проведення експериментальних досліджень була використана наступна сировина: солод – пивоварний ячмінний світлий Shateau Pale Ale, карамельний Carahell та шоколадний Chocolate malt; вода питна Моршинська; хміль гранульований – Crystal та Northern Brewer; пивні дріжджі – Safbrew WB-06; винні дріжджі – Biowin (Fermivin PDM).

Результати. В лабораторних умовах використовували вже подрібнений солод, що отримали з пивоварні «Старгород» (Дніпропетровськ). Заливали в ємність 20 л води при температурі 20 °C, підігрівали до 64 °C, засипали солод. Після закінчення першої 10-хвилинної паузи, t-ра суміші знизилася до 60 °C. Знову підігрівали за допомогою плитки, поки не досягнути t-ри оцукрювання 70 °C. Витримували 60-хвилинну паузу для конверсії, після закінчення другої паузи перевіряли на «йодну пробу» для визначення вмісту крохмалю в суслі, t-ра затору знизилася до 64 °C. Далі підіймали т-ру затору до 76 °C і проводили 10-хвилинний меш-аут. Потім фільтрували пивне сусло двічі через шар бруху. Таким чином, відбирали 14,3 л чистого пивного сусла, промивали затор водою (10л), щоб зібрати 24,3 л сусла.

Варку пивного сусла почали з доведення t-ри затору до 96 °C. Загальна тривалість варки – 1 год. Засипали порцію гіркового хмелю Northern Brewer, лактозу вносили за півгодини, а порцію ароматичного хмелю Crystal – за 15 хв до закінчення варки пивного сусла. Вимикали плитку і охолоджували сусло до 26 °C. Для пришвидшення процесу використовували ємність з холодною водою.

Охолоджене сусло переливали в іншу ємність. Для фільтрації від залишків хмелю, солодового лушпиння і бруху зливали сусло через два шари марлі.

Бродіння. Розводку дріжджів готували наступним чином: у 100 см³ сусла, охолодженого до 26 °C, додавали дріжджі, накривали склянку з вмістом кришкою для створення анаеробних умов. У профільтроване пивне сусло вносили дріжджову розводку. Зброджували сусло тиждень при температурі 18...20 °C у темному місці. Після завершення бродіння, перелили пиво у нові ємності, додали фруктозу для кращої карбонізації та пришвидшення процесу доброджування. Ємності з пивом помістили в холодильник. Під час бродіння було проконтрольовано такі показники: t-ра бродіння, екстрактивність, вміст спирту, рН. Через тиждень зняли з дріжджового осаду та проводили визначення фізико-хімічних і органолептичних показників пива.

Фізико-хімічні показники пивного еля відповідають технологічним нормам згідно з вимогами НТД. За дегустаційною оцінкою експериментальне пиво Freedom отримало 22 бали, що свідчить про відмінний результат, а класичне темне – 18 (добре). Використання винних дріжджів в пивоварінні – актуальна тема, так як завдяки нестандартному бродінню пиво набуває ніжних кавових нот в ароматі та надає м'яку гіркоту темному пиву, завдяки цьому привертає увагу нових споживачів.

Висновки. Запропоновано оригінальна рецептура крафтового пива за рецептурою класичного, але отриманого шляхом нестандартного бродіння – на винних дріжджах, що дає пивному напою неповторні органолептичні характеристики.

18. Особливості переробки винограду

Ольга Вітковська, Ірина Бабич, Микола Бондар

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Для виробництва якісних вин, необхідно велику увагу приділяти переробці винограду, у даній роботі запропоновано сучасне обладнання, що може використовуватись на стадії переробки винограду.

Матеріали та методи. Особливу увагу необхідно приділити сортуванню винограду, який надходить на переробку. Для цього у цеху переробки винограду запропоновано встановити вібростіл, для ручного відбору некондиційних ягід. Лише після сортування від сухих, пошкоджених, гнилих гроно винограду можна відправляти на гребневідокремлення.

Після відділення ягід від гроно рекомендується відсортувати усі залишки листя, гребнів, пошкоджених та недозрілих ягід, сторонніх предметів на *оптичному сортувальному у апараті*. Виноград, розподіляється по вібрострічці, оптичний датчик виявляє різноманітні дефекти та видаляє їх струменем повітря.

Перекачування суслу теж важливий процес, який впливає на якість вина. При виробництві вин широко поширені відцентрові насоси. Ними користуються на усіх стадіях виробництва. Відцентрові насоси працюють шляхом обертання крильчатки в спіральному корпусі, який переміщує рідину з зони низького тиску в центрі крильчатки в зону високого тиску на краю робочого колеса. Альтернативою їм є перистальтичні насоси.

Результати. Перистальтичні насоси працюють за рахунок обертання лопатевого валу, який поступово стискає м'яку трубку заповнену рідиною, тим самим виштовхуючи рідину з насоса на стороні високого тиску корпусу (рис.1). Особливості перистальтичних насосів:

- Точність дозування продукту;
- Висока потужність самовсмоктування;
- Точність дозування продукту завдяки наявності інвертора, що дозволяє плавно регулювати швидкість потоку;
- Неушкоджена передача продукту;
- Можливість транспортування різнорідних продуктів із зваженими твердими частинками (сусло із м'язгою);
- Відсутність контакту між транспортованим продуктом та механічними частинами.

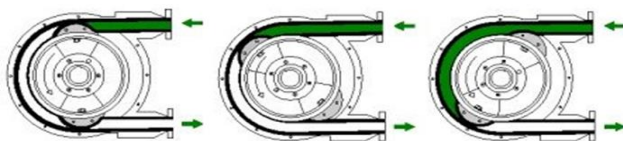


Рис. 1. Схема перистальтичного насосу

Ці насоси також можуть без проблем працювати із суслим з м'язгою. Проте їх вартість більша у порівнянні із відцентровим насосом.

Висновки. Перистальтичний насос ідеально підходить і відповідають усім вимогам перекачування суслу і вина, вони прості, реверсивні, легко миються і дуже дбайливо ставляться до рідини, що перекачується. Це об'ємні насоси прямого витіснення, які є самовсмоктуючими і можуть забезпечувати вищі швидкості потоку. Швидкість потоку може бути легко змінена і легкі в обслуговуванні.

Література

<https://www.inprominox.com/uk/nasosne-obladnannya/perystaltychni-nasosy>.

19. Шляхи стабілізації масообмінних характеристик контактних пристроїв по висоті ректифікаційної колони

Юрій Булій, Анатолій Куц, Даніл Булій

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Ефективність роботи контактних пристроїв по висоті ректифікаційної колони не однакова. Стабілізація масообмінних характеристик тарілок є резервом підвищення експлуатаційних показників колон брагоректифікаційних установок.

Матеріали і методи. Методи досліджень – аналітичні, хімічні, фізико-хімічні з використанням приладів та методів досліджень, що застосовуються у виробництві ректифікованого етилового спирту. Концентрацію летких домішок спирту визначали за допомогою газового хроматографа з колонкою НР FFAP 50 m×0,32 m. Аналіз виконували згідно ДСТУ 4222:2003.

Результати. Дослідження проводили на експериментальній ректифікаційній колоні діаметром 300 мм, оснащених сітчастими тарілками з отворами діаметром 2,4 мм, в стаціонарному і циклічному режимах. Щільність зрошення коливалась в межах від 4 до 11 м³/(м²· год).

Отримані результати показали, що ефективність роботи тарілок в значній мірі залежать від висоти шару рідини на тарілці, часу перебування рідини на її полотні, наявності перемішування рідини на суміжних тарілках і тиску грюючої пари. За оптимального гідродинамічного режиму роботи тарілок виключається вірогідність прориву пари без контакту з рідиною, можливість винесення рідини на верхні тарілки і створюються умови для досягнення стану контактуючих фаз, наближеного до рівноважного.

Встановлено, що в обох режимах масообмінні характеристики контактних пристроїв по висоті ректифікаційної колони зростали: на нижніх тарілках значення $K_{ap} \cdot a$ не перевищували $(0,1...0,25) \cdot 10^{-4}$ м/с, в той час як на верхніх тарілках ця величина досягала $(0,45...0,5) \cdot 10^{-4}$ м/с. Причиною нестабільності масообмінних характеристик тарілок є зміна фізико-хімічних властивостей рідини через зміну її складу, зміна концентрації етилового спирту по висоті колони та нерівномірність швидкості пари в отворах нижніх і верхніх тарілок внаслідок різного тиску в кубовій частині колони ($P_{абс} = 0,123$ МПа) і у верхній її частині ($P_{абс} = 0,103$ МПа). Практично доведено, що для вирівнювання ефективності роботи тарілок, що працюють в стаціонарному режимі, висота переливних планок на тарілках, встановлених у відгінній частині колони, повинна становити 35...40 мм, а в концентраційній її частині – 30...35 мм. Для ефективної роботи колони в циклічному режимі відстань між тарілками доцільно збільшувати від 170 до 300 мм, а час перебування рідини на тарілках в нижній і верхній частинах колони змінювати від 30...40 до 50...60 с таким чином, щоб забезпечити висоту шару рідини у відгінній і концентраційній частинах в межах 50...55 і 40...45 мм відповідно. Збільшення висоти шару рідини вище вказаних значень призводило до зростання гідралічного опору тарілок і провалу рідини через отвори, а зменшення висоти нижче 35 мм до прориву пари і винесення рідини на верхні тарілки. Для роботи колони в циклічному режимі розроблене програмне забезпечення мікропроцесорного ПЛК M24 і SCADA робочого місця оператора.

Висновки. Отримані результати досліджень доцільно враховувати під час проектування ректифікаційних колон для підвищення їх експлуатаційних характеристик і ступеню очищення ректифікованого етилового спирту від домішок.

20. Енергозберігаюча технологія перегонки бражки і ректифікації етилового спирту

Юрій Булій, Анатолій Куц, Даніл Булій

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. В умовах зростаючих цін на енергоносії розробка енергозберігаючих технологій ректифікованого спирту є першочерговим завданням. Недостатній час контакту пари і рідини знижують ефективність роботи ректифікаційних установок.

Матеріали і методи. Методи досліджень – аналітичні, хімічні, фізико-хімічні з використанням приладів та методів досліджень, що застосовуються у виробництві ректифікованого етилового спирту. Концентрацію летких домішок спирту визначали за допомогою газового хроматографа з колонкою HP FFAP 50 m×0,32 m. Аналіз виконували згідно ДСТУ 4222:2003.

Результати. Авторами запропонована технологія ректифікації з контрольованими циклами затримки рідини на ступенях контакту [1]. Для реалізації способу співробітниками ТОВ «ТІСЕР» в співпраці з науковцями кафедри біотехнології продуктів бродіння і виноробства НУХТ була виготовлена експериментальна колона, оснащена рухомими переливними пристроями, з'єднаними з приводними механізмами, дія яких відбувалася відповідно до програми контролера. Дослідження ефективності роботи колони проводились у виробничих умовах ДП «Чуднівський спиртовий завод» в процесах вилучення етилового спирту із головної фракції (ГФ) та перегонки спиртової бражки. Перелив рідини з верхніх тарілок на нижні відбувався протягом 2 с після її затримки на полотні протягом 30 с внаслідок зміни живого перерізу тарілок від 2,6 до 51,7 % і миттєвого зменшення швидкості пари в отворах до 1,5...1 м/с.

На першому етапі досліджень проводили розгонку спиртовмісних фракцій. На тарілку живлення колони подавали ГФ разом із сивушною фракцією в кількості 10 % від абсолютного алкоголю (а.а.) бражки. На верхню тарілку безперервно надходила гаряча пом'якшена вода для гідроселекції домішок. Концентрація етилового спирту в кубовій рідині становила 5...6 % об. Із конденсатора колони відбирали естеро-сивушний концентрат в кількості 0,15 % від а.а. бражки. Внаслідок подовження часу контакту пари і рідини на тарілках ступінь вилучення альдегідів, вищих спиртів сивушного масла та метилового спирту збільшилась в середньому на 30 %, а кратність концентрування головних і верхніх проміжних домішок підвищилась на 38 %.

На другому етапі проводили дослідження ефективності запропонованої авторами технології в процесі перегонки дозрілої бражки. Встановлено, що подовження часу перебування бражки на тарілках експериментальної бражної колони до 30 с дозволяє підвищити концентрацію етилового спирту в бражному дистиляті на 28 % (до 63...65 % об.) порівняно з типовими бражними колонами.

Питома витрата гріючої пари в експериментальній розгінній і бражній колонах циклічної дії зменшилась на 40 % в порівнянні з типовими установками.

Висновки. Використання інноваційної технології дозволяє підвищити ступінь очищення ректифікованого спирту від домішок на 30 %, збільшити концентрацію етилового спирту в бражному дистиляті на 28 % і зменшити енерговитрати на 40 %.

Література.

1. Buliy Y., Kuts A., Yuryk I., Forsiuk A. (2021), Improving the efficiency of mass-exchange between liquid and steam in rectification columns of cyclic action, *Ukrainian Food Journal*. Kyiv, Volume 10(2), pp. 346-360.

21. New vineyards on mainland of Ukraine

Anastasia Pokhylko, Iryna Babych
National University of Food Technology, Kyiv, Ukraine

Introduction. The urgency of the process of new vineyards in Ukraine is obvious, as the first problem here is the reduction of areas under vineyards. The annexation of Crimea caused great losses, where we left 40 percent of the vineyards.

Materials and methods. But in recent years, these areas have decreased by another four thousand hectares. This led to a shortage of wine materials. They have to be imported, which leads to the outflow of currency abroad.

Grapes are perhaps the most popular crop in Europe. There are many varieties of grapes, and they all are different from each other. In general, 95 % of all grape plantations are currently concentrated in four regions of the country, so a study of the regional level will identify general trends in the industry. Viticulture is a special area of agriculture, and there are many nuances in the production of this crop. The geographical specifics of Ukraine are extremely favorable for the development of viticulture and winemaking. According to experts, there are 15 wine-growing macro-zones in Ukraine and 58 micro-zones should encourage the development of state support programs for the sector to use its powerful potential and improve Ukraine's position in the global wine market [2].

Results. In the structure of production of grapes and wine of Ukraine by the number of products, the main wine regions- Odesa, Transcarpathian, Kherson and Mykolaiv regions, which are centers of viticulture and winemaking in Ukraine. There is necessary production and market infrastructure, highly developed wine complex. Measures and legal forms of enterprises that have already formed their own brands. Currently, the total area of vineyards is about 40 thousand hectares. The largest are in Odesa (over 27 thousand hectares), Mykolaiv (almost 6 thousand hectares), Kherson (about 5 thousand hectares), Transcarpathian (over 3 thousand hectares) regions.

In 2020, the area of fruit-bearing vineyards decreased to 37.2 thousand hectares, which indicates the gradual abandonment of agricultural producers from this type of production. According to experts, this is a critical limit for the wine industry, because with domestic raw materials. Also, the problems of viticulture development are associated with the high capital intensity of the creation of a modern vineyard (capital investment per 1 hectare is over 100 thousand UAH) and the long payback period. The duration of creation of the vineyard is four years or more, and the period of its intensive operation is 20-25 years. In 2020, the country produced 281 thousand tons of grapes, which is only 54.7% to the level of 2000. The main factor reduce the gross harvest is the reduction of plantation area at fruiting age- from 99.4 to 37.2 thousand hectares[2].

Currently, the Ukrainian State Register of Varieties and Hybrids includes about 60 table and technical grape varieties. According to official statistics, the largest areas are allocated for Isabella table grapes. The choice of grape varieties today is huge. These are the varieties of Ukrainian professional selection, these are introduced varieties of institutes and breeders of other countries, this is a large block of amateur selection[2].

Conclusion. Ukraine has favorable conditions for growing both European and indigenous grape varieties, which are nowhere else in the world. At the same time, the yield of this crop, which is received by domestic farmers, is much lower than that which can provide soil fertility and potential of plants.

References. 1. Аверчева Н. О. Регіональні аспекти розвитку виноградарства і виноробства в Україні. Агросвіт, 2021, №23, С.38-48

22. Нетрадиційна сировина у виробництві пива

Роксолана Бліщ

Національний університет "Львівська політехніка", м. Львів, Україна

Ірина Бабич

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Виробництво крафтового пива передбачає використання лише натуральних інгредієнтів. Пивовари здійснюють пошук нових джерел для розширення асортименту пива з оригінальними органолептичними властивостями. Тому актуальним завданням є часткова заміна хмелю на нетрадиційну сировину.

Матеріали та методи. Хміль має корисні та профілактичні властивості. Він є незамінним компонентом будь-якого пива, але в разі надмірного вживання негативно впливає на організм людини. У шишках хмелю є 8-пеніларінгенін – речовина, яка належить до класу фітоестрогенів. Вміст фітоестрогенів у сировині сягає від 20 мг до 300 мг на 1 кг рослинної маси. Діюча концентрація жіночого гормону в 1 л пива може досягати 0,15 мг в перерахунку на естроген. 90% його міститься в пиві. [1]. В даній роботі ми поетапно розглянули заходи, що сприятимуть зменшенню споживання теплової енергії при приготуванні пивного суслу.

Результати. Повний список інгредієнтів, які використовуються в якості сурогату хмелю або для забезпечення альтернативних смакових властивостей досить великий.

Перспективним напрямом у виробництві пива є часткова заміна хмелю на натуральну рослинну сировину (хвою хвойних порід дерев), яка за своїми властивостями та хімічним складом наближена до хмелю [1]. Хвоя має антиоксидантні властивості, забезпечує очищення організму від накопичених шлаків, сприяє виведенню токсинів і радіонуклідів, укріплює імунну систему організму. Ці самі компоненти зумовлюють антиоксидантну, антитоксичну і протимікробну дію екстрактів і олій хвої сосни звичайної [1]. Відомий спосіб виробництва пива з внесенням соснової добавки, частка якої становить 0,8% пивного суслу. Добавку, приготувану з порошку кори, шишок та хвої сосни вводять на стадії кип'ятіння з хмелем. Це дозволяє поліпшити смакові властивості пива, підвищити біологічну цінність і лікувальні властивості готового напою .

Деревій чи деревій звичайний до появи хмелю використовувався для приправи елю, пізніше використовувався спільно з хмелем. Група розробників (С.У. Подчимирова, В.А. Троїцька та ін.) запропонувала виробництво пива з додаванням трави деревію, якою частково замінюють хміль (30%). Це дозволило поліпшити смакові властивості, а саме надати хмільному напою гіркоти й аромату трави деревію, підвищити його стійкість, органолептичні й лікувальні властивості та зменшити собівартість за рахунок економії хмелю.

Науковцями запатентований спосіб виробництва пива, при якому рекомендується частину смакоароматичної добавки замінити на черемховий компонент (до 40%). Плоди та ягоди відіграють важливу роль у підвищенні харчової цінності – це у значному вмісті мінеральних речовин (0,3-1,1 %), вітамінів, органічних кислот, поліфенольних з'єднань. Завдяки значному вмісту води, вітаміну С, антиціанів і флавоноідів вони здійснюють освіжаючу і судинно-укріплюючу дію.

Висновки. Аналізуючи подані розробки, можна зазначити, що як додаткову сировину у виробництві пива використовують різноманітну рослинну сировину та її екстракти, що дає можливість отримувати напої з біологічно функціональними властивостями.

Література

1. Жежнич П.І./Особистий сайт і блог П.Жежнич: Веб-сторінка. Львів, 2006. Вер.1.1.
http://pzhe.net/ua/office/dot_thesis.

23. Нові насадження виноградарства на материковій частині України

Анастасія Похиленко, Ірина Бабич, Оксана Деменюк
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Актуальність процесу нових виноградних насаджень в Україні – є очевидною, так як найпершою проблемою тут є скорочення площ під виноградниками. Дуже великих втрат завдала анексія Криму, де ми залишили 40 % виноградників. Але за останні роки і ці площі скоротилися, а це зумовило дефіцит виноматеріалів.

Матеріали та методи. Виноград є чи не самою популярною культурою у Європі. Сортів винограду дуже багато, і всі вони неабияк відрізняються один від одного. У цілому в чотирьох областях країни нині зосереджено 95 % усіх насаджень винограду, тому дослідження регіонального рівня дозволить визначити загальні тенденції розвитку галузі. Велика кількість нових видів зосереджена на півдні і заході України,

Виноградарство є особливим напрямком сільського господарства, і у виробництві цієї культури є багато нюансів. Географічна специфіка України є виключно сприятливою для розвитку виноградарства та виноробства. За оцінками експертів, в Україні налічується 15 виноградарських макрозон та 58 мікрозон мають спонукати розробку програм державної підтримки сектору для використання його потужного потенціалу та поліпшення позицій України на світовому ринку винопродуктів [1].

Результати. У структурі виробництва винограду і вина України за кількістю виробленої продукції, основні виноробні регіони — Одеська, Закарпатська, Херсонська та Миколаївська області, які є центрами розвитку виноградарства і виноробства в Україні. Зараз загальні площі виноградників становлять приблизно 40 тис.га. Найбільші припадають на Одеську(понад 27 тис. га), Миколаївську(майже 6 тис. га), Херсонську(близько 5 тис. га), Закарпатську(понад 3 тис. га) області [1].

У 2020 площа плодоносних виноградних насаджень зменшилася до 37,2 тис. га, що свідчить про поступову відмову сільськогосподарських товаровиробників від даного виду виробництва. Це, на думку фахівців, критична межа для галузі виноробства, адже з такою кількістю неможливо забезпечити підприємства вітчизняною сировиною. Також проблеми розвитку виноградарства пов'язані з високою капіталомісткістю створення сучасного винограднику (капіталовкладення на 1 га складають понад 100 тис. грн) та тривалим періодом його окупності. Тривалість створення виноградника становить чотири роки, а період інтенсивної його експлуатації — 20—25 років. У 2020 р. у країні вироблено 281 тис. т винограду, що становить лише 54,7 % до рівня 2000 р. Основним фактором зниження валового збору є скорочення площ насаджень у плодоносному віці — від 99,4 до 37,2 тис. га

Нині в Українському державному реєстрі сортів і гібридів нараховано близько 60 столових і технічних сортів винограду. За офіційною статистикою, найбільші площі відведено під сорт столового винограду Ізабелла. Вибір сортів винограду на сьогодні величезний. Це й сорти української професійної селекції, це інтродуковані сорти інститутів та селекціонерів інших країн, це великий блок аматорської селекції.

Висновки. Україна має сприятливі умови для вирощування як європейських, так і автохтонних сортів винограду. Аби поліпшити ситуацію, варто закладати нові насадження виключно кращими сортами нової селекції (для отримання ексклюзивної локальної продукції) та клонами поширених класичних сортів, адаптованих до місцевих умов, що пройшли випробування в конкретному регіоні та дотримуватись усіх рекомендованих технологій.

Література

Аверчева Н. О. Регіональні аспекти розвитку виноградарства і виноробства в Україні. Агросвіт, 2021, №23, С.38-48.

24. Процес купажування у виробництві коньяків

Валентин Сидоренко, Володимир Величко, Олексій Пилипенко, Ірина Бабич
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Складовими купажу є колер, цукровий сироп, пом'якшена вода, духмяні води та коньячні спирти. Даний технологічний етап є важливою операцією, від правильності виконання якого залежить якість майбутнього коньяку.

Матеріали та методи. Обґрунтовано інноваційну технологію періодичного купажування коньяків, а саме установку для змішування інгредієнтів у потоці, з використанням таких компонентів як спиртовані води, цукровий сироп, духм'яні води, коньячні спирти, цукровий колер. цей спосіб має значні переваги над класичним, а саме:

- Автоматичний процес дозування;
- Автоматичний процес змішування;
- Автоматичний розрахунок концентрації кінцевого продукту;
- Точність дозування $\pm 0,1\%$;
- Програмне управління процесом;
- Виняток помилок дозування;
- Кількість можливих типів інгредієнтів - макс 20;
- Кількість рецептур - макс 20;
- Вимірювальні пристрої - масові витратоміри, датчики верхнього і нижнього рівнів;
- Виконавчі механізми - регулюючі клапани.

Результати. Тару для відпочинку коньяку було обрано дубові бочки, тому що використання бочок надає більш розширений ароматичний букет та насичення кольору напою і є аутентичною технологією у виробництві коньяків ординарних купажованих. Запропонована технологія процесу виготовлення коньяку ординарного направлення на отримання високоякісного продукту за допомогою перевірених та сучасних систем.

Післякупажний відпочинок є технологічною операцією, яка істотно інтенсифікує процеси дозрівання. Зниження міцності середовища сприяє більш енергійному протіканню окислювальних перетворень з утворенням окислених форм дубильних речовин і ароматичних альдегідів. Помітно прискорюються також гідролітичний розпад геміцелюлози до цукрів і гідроліз танідів. В результаті поліпшуються букет і пом'якшується смак коньяку. З цієї причини досвідчені коньячні майстри завжди прагнуть мати запас часу для виготовлення коньяків, подовжуючи в 2-3 рази терміни післякупажного відпочинку.

Висновки. Використання інноваційної установки для змішування інгредієнтів у потоці має переваги у виробництві коньяку ординарного купажованого, а саме: максимальна точність дозування, простота управління, виробництво продукції стабільно високої якості, скорочення помилок, пов'язаних з «людським фактором».

Література.

1. Мартиненко Э.Я. Технологія коньяку : підручник. Сімферополь: «Таврида», 2003. 355 с.
2. Коньяки та їхні характеристики. Виноробство: веб-сайт. URL: <https://cognac.eniw.ru/sozrevanie-konyachnogo-spirta.html>
3. Технологічний контроль коньяків Виноробство: веб-сайт. URL: <https://agro.me.gov.ua/storage/app/sites/1/vynorobstvo>

25. Influence of discrete-pulse energy input on physicochemical parameters of water

Yurii Bulii¹, Oleksandr Obodovych², Vitalii Sydorenko²

1- National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

2 - Institute of Engineering Thermophysics of National Academy of Agrarian Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Introduction. Issues of water treatment for energy facilities are now particularly relevant. Physical and chemical properties of water and steam largely determine the service life of equipment. Research on the use of the method of discrete-pulse energy input for water purification was conducted at the Institute of Engineering Thermophysics of the National Academy of Sciences of Ukraine [1,2].

Materials and methods. Artesian water from one of the pump rooms in Kyiv was chosen as the object of research. The pH was determined using a HI-8424 Handheld Water Resistant pH Meter with pH electrode and °C probe Hanna Instruments. Measurements of total stiffness were performed by the method of trilonometric titration, based on the formation of complex compounds of Trilon B with ions of alkaline earth elements.

Results and discussion. The table shows the results of changes in physicochemical parameters of artesian water depending on the time of treatment by discrete-pulse energy input in a rotor - pulsation apparatus (thickness between the cylinder gap 100 μm) [1] at an initial temperature of 20° C.

Table - Physicochemical parameters of artesian water under different processing conditions using the method of discrete-pulse energy input

Parameter	Water before treatment	One-time processing (1 cycle)	Processing of 5 cycles	Processing 5 cycles + 0.01% mass. NH ₄ OH,%	Indicators of feed water for boilers
Hydrogen index (pH)	7,12	7,51	7,81	9,05	8,5-10,5
Total stiffness (mmol/L)	3,6	3,48	3,44	0,72	0,08

Conclusions. Addition to the water of ammonium hydroxide in the amount of 0.008-0.015 % followed by treatment using the method of discrete-pulse energy input in the rotor-pulsation apparatus provides a significant reduction in water hardness.

References

1. Dolinsky A.A., Konyk A.V., Radchenko N.L. (2016), The effect of instantaneous pressure reduction on water properties. High-frequency hydrodynamic oscillations, *Scientific works of NUFT*, 22(3), pp. 157-165.
2. Dolinsky A.A., Obodovych O.M., Sydorenko V.V., Husiatynska N.A. (2018), Realities of the present and prospects for the future of drinking and process water treatment, *Scientific works of NUFT*, 24(2), pp. 247-255.

Section 7

Technology of preservation

Chairperson – Pysarev M.G.

Secretary – Baklan I.O.

Секція 7

Технологія консервування

Голова – к.т.н. Писарєв М.Г.

Секретар – Баклан І.О.

1. Перспективи використання біорозкладних плівок для зберігання харчових продуктів рослинного походження

Анастасія Мороз, Віталій Шутюк

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Нині важко уявити продукцію харчового підприємства без використання різноманітного пакування. З кожним роком все частіше виробники акцентують свою увагу на пакувальній продукції, яка не буде джерелом забруднення довкілля.

Матеріали і методи. Досліджували перспективи використання біорозкладних плівок для зберігання харчових продуктів рослинного походження.

Результати. Упаковка сьогодні представлена великою групою матеріалів, виготовлених за новими технологіями на високотехнологічному рівні.

Самі по собі ці плівки мають хорошу хімічну стабільність і нелегко руйнуються. Однак, після відпрацювання такі матеріали часто потрапляють у навколишнє середовище. Так як період їх розкладу є довгим, щодень ми спостерігаємо збільшення пластикових відходів у довкіллі, що спричиняє проблеми екології та загрожує здоров'ю людства.

На терміни зберігання продуктів впливає процес окислення та суміжна йому серія реакцій. Для уповільнення швидкості псування використовують інгібітори – антиоксиданти. Сполучаючись із їжею вони змінюють її органолептичні властивості, та впливають на її користь. Саме тому розробка ефективної антибактеріальної та біологічно розкладної плівки є дуже важливою.

Розкладні пластмаси поділяють на чотири основні види: фоторозкладні, біорозкладні, фото біологічно розкладні та ті, що розкладаються водою. Із них розвиток біорозкладного типу стає все більш популярним, та може стати новою альтернативою токсичному пластику.

Дослідження показали, що крохмаль є хорошою сировиною для виготовлення таких плівок. По-перше, крохмаль, будучи полімером, структурно складається із великої кількості залишків молекул глюкози, яка є вразливою до мікробного розкладання. Завдяки такій будові та хімічним властивостям додавання крохмалю, як компоненту плівки, значно пришвидшує швидкість її деградації у навколишньому середовищі.

По-друге, такий вид сировини є недорогим та відноситься до відновлювальних ресурсів. Завдяки чому перспективи його у виготовленні пакувальних біорозкладних плівок зростають.

Висновок. Застосування біорозкладних плівок дозволить збільшити термін зберігання харчових продуктів та зменшити забруднення навколишнього середовища. Для виготовлення харчової плівки, яка біологічно розкладається перспективною сировиною являється крохмаль.

Література.

1. Чорна, А. І. Їстівні плівки - перспективним напрям пакування харчових продуктів / А. І. Чорна, Л. Ю. Арсеньєва, О. С. Шульга // Вісник Львівської комерційної академії. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2016. - Вип. 16. – С. 81-85.

2. Liang M,Wang Y,Song S X,et al. Application of Biodegradable Polymeric Materials in Food Packaging [J]. Plastics Industry, 2015, (10): 1-5.

2. Визначення оптимальних параметрів процесу оброблення плодів сливи в технології десерту сливового

Сеньків Михайло, Матко Світлана, Мельник Людмила
 Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Вступ. Для виготовлення сливового десерту передбачається розділення плодів сливи на м'яку частину – пюре та тверду – кістку. Від цього моменту залежить якість готового продукту. Традиційна технологія виробництва десерту передбачає процес розварювання плодової сировини перед протиранням, з метою розм'якшення тканини плодів, інактивування окислювальних ферментів. Оскільки слива містить у своєму складі поживні, біологічно активні речовини і поліфенольні сполуки, то теплова обробка негативно вплине на хімічний склад сировини, зменшуючи її цінність і змінюючи природний колір.

Матеріали та методи. Як об'єкт досліджень обрано сливу свіжу згідно ГОСТ 21920-2015. Масову частку сухих речовин визначали рефрактометрично згідно з ДСТУ ISO 2173:2007, масову концентрацію титрованих кислот (в перерахунку на яблучну кислоту) методом об'ємного титрування – згідно ДСТУ 4957:2008, рН – згідно ДСТУ EN 1132:2005. Плоди піддавали бланшуванню у 2 % розчині лимонної кислоти та парою за температур: 60, 70, 80, 90, 100 °C

Результати. Результати дослідів наведені в таблиці.

Таблиця

Бланшування цілих плодів сливи з кісточкою.

Бланшування	Слива помологічного сорту Угорка				
Бланшування у 2 % розчині лимонної кислоти, 3 хв					
Температура, °С	60	70	80	90	100
Втрата маси, %	1,2	1,4	1,7	1,8	2
Кислотність, %	0,54	0,54	0,54	0,53	0,54
рН	3,2	3,4	3,5	3,4	3,2
Сухі речовини, %	16,8	16,7	16,5	16,5	16,2
Бланшування парою, 3 хв					
Температура	60	70	80	90	100
Втрата маси, %	1	1,3	1,5	1,6	1,8
Кислотність	0,54	0,54	0,54	0,53	0,54
рН	3,2	3,4	3,5	3,4	3,2
Сухі речовини	16,8	16,7	16,5	16,5	16,2

Отримані величини свідчать, що з підвищенням температури незначно збільшується втрата маси плодів, ймовірно за рахунок випаровування міжклітинної вологи, але в той же час знижується і вміст розчинних сухих речовин, що є небажаним в даній технології.

Висновки. З результатів видно, що доцільним є бланшування сливи парою за температури 60 °C протягом 3 хв. перед процесом видалення кісточки при цьому спостерігаються мінімальні втрати маси.

3. Розроблення рецептури сливового десерту зі зменшеним вмістом цукру

Драгоманова Карина, Матко Світлана, Мельник Людмила
 Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Вступ. Україна на світовому ринку займає значущу роль з вирощування, постачання фруктів і ягід. Головним лідером плодових культур є яблука, груші, абрикоси, сливи і персики. Завдяки великій кількості різних видів фруктів в Україні почали виробляти натуральні солодощі на фруктовій основі. Аналіз традиційних технологій десертних виробів показав, що їх складові надають продукту високої енергетичної цінності. Сам технологічний процес є багатостадійним. Тому перспективним напрямом є використання напівфабрикатів на основі рослинної сировини, які мають низку переваг.

Матеріали та методи. При розробленні десерту було використано сливу свіжу – згідно ГОСТ 21920-2015, какао-порошок – згідно ДСТУ 4391:2005; масло вершкове – згідно ДСТУ 4592:2006; сухий екстракт листя стевії – згідно ДСТУ 8207:2015. Зі сливи отримували пюре, масло вершкове розтоплювали, сипкі інгредієнти – просіювали. Підготовлені компоненти змішували відповідно до розробленої рецептури (табл.). У готовому продукті (5 варіантів) визначали: органолептичні показники методом сенсорного аналізу за 5-ти бальною шкалою згідно методики Делфі.

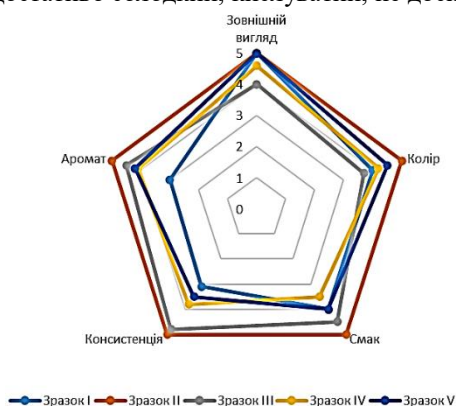
Результати.

Таблиця

Досліджувані рецептури сливового десерту

Перелік компонентів	Контроль	I	II	III	IV	V
Слива оч.	45,5	88	70	55	50	45
Масло вершкове	4,5	4,5	15	20	21	20
Какао порошок	4,5	4,5	9	15	17	20
Цукор	45,5					
Екстракт листя стевії, 1%		3,0	6	10	12	15
Вихід	100,0	100	100	100	100	100

Найнижчі бали отримав зразок I, оскільки мав текучу консистенцію. Смак – не достатньо солодкий, кислуватий, не досить гармонійний, але приємного шоколадного відтінку. Найвищими балами відзначено зразок II, що має виражений, злегка кислуватий смак, в міру солодкий, з приємними нотками шоколаду; консистенція – середньої густини; колір – насичений темно-коричневий, однорідний. Отже, за результатами органолептичної оцінки найкращі показники за всіма 5-тма характеристиками має зразок II.



Внесення до десерту натурального підсолоджувача – екстракту листя стевії для заміни цукру дозволяє знизити загальну калорійність продукту та надати йому нових технологічних властивостей.

Висновок. Результати дослідження дозволили встановити раціональні рецептурні компоненти: пюре сливове, масло вершкове, какао-порошок, екстракт листя стевії для отримання сливового десерту зниженої енергетичної цінності.

4. Волоські горіхи як сировина для промислового виробництва олій та паст

Олександра Лукіянік, Віталій Шутюк

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Волоські горіхи є найбільш популярним видом горіхів у нашій країні. Українська територія входить в 7 % поверхні земної кулі, де цей вид горіхового дерева взагалі може рости.

Матеріали і методи. Досліджували напрями промислового перероблення волоських горіхів для отримання нових перспективних харчових продуктів.

Результати. Характерною рисою вітчизняного ринку волоських горіхів є динамізм зовнішньої торгівлі. Оскільки у світі ареал культури звужений, а попит на плоди великий, це стимулює розвиток вітчизняного експорту. За останніх роки його розміри зросли з 964 до 27 397 тонн, тобто в 28 разів. Основними імпортерами вітчизняної продукції є Західна Європа та Азія – 84,7 % обсягів. Цілі горіхи здебільшого надходять до країн Прибалтики та Східної Європи – 39,1 %, а вилущені ядра – до країн Західної Європи та Азії (51,7 і 36,2 %).

Нині у світі продукція з горіхів широко використовується в таких галузях, як харчова промисловість, кулінарія, косметологія, фармакологія, народна медицина. Олія та пасти, виготовлені з горіхів, являються необхідним продуктом для раціону харчування кожній людині. Горіхові пасти насичують організм необхідною кількістю жирних кислот, білків, багатьох макро- та мікроелементів, зміцнюють здоров'я, а також є корисною заміною білого цукру.

Так олія волоського горіху – одна з найбільш ароматних і приємних на смак рослинних олій. До її складу входить більше 80 елементів необхідних людині щодня: вітаміни А, D, К, Е – 47 %, С, Р, РР, група вітамінів В, F, каратиноїди, токофероли, макро- і мікроелементи (цинк, мідь, йод, кальцій, калій, магній, залізо, фосфор, марганець, сірка, кобальт, селен тощо); біологічно активні речовини, коензим Q10 тощо.

Горіхові пасти стають дедалі популярніші, тож і виробників стає більше. Але головний принцип, за яким варто обирати продукт – натуральність інгредієнтів. Виготовлення пасти може відбуватися з активованих або обсмажених горіхів. Паста з волоського горіха відрізняється антиоксидантними властивостями. Вона запобігає різноманітним віковим захворюванням, є профілактикою авітамінозу, варикозу, атеросклерозу. Покращує стан шкіри, зміцнює опорно-руховий апарат, сприяє регенерації тканин.

Особливістю усіх видів горіхових олій та паст є їхній термін зберігання. Через те, що ці продукти насичені жирними кислотами і у їхньому складі відсутні консерванти, термін зберігання продукції становить близько 3-4 місяців за умови зберігання у темному прохолодному місці у міцно зачиненій тарі. В іншому разі натуральна олія починає окиснюватися, гірчити та псуватися.

Висновок. Виробництво горіхових паст та олій в Україні є перспективним напрямом харчової промисловості, з огляду великої кількості садів волоських горіхів. Особливу увагу при розробленні технології виробництва паст і олій слід звернути на збільшення терміну зберігання готової продукції.

Література.

1. Сатіна Г.М. Потенціал промислового виробництва грецьких горіхів в Україні та шляхи його ефективного використання : автореф. дис.... канд. с.-г. наук : спец. 08.07.02 «Економіка сільського господарства і АПК» / Г.М. Сатіна. – К., 2005. – 23 с.

5. Стан та тенденції розвитку консервної промисловості Киргизстану

Анапія Касимбекова, Станіслав Крижановський, Віталій Шутюк
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Харчова та переробна промисловість Киргизстану – одна з пріоритетних галузей країни, яка є також важливою частиною агропромислового комплексу та виробляє понад 25...30 % обсягу промислової продукції та понад 25 % обсягу експорту.

Матеріали і методи. Використано методи аналізу, порівняння та узагальнення. Інформаційною базою дослідження були статистичні, нормативно-правові документи та ресурси мережі Інтернет.

Результати. Виробничі потужності Киргизстану з переробки плодів та овочів здатні переробити на рік до 150 тис. тонн фруктів та ягід, 250,0 тис. тонн томатів, 100,0 тис. тонн овочів. Підприємства галузі розміщені з урахуванням географічних та кліматичних умов республіки. В країні є унікальне обладнання для виробництва концентрованого яблучного соку з потужністю переробки 10 тис. тонн яблук на рік, працюють потужні автоматизовані лінії з виробництва томатної пасти та соку, з переробки огірків, патисонів, кабачків та виробництва компотів, варення, джемів. Особливу нішу займає сушена продукція, яка має багатовікову традиційну технологію. Великим попитом користуються сушені ягоди (полуниця, смородина, малина, обліпіха, шипшина тощо) та фрукти (яблука, абрикос, чорнослив, груша, диня).

Нині підприємства консервної промисловості в республіці активізували роботу з виробництва нових видів плодоовочевої продукції, таких як соуси, приправи, кетчупи, фруктові підварки та натуральні соки.

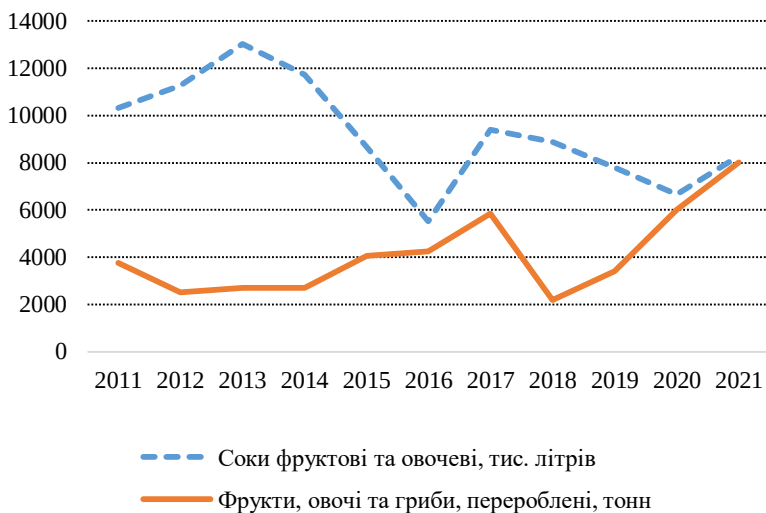


Рис. Динаміка виробництва продуктів консервної галузі в Киргизстані

Висновок. Консервна галузь Киргизстану виробляє понад 25...30 % обсягу промислової продукції та понад 25 % обсягу експорту. Пріоритетними напрямами переробки плодоовочевої продукції являється виробництво сухофруктів, соусів, приправ, кетчупів, фруктових підварок та натуральних соків.

6. Аналіз способів отримання ефірного масла з пряних рослин

Катерина Іванишина, Катерина Рубанка

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Виробництво ефірних олій найчастіше проводиться двома способами: гідродистиляцією та паровою відгонкою. При гідродистиляції джерелом водяної пари є вода, залита в апарат разом із сировиною (ефірною олією або ефіроолійною сировиною). У разі відгонки ефірних олій використовується гостра пара, яка подається в апарат від пароутворювача, цей процес називається паровою відгонкою. Сутність методу полягає в тому, що при обробленні сировини паром компоненти ефірних олій переходять у парову фазу і в суміші з парами води направляються на конденсацію, а потім — на відокремлення від води.

Тривала дія киплячої води або пари на ефірні олії призводить до погіршення їх якості, тому цей спосіб використовують в основному для перероблення сировини, ефірна олія якої не реагує з водою при підвищеній температурі або не вступає термічні реакції.

Матеріали і методи. Об'єкт досліджень - інноваційні технології виробництва ефірних олій з пряних рослин

Результати. Учені різних країн вважають, що найбільш прогресивними методами виробництва ефірних олій є CO₂ екстракція, екстракція з використанням роторно-пульсацийних апаратів (РПА) і безперервно діючих центрифуг, а також екстракція за допомогою електричних розрядів, ультразвукова екстракція.

За рахунок використання зрідженого вуглекислого газу можна отримувати ефірні олії з рослин, чутливих до високих температур, не руйнуючи їх. Екстракція проводиться при відносно низьких температурах (31...33 °C).

Використання інтенсивних методів екстракції протитечійної, циркуляційної, вихрової, ультразвукової, імпульсної обробки сировини (механічної, гідравлічної, магніто-, електроімпульсної) накладення низько- або високо- і надвисокочастотних коливань, віброекстракції, витягання за допомогою кульових млинів, роторно-пульсацийного апарату - підвищує вихід БАР за порівняно короткий час.

Наприклад, використання РПА і безперервно діючі центрифуги передбачає подрібнення рослинної сировини в середовищі розчинника з одночасним екстрагуванням і наступним поділом твердої (шроту) і рідкої (екстрагенту) фаз на центрифугі. При цьому процес екстракції протікає в 2-3 рази швидше, ніж при традиційних способах, а вихід діючих речовин збільшується на 15-20%.

Комбінування вакуум фільтраційного способу та екстракції в РПА практично повністю вирішує питання безвідходності виробництва і комплексної переробки сировини. Вихрова екстракція (турboekстракція) заснована на вихровому дуже інтенсивному перемішуванні сировини (з одночасним її подрібненням) з екстрагентом за допомогою турбінної мішалки зі швидкістю 8000...13 000 об/хв. Час екстракції скорочується до 10 хв. УЗ-екстракція заснована на використанні УЗ-коливань. Генератор ультразвуку кріплять до корпусу мацераційного бака, заповненого екстрагентом і сировиною. Найбільший ефект від впливу ультразвуку виявляється тоді, коли клітини матеріалу, що екстрагується, добре просочені екстрагентом.

Висновки. На сьогоднішній день, ці способи екстрагування є найбільш прогресивними. Однак, поки дані методи мають обмежене використання, через складнощі впровадження їх на виробництва, високу ціну на обладнання та її обслуговування.

7. Дослідження впливу сорбінової кислоти на термін зберігання картопляної мезги

Вадим Левченко, Катерина Рубанка

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Картопляна мезга, яку отримують в результаті виробництва крохмалю, є цінним сировинним інгредієнтом для харчової промисловості, оскільки містить білки, клітковину, мінеральні речовини та вітаміни групи В. Проте висока масова частка вологи перешкоджає переробці даної сировини, оскільки такі продукти швидко псуються через розвиток бактерій. Подовження терміну зберігання картопляної мезги є одним з головних етапів у безвідходних технологіях.

Матеріали і методи. Оскільки сорбінова кислота не змінює смак і запах готової продукції, її використали як консервант. Зберігання мезги відбувалось в продовж 4 тижнів в поліетиленових пакетах за температури 20...23 °С без доступу повітря. У відходах крохмального виробництва визначали загальну кислотність.

Результати. Важливим етапом досліджень було встановлення концентрації кислоти, яку необхідно використати для подовження терміну зберігання картопляної мезги, результати досліджень представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Вплив концентрації сорбінової кислоти на кислотність картопляної мезги у процесі зберігання

Концентрація сорбінової кислоти, %	Кислотність, град				
	На початку зберігання	1 тиждень	2 тиждень	3 тиждень	4 тиждень
Контроль (без використання консерванту)	0,23	0,26	0,27	0,29	0,32
0,05	0,23	0,24	0,25	0,26	0,28
0,1	0,23	0,24	0,24	0,25	0,25
0,15	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24

Визначено, що при внесенні сорбінової кислоти до картопляної мезги загальна кислотність підвищується поступово, але значно менша порівняно з контрольним зразком. До того ж чим вища концентрація консерванта тим менше підвищується кислотність. Загалом такий вплив сорбінової кислоти пояснюється її здатністю чинити антимікробну дію під час зберігання.

Так, у разі внесення 0,05 % сорбінової кислоти, досліджуваний показник зростає на 22 % в продовж 4 тижнів зберігання, а при внесенні 0,01 % – лише на 9 %, що знаходиться в допустимих межах.

У разі внесення 0,15 % консерванта до загальної маси мезги, загальна кислотність збільшилась лише на 4 %. Тобто використання даної концентрації сорбінової кислоти може значно подовжити термін зберігання картопляної мезги. Але під час вибору кількості внесенного консерванту до продукту необхідно звертати увагу на його ціну.

Висновки. Враховуючи затрати на консервант рекомендовано вносити сорбінову кислоту в концентрації 0,1 %. Дана концентрація кислоти забезпечить гарантійний термін зберігання при мінімальних затратах.

8. Дослідження мікроструктури шоколадних мусів швидкого приготування

Катерина Іванишина, Катерина Рубанка
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Какао-порошок широко використовується у харчовій промисловості. Завдяки цьому з'явилося багато виробників та торгових марок виробництва какао-порошку, і кожен з них відрізняється своїм хімічним складом, а тому має різний вплив на структуру готової продукції.

Матеріали і методи. Дослідження проводили на мусах, виготовлених за класичною рецептурою та технологією. Досліджували мікроструктуру піни за допомогою мікроскопа Kopus Biogex-3 при збільшенні в 400 разів.

Результати. Результати досліджень мікроструктур пін зображено на рис. 1.

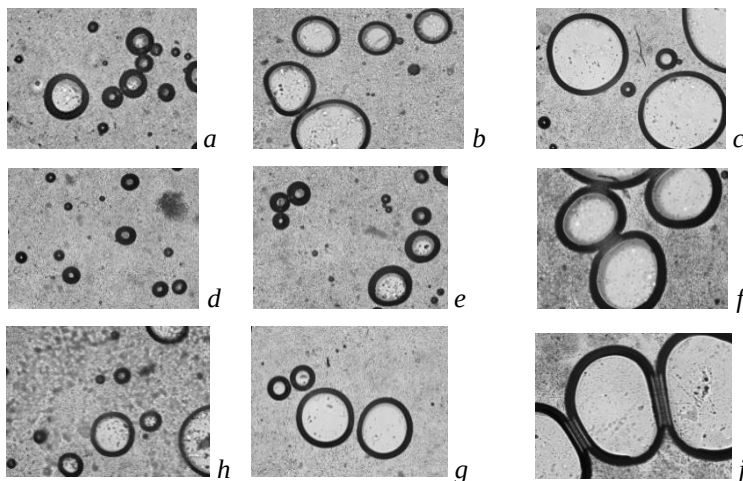


Рис. 1. Фотографії мікроструктури мусів, виготовлених додаванням какао порошку, %:

№ 1 ТМ «Шоколадна фабрика» (*a* – 0,5, *b* – 1,0, *c* – 1,5);

№ 2 ТМ «Nestle» (*d* – 0,5; *e* – 1,0; *f* – 1,5);

№3 ТМ «Мрія» (*h* – 0,5, *g* – 1,0, *j* – 1,5).

Дослідження фотографій мікроструктури пін, свідчать, що в разі використання какао-порошку утворюються полідисперсні піни, пухирці яких мають сферичну форму. З рисунків видно, що при додаванні більшої концентрації суміші призводить до зменшення площі пухирців, кількості пухирців з розміром чарунок понад 50 мкм та збільшення кількості середніх пухирців (розміром чарунок 101...200 мкм). У разі виготовлення мусів на основі какао суміші в кількості 1,5 % у всіх трьох зразках утворюється піна переважно з розміром пухирців до 50 мкм, тоді як збільшення додавання какао-порошку призводить до утворення пухирців з розміром понад 200 мкм, а також зменшується їх загальна кількість.

Висновки. Наявність какао-порошку у складі мусів у кількості 0,5% призводить до утворення полідисперсних пін, пухирці, яких мають сферичну форму з розміром пухирців переважно 50 мкм. У разі збільшення концентрації какао кількість пухирців зменшується та збільшується їх розмір до 200 мкм, що знижує загальну площу пухирців повітря. Крім того какао порошок ТМ «Шоколадна фабрика» має найкращі показники, а тому рекомендується до використання у виробництві мусів швидкого приготування.

9. Використання систем управління якістю та безпечністю на підприємствах України

Катерина Іванишина, Катерина Рубанка
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. З метою виробництва якісних і безпечних харчових продуктів, державна політика країни направлена на впровадження моделей контролю безпеки продуктів, що побудовані за принципом «від лану до столу».

Матеріали і методи. Предметом дослідження є ключові принципи систем управління якістю та їх переваги.

Результати. В Україні все частіше впроваджують системи ISO 9000:2000 «Quality management systems» («Системи управління якістю») та HACCP «Hazard Analysis Critical Control Points» («Аналіз ризиків і критичних точок контролю») на базі гармонізованих з міжнародними національних стандартів ДСТУ ISO 9001:2001 «Системи управління якістю та ДСТУ 4161:2003» Системи управління безпечністю харчових продуктів.

Такі системи є інструментами управління, які забезпечують більш структурований та науковий підхід до контролю ідентифікованих небезпечних чинників, ніж підхід через традиційну інспекцію і процедури контролю якості [1].

Згідно наказу Мінагрополітики, такі система повинні включати процеси:

- планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень таким чином, щоб уникнути перехресного забруднення;
- устаткування має бути захищене від потрапляння сторонніх домішок. У приміщенні необхідні комунікації – освітлення, вентиляція, водопостачання;
- повинна бути передбачена безпека подачі і відведення води, льоду, пари а також допоміжних матеріалів для переробки або обробки харчових продуктів і матеріалів, які контактують з харчовими продуктами;
- повинні бути налагоджені процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь;
- налагоджено правильне поводження з відходами виробництва та сміттям; передбачено зберігання, правила використання та утилізації токсичних речовин;
- має бути контроль за технологічними процесами, маркуванням харчових продуктів і умовами зберігання і транспортування[2].

Висновок. Запровадження систем контролю якості та безпечності харчових продуктів дозволяє полегшити процедуру інспекції та контроль підприємств харчової політики протягом усього циклу виробництва харчової продукції, зменшити витрати на охорону здоров'я, а тому підвищити репутацію підприємства та його інвестиційну привабливість. Таким чином продукція, що вироблена на принципах ISO 9000:2000 та ISO 9001:2001 має високу конкурентоспроможність на зовнішньому ринку.

Література.

1. Іваніщева, О.А. Особливості впровадження системи HACCP на м'ясопереробних підприємствах України / О.А. Іваніщева, О.В. Пахомська // Молодий вчений. — 2020. — № 9 (85). — с. 101.
2. Шерстюк, Р.П. Система «HACCP» в Україні / Р.П. Шерстюк, І.І. Стойко // Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій. — Тернопіль, 28-29 листопада 2018. — с. 254-255.

10. Удосконалення технології напівфабрикатів з картоплі функціонального призначення

Максим Писарєв, Андрій Пархомчук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Останнім часом великої популярності в роздрібній торгівлі набувають свіжі напівфабрикати, виготовлені з різних овочів. Попит на них зріс також і серед закладів громадського харчування. Це пов'язано не тільки із зручністю їх використання та економією часу на кулінарну обробку овочів, а й майже повною відсутністю відходів при подальшій обробці овочів. Проблема в виготовленні напівфабрикатів з картоплі полягає в тому, що вони в силу свого потенційно високого глікемічного індексу розраховані на широкий загал, але не стосуються тієї частини населення, яке страждає на цукровий діабет. Для цієї групи населення картопля та вироби з неї є забороненими або дуже обмеженими продуктами. З метою зниження вмісту крохмалю рекомендують вимочувати картоплю, однак цей процес важко контролювати в домашніх умовах. Оскільки спеціалізованих продуктів з картоплі промислового виробництва немає, існує нагальна потреба в розробці та удосконаленні відповідних технологій.

Метою роботи – було розробка технології напівфабрикату функціонального призначення з бульб картоплі.

Матеріали і методи. Головними матеріалами в процесі дослідження були: бульби картоплі різних сортів – «Беларосса», «Серпанок», «Зоряка», «Пріскульський ранній», «Водограй», інші гібриди. Всі вони відрізняються округло-овальною формою бульб з дрібними вічками і м'якушем, який майже не темніє при нарізанні. При виборі підходящих сортів картоплі перевагу надавали тим, які містять невисокий вміст крохмалю, але істотні кількості харчових волокон, представлених целюлозою і протопектином. Методи досліджень – здебільшого стандартні, загальновідомі.

Результати. У процесі роботи було проведено науково-обґрунтований вибір сировини, в результаті якого для подальших досліджень було обрано бульби картоплі сорту "Водограй", які містять невелику кількість крохмалю - 10,2% в зрілому стані. Бульби мають жовте забарвлення та білий м'якуш з відносно стійким кольором. Підбрано обладнання для переробки коренеплодів. Проведено оцінку біохімічного складу та технологічних властивостей бульб картоплі. Проаналізовано та визначено найсуттєвіші параметри твердої та рідкої фази та інтервали їх вимірювання, а саме: масовий гідромодуль 3:1, розмір частинок 1,5×30 мм, форма частинок - пластинки, загальна тривалість процесу вимивання крохмалю 60-90 хв. Підготовку картоплі здійснювали наступним чином. Вимиту картоплю нарізали на пластинки товщиною 1,0...1,5 мм й заливали водою у співвідношенні як 1:3 й витримували протягом 20 хвилин до настання рівноваги. Після цього воду зливали, пластинки картоплі споліскували й заливали повторно. В отриманих розчинах та в нарізаній картоплі визначали вміст розчинних сухих речовин та крохмалю. Також було побудовано криві рівноваги двофазної системи при проведенні процесу вимочування водою при різних температурах. При цьому ступінь вимивання крохмалю складав не менше 90%.

Висновки. Таким чином, у результаті проведених досліджень нами запропонована технологія отримання напівфабрикату з бульб картоплі з низьким вмістом крохмалю, який можна рекомендувати як функціональний продукт, а також застосовувати у багатьох галузях харчової промисловості.

11. Дослідження енерговитрат при виробництві напівфабрикатів з картоплі

Максим Писарев, Олександр Бессараб

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. За останні роки актуальним питанням стало впровадження сучасних енергозберігаючих технологій в усі галузі харчової промисловості. Ця гостра потреба продиктована суворими реаліями життя, коли більшість підприємств змушена боротися за своє виживання і місце на ринку. Особлива увага приділяється технологіям з мінімальною кількістю затрат на виробництво та переробку відходів, забезпечуючи тим самим додаткові позитивні переваги у сфері економічної доцільності та охорони навколишнього середовища.

Це питання постає також і в технологіях сушених харчових напівфабрикатів, виробництво яких, у світлі останніх подій, набуває все більшого значення. Серед попиту на сушені овочі найбільш затребуваною є сушена картопля, яку використовують у приготуванні перших і других страв. Проблеми енергозбереження й інтенсифікації технологій сушеної картоплі постали досить гостро, а задачі підвищення якості та рентабельності є найважливішими задачами.

Метою роботи – було порівняння енерговитрат та якісних показників сушеної картоплі, отриманої різними способами.

Матеріали і методи. На експериментальній сушильній установці нами були досліджені швидкість сушіння, витрати енергії і зміни якості картоплі при конвективному, терморадіаційному і НВЧ способах сушіння. Картоплю розміщували товщиною 8 мм на сітчастому піддоні, який вставляли в сушильну камеру. При конвективному способі сушіння підведення теплоти здійснювали від зовнішнього ТЕНу потужністю 1 кВт, з швидкістю руху теплоносія 6 м/с. При дослідженні терморадіаційного способу сушіння застосовували одностороннє інфрачервоне (ІЧ) нагрівання. Як генератори ІЧ-випромінювання було використано трубчаті електричні нагрівачі (ТЕНи) з довжиною хвиль 2,0...4,0 мкм. Прогрівання ТЕНів здійснювалось при величині опроміненості (E) 8 кВт/м², а відстань від інфрачервоних ТЕНів до продукту становила 15 см. Регулювання величини E під час сушіння здійснювали з допомогою датчика температури з кроком варіювання $\pm 1^\circ\text{C}$. Сушіння в НВЧ-полі проводили при густині теплового потоку 300 Вт/см².

Результати. Нами було досліджено витрати електроенергії при сушінні картоплі запропонованими способами. Аналізуючи отримані результати, можна стверджувати наступне. При сушінні пластинок картоплі мікрохвильовим способом процес був найкоротшим (17 хв), але потребував великих витрат енергії (понад 8,5 кВт·год). Найменші витрати енергії (3 кВт·год на 1 кг) спостерігались при застосуванні терморадіаційного способу сушіння пластинок, що пояснюється їх малою товщиною і вільним вивільненням вологи. При сушінні пластинок конвективним способом тривалість процесу збільшувалась у 1,5 рази, і складала 120 хв, що привело до відповідного збільшення енерговитрат. Подібні залежності відслідковувались при сушінні брусочків та кубиків картоплі.

Висновки. Аналізуючи отримані дані можна стверджувати про те, що кожен спосіб сушіння картоплі має свої переваги і свої недоліки. З однієї сторони це – можливість інтенсифікації процесу при умові високої якості продукції, а з іншої – високі енерговитрати. З цієї точки зору жоден спосіб сушіння картоплі не може бути рекомендований як оптимальний. На підставі проведених досліджень можна зробити висновок щодо великої перспективності комбінованих методів сушіння – терморадіаційного і конвективного або СВЧ і конвективного, які необхідно вивчати і удосконалювати.

Література

1. Сучасні тенденції розвитку наукових досліджень в сушильних технологіях / В.В. Шутюк, С.М. Василенко, О. С. Бессараб, В.П. Василів // Науковий вісник НУБіП України. – К., 2013. - Вип. 185, Ч. 1. – С. 278-287. - (Серія: техніка та енергетика АПК).

12. Технологічні аспекти використання плодів авокадо для створення функціональних консервованих продуктів

Ольга Душак, Карина Якимець

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Останні роки в Україні та світі набуває популярності здоровий спосіб життя: фізичні навантаження та правильне харчування стали невід'ємною частиною життя багатьох людей. В результаті з'явився ряд продуктів для здорового харчування зокрема із застосуванням плодів авокадо, яке насправді є вкрай цінною та корисною сировиною. Підтвердженням цьому є зростання попиту адже обсяг міжнародного імпорту авокадо в останні 10 років зростає швидше за всі інші популярні фрукти, відзначає Bloomberg. З 2010 до 2018 року світове виробництво авокадо зросло з 2,87 млн до 6,4 млн, а за прогнозами подальше зростання очікується до 12% протягом наступних років.

На кафедрі технології консервування Національного університету харчових технологій провели аналіз хімічного складу популярних сортів авокадо, що представлені на українському ринку. Запропоновано технологію виробництва соусів-дип на основі авокадо із додаванням місцевої сировини.

Серед присутніх на ринку сортів авокадо для подальших досліджень було обрано сорт Hass (Хасс) та Fuerte (Фуерте) через те, що данні сорти імпортуються в Україну в найбільших обсягах і впродовж всього року. На основі аналізу хімічного складу обраних сортів було обрано плоди авокадо Хасс так як м'якоть плодів данного сорту більш м'яка, що забезпечить легше очищення від шкірки та полегшить протирання в процесі технологічного оброблення. За результатами порівняння можна зазначити, що рівень білків дещо вищий у сорту Фуерте - 2,23 г, у Хасс - 1,96 г. В той же час рівень жирів у сорті Хасс 15,41 г на 5,25 г перевищує вміст жирів у сорті Фуерте, при цьому вміст поліненасичених жирів майже однаковий 1,82 г та 1,68 г відповідно, а рівень насичених та мононенасичених жирів закономірно переважає у сорті Хасс. Незначна перевага Хасс також спостерігається у вмісті вуглеводів 8,64 г та 7,82 г. Для подальших досліджень використовували сорт Хасс.

Для авокадо характерним є швидке потемніння його м'якоті при очистці від шкірки, або розрізі. Цей ефект є результатом взаємодії кисню з фенольними сполуками (наприклад, катехол, пірокатехін), які містяться у складі авокадо. У присутності кисню фермент поліфенолоксидаза, який є у його складі, окиснює феноли до хінонів (наприклад, 1,2-бензохінон). Останні здатні легко полімеризуватись, утворюючи складні сполуки з включенням фенолів, що у результаті приводить до утворення поліфенолів, (наприклад, меланіну) і появи потемніння м'якоті. Цей процес не відбувається у цілому (не пошкоджені) плоді не тільки через це, що м'якоть не контактує з киснем, але і через те, що фенольні сполуки у м'якоті містяться у вакуолях клітин плоду, а ферменти знаходяться у цитоплазмі (таким чином, відсутній контакт між ними). Для того, щоб відбулося потемніння м'якоті, потрібне руйнування плода - приведення у взаємодію поліфенолів з ферментом та дія кисню. Для уникнення ферментативного потемніння плодів запропоновано декілька способів попереднього оброблення авокадо: бланшування водою, бланшування 10%-м розчином солі, 10%-м розчином лимонної кислоти. Найвищу ефективність щодо зменшення потемніння м'якоті авокадо показав спосіб попереднього бланшування 10%-м розчином солі, що також дозволить в подальшому зменшити масову частку солі в рецептурі кінцевого продукту.

13. Сучасний підхід холодильного зберігання продуктів рослинного походження

Дар'я Філіпішина, Наталія Слободян, Віталій Шутюк
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Якість продуктів харчування безпосередньо залежить від температури їх зберігання та транспортування до споживача. Дотримання заданого температурного режиму на всіх етапах руху товарів від виробника до торговельної полиці може бути досягнута тільки в результаті узгоджених дій всіх учасників «холодного» ланцюга поставок, що виглядає в такий спосіб: виробник – транспорт – склад – транспорт – роздрібна мережа.

Матеріали і методи. Використано методи аналізу, порівняння та узагальнення. Інформаційною базою дослідження були праці вітчизняних і зарубіжних вчених, опубліковані у періодичних виданнях, та нормативно-правові документи.

Результати. Сучасний підхід холодильного оброблення продуктів рослинного походження передбачає запровадження безперервного холодильного ланцюга на шляху від виробництва до реалізації. Першою ланкою є швидке охолодження продукції ще в полі, відразу після збору врожаю.

Наступним етапом є транспортування в умовах охолодження, зберігання в охолодженому стані на оптових базах, в роздрібних торгових мережах і також, в домашніх умовах. Температурний оптимум зберігання для кожного виду плодів та овочів коливається у широких межах і залежить від комплексу факторів. Більшість плодів садових культур найкраще зберігається при температурі близькій 0 °С. Вважається, що з підйомом температури зберігання на кожні 10 °С темпи псування продукції прискорюються у 2...3 рази. Проте, багато видів плодоовочевої продукції не переносять знижених температур зберігання. Температурний оптимум зберігання чутливої до охолодження продукції субтропічного походження (огірки, томати, дині, солодкий перець, баклажани) близько 8 °С, тропічного (кавуни) – близько 12 °С.

Оптимальна вологість повітря для більшості видів плодів знаходиться в межах 85...95 %, а овочів 95...98 %. Цибуля, часник, гарбузи найкраще зберігаються за відносної вологості близько 75 %. Ніжні коренеплоди, зелені овочі при 98...100 %. Зниження відносної вологості повітря нижче оптимальної призводить до зростання природних втрат маси. Суттєві відмінності у фізіологічних показниках, біохімічному складі та морфологічній будові між різними групами і навіть сортами плодів та овочів не дозволяють розробити уніфіковані методи і способи їх зберігання.

Структура схеми та кількість ланок безперервного холодильного ланцюга залежать від виду харчової сировини та продукту, сезонності заготівлі та виробництва, цільового призначення продукту (промислова переробка, споживання всередині регіону або країни, міжнародна торгівля), рівня життя населення тощо.

Висновок. Таким чином, безперервний холодильний ланцюг є складною системою, робота якої вимагає встановлення раціональних умов функціонування об'єктів, що охолоджуються, кожної ланки щодо технологічного, технічного та економічного аспектів.

Література.

1. Марченко, В. М. Логістика: підручник / В.М. Марченко, В.В. Шутюк. – Київ: Артєк, 2018. — 312 с.
2. Крикавський Є.В., Наконечна Т.В. Від холодної логістики до ланцюгів холодних поставок. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Логістика. 2016. № 846. С. 79–84. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPL_2016_846_16.

14. Аналіз ринку вітчизняних рибних пресервів в Україні

Король Руслан, Тетяна Левківська

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Пресерви — це солені, пряні і мариновані рибні продукти з додаванням різноманітних соусів або заливок і герметично закупорені у банки. Пресерви не підлягають стерилізуванню та іншому термічному обробленню. При виготовленні рибних пресервів додають бензойнокислий натрій, який є сильним антисептиком.

Метою роботи було дослідження асортименту пресервів з рибної сировини та морепродуктів.

Результати. Сировиною для виробництва пресервів є кілька, тюлька, салака, сайра, мойва жирна, хамса, атлантична і далекосхідна скумбрія, ставрида, сардина, сардинопс, сардинела. Пресерви виготовляють з тушок, шматків, філе-шматків, філе-скибочок, рулетів та ін.

За своїми споживчими властивостями пресерви є дуже близькі до бочкових солених, прямих і маринованих риб. Гастрономічні властивості рибних пресервів у порівнянні з соленою рибою вищі, що пояснюється більш широким рецептурним складом прянощів і меншими втратами тузлука. Культура торгівлі рибними пресервами також вища. Полегшується облік продукції.

Залежно від виду риб, рецептури засольної суміші і виду розбирання розрізняють такі групи пресервів: спеціального, пряного і маринованого засолу, пряного і маринованого засолу з розібраних оселедців. Крім солі і цукру у рецептурну суміш входить широкий набір прянощів: лавровий лист, імбир, перець чорний і духмянний, гвоздика, кориця, коріандр, кардамон, екстрагон, аніс та ін. Готовий продукт має приємний смак і аромат. Для пресервів прямих і маринованих з розібраних риб використовують різні приправи, соуси, овочеві і плодовоовочеві гарніри.

Продукт фасують у тару невеликої місткості (до 1000 см³), як в скляну, так і з полімерних матеріалів. Особливістю технології виробництва пресервів є дозрівання, з цієї метою їх витримують від 10 діб до 3 місяців. Строки дозрівання залежать від виду риби, виду розбирання, рецептурної засольної суміші, температурного режиму та інших факторів.

Найбільший асортимент являють собою вироби з оселедця (філе, філе-шматочки, рулети) в різних соусах та заливках (ТМ Veladis, ТМ Моряна, ТМ Санта Бремор, ТМ Водный мир, ТМ FLAGMAN, ТМ Нептун, ТМ Барракуда, ТОВ МУРЕНА, ТОВ Інтерпродсервіс, ТОВ Захід риба, ТМ AQVA VITA, ТМ DOMOND, ТМ Добра риба та ін.).

За останні роки в разі виросло споживання лососевих риб. Ринок рибних консервів і пресервів поступово рухається у бік преміальності. Так, на ринку з'явилися пресерви філе та філе-шматочки з лосося й сьомги (ТМ Флотилія, ТМ Русалочка, ПрАТ ЧЕРНІГІВРИБА, ТМ FLAGMAN, ТМ Добра риба, ТМ Кусто).

Щодо морепродуктів, то як і раніше цей ринок продовжує динамічно рости серед усіх продуктів харчування. Така тенденція обумовлена підвищенням загальної доступності морепродуктів. Пресерви виготовляють з мідій (варених, копчених та маринованих), кальмарів, креветок та у вигляді коктейлів (ТМ FLAGMAN, ТОВ МУРЕНА, ТМ Водный мир, ТМ Veladis, ТМ Рибниця, ТМ ЦАР РИБА, ТМ Русалочка, ТМ Санта Бремор, ТМ VICI та ін.).

Висновки. Асортимент пресервів на ринку України представлений багатьма торговельними марками та постійно розширюється.

15. Освітлення яблучного соку природними адсорбентами

Надія Завалкевич, Оксана Точкова, Олександр Бессараб
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Виробництво консервованих фруктових соків, в тому числі і їх концентратів постійно зростає. Концентрування неосвітлених соків за допомогою упарювання ускладнюється їх желюванням, а отриманий готовий продукт має підвищену в'язкість і непривабливий мутний вигляд. На сучасному етапі у консервній промисловості освітлення плодових соків здійснюється за допомогою ферментних препаратів, желатину, таніну та іншими способами. Існуючі способи освітлення фруктових соків не завжди забезпечують їх належне освітлення і очищення від небажаних компонентів. Одним з перспективних напрямків удосконалення технології освітлення соків є застосування природних дисперсних мінералів.

Глауконіт, на відміну від багатьох природних органічних сорбентів, має менше водопоглинання. Враховуючи характеристики глауконіту, а саме: доступність, структура, хімічний склад і сорбційні властивості, його розглядають як перспективний мінерал для очищення харчових дисперсних систем.

Тому актуальними є дослідження глауконіту спрямовані визначення фракційного, фазового, хімічного складу, морфології і розміру частинок, сорбційної ємності, вмісту води, модифікації і активації для покращення його порційної здатності і розроблення технологічної схеми отримання сорбента для очищення дисперсних харчових систем

Метою даної роботи було вивчення можливості використання природного адсорбента глауконіту в технології виробництва освітленого фруктового соку.

Результати. Глауконіт – мінерал непостійного і складного хімічного складу, водний алюмосилікат заліза; відноситься до групи гідролітів. Головними складовими частинами глауконіту є кремнезем (48...59 %), оксид заліза (II) та (III) до 36 %, оксид алюмінію (до 23 %), оксид калію (до 8 %), оксид магнію (до 4,5 %) і вода (до 15 %). Колір глауконіту зелений (від темного, майже чорного, до оливкового). Із зміною хімічного складу змінюються і фізичні властивості глауконіту. Твердість 2-3, питома вага 2,2...2,8 г/см³. Глауконіт слабомагнітний, здатний до значної поглинальної властивості. Глауконіт широко розповсюджений у породах різного геологічного віку. Зустрічається серед різних залеглих гірських порід у вигляді округлих зерен розміром від 0,15 до 0,5 мм у поперечному розрізі, що мають кристалічну будову. Формування породи глауконіту відбувається на дні морів, на межі між зонами окислення та відновлення, як хімічний осад, що випадає у вигляді гелю. Відомі також випадки формування глауконіту за рахунок заміни у морському мулі зерен глауконіту на зерна інших мінералів. У сучасних залежах глауконіт зустрічається на глибині до 400 м. Давні глауконітові породи у більшості випадків утворювались на глибині всього в декілька десятків метрів, у зоні рухомих водних течій. В деяких випадках зерна глауконіту переміщувались на невелику відстань від місця свого утворення.

В промисловості глауконіт застосовується завдяки своїй поглинальній властивості та завдяки значному вмісту оксиду калію. Він використовується також як адсорбент, фільтраційний матеріал, для фільтрування сиропів, пом'якшення та очищення води та ін. Встановлена доцільність і визначені оптимальні технологічні параметри використання природного дисперсійного мінералу глауконіту в технології освітлення фруктових соків. При цьому в обробленому соці у 5 разів зменшується кількість пектинових речовин, порівняно з контролем, що дає підстави припустити, що саме адсорбція пектинових речовин поверхнею сорбента сприяє підвищенню показника прозорості соку. Інші якісні показники соку в процесі освітлення його глауконітом практично не змінюються.

16. Вплив гідромодуля на процес екстрагування шафрану

Анна Горбач¹, Яна Євчук², Віталій Шутюк¹

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна¹
Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна²

Вступ. Під час технологічних виробництва консервованих фруктів та овочів часто змінюється колір. Для поліпшення зовнішнього даних продуктів використовують натуральні барвники – вичавки та екстракти рослин.

Матеріали і методи. Для отримання екстракту харчового барвника в лабораторних умовах використовували шафран сорту Сатівус. Експерименти проводили у лабораторних умовах кафедри технології консервування з сучасних приборів та методик.

Результати. В якості екстрагентів виступає водний розчин та розчин лимонної кислоти. Екстрагування у воді проводилось при температурі 20 °С, 60 °С та 80 °С, при гідромодулі 1:10 та 1:20 протягом 100 хв. Екстрагування у розчині лимонної кислоти проводилось при концентрації 5 %, 10 % та 20 % при гідромодулі 1:10. Впродовж усього часу, кожні 5 хвилин відбирались проби для перевірки вмісту сухих речовин.

На графіку (рис.) приведені результати дослідження з співвідношенням сировини до екстрагенту 1:10 і тривалістю процесу екстрагування 100 хв.

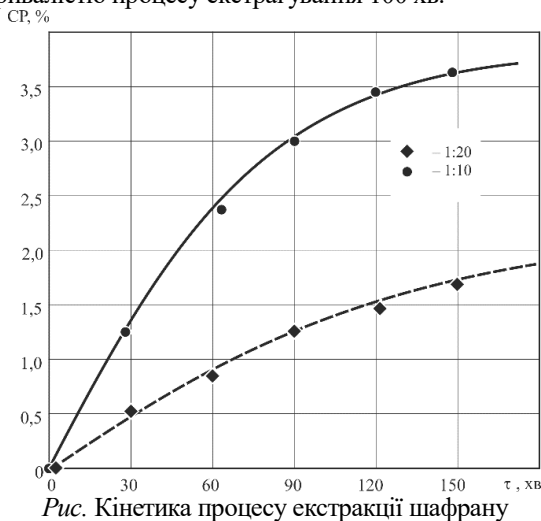


Рис. Кінетика процесу екстракції шафрану

Важливим показником, який впливає на перехід сухих речовин у воду, є гідромодуль. Так як різниця концентрацій є рушійною силою дифузійного процесу, було досліджено вплив гідромодуля на вихід екстрактивних речовин при постійній температурі $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ впродовж 180 хв.

Висновок. Для отримання екстракту шафрану сорту Сатівус за температури 20 °С кращі показники отримали за гідромодуля 1:10. Подальші дослідження необхідно проводити з метою визначення оптимальної температури екстрагента.

Література.

1. Горбач, А.В. Тенденції виробництва та виробництва натуральних харчових барвників / А.В. Горбач, В.В. Шутюк // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 87 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 15–16 квітня 2021 р. – Київ : НУХТ, 2021. – Ч.1. – С. 231.

17. Аналіз альтернативних технологій виробництва стевіолглікозидів

Баженова Надія, Матко Світлана, Мельник Людмила
Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Вступ. Стевія високої чистоти вилучається та очищується з листя стевії способом, подібним до сахарози з цукрової тростини. Специфічні параметри, які впливають на процес отримання стевіолових глікозидів, можуть відрізнятися у різних виробників стевії, але в усіх випадках процес починається з листя рослини *S. rebaudiana* Bertoni, яке збирають, сушать і подрібнюють [1]. Потім його замочують у теплій воді, оскільки стевіолові глікозиди добре у ній розчинні завдяки своїм моносахаридним частинам.

Матеріали та методи. Інновації у виробництві стевіолглікозидів шляхом глікозилювання, біотрансформації, також, відомі як біоконверсія, були зосереджені на зниженні вартості та покращенні смаку за рахунок мінімізації тривалого гіркого присмаку або непріємних присмаків.

Глікозилювання ґрунтується на передумові, що смак покращується, коли до молекули стевіолглікозиду, вилученої з стевії, додається ≥ 1 частини цукру (зазвичай одиниця глюкози) [2]. Процес починається з очищеного екстракту листя стевії, який отримують за допомогою традиційних методів екстракції та очищення. Потім екстракт обробляють ферментом циклодекстрин-глікозилтрансферазою, який забезпечує перенесення глюкози з джерела цукру, такого як кукурудзяний крохмаль, до стевіолових глікозидів, таким чином змінюючи їх хімічну структуру.

Результати. Кінцевим продуктом глікозилювання є структурно модифікована форма стевії, яка складається з кількох нових глікозилюваних стевіолглікозидів, які не зустрічаються в рослині стевії, і з меншою кількістю незмінених стевіолових глікозидів.

Інша нещодавно розроблена технологія – біотрансформація або біоконверсія, починається з традиційно екстрагованих стевіолових глікозидів, таких як стевіозид або Reb A, які потім трансформуються за допомогою дріжджів A і B *Pichia pastoris*, які вибірково переносять одиниці глюкози з джерела глюкози, такого як кукурудзяна декстроза, до екстрагованого стевіолового глікозиду, перетворюючи його в Reb E, а потім до Reb M або інших бажаних стевіолових глікозидів. Кінцеві продукти біотрансформації ідентичні стевіоловим глікозидам, що містяться в рослині.

Нещодавно запатентовані традиційні (без ГМО) методи селекції призвели до появи нових сортів стевії, зокрема, Starleaf компанії PureCircle Ltd містить стевіолглікозидів Reb M і D в 20 більше, ніж в відомих сортах.

Висновок. Традиційне екстрагування та очищення стевіолглікозидів з листя стевії залишається ефективним способом виробництва високочистих стевіолглікозидів. Наведені ж методи роблять доступним використання рослинних підсолоджувачів з кращим смаком для значного зниження вмісту цукру в продуктах харчування та напоях.

Література

1. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). Steviol glycosides. In: Compendium of food additive specifications. 73rd meeting, Rome, Italy 2010. FAO JECFA monograph 10. FAO. Rome, Italy, 2010;17–22.
2. Oehme A, Wüst M, Wölwer-Rieck U. Steviol glycosides are not altered during commercial extraction and purification processes. *Int J Food Sci Technol* 2017;52:2156–62. Access mode : <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijfs.13494>.

18. Перспективи використання листя шпинату для створення натуральних харчових барвників

Ольга Душак, Ганна Пшенічна

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Відомі дані щодо характеристик харчових барвників, наведені в літературних джерелах свідчать про те, що харчові барвники природного походження мають позитивний вплив на життєдіяльність, в основному характеризуються малою стабільністю колірної палітри, внаслідок чого ареал їхнього використання обмежений. Харчові барвники зі порівняно меншим позитивним впливом, а часом і зовсім небезпечні для людського здоров'я синтетичного походження мають виражену стабільну колірну палітру і при цьому застосовуються, на жаль, для надання колірних відтінків різних харчових матеріалів. Перспективним напрямом удосконалення технологій натуральних харчових барвників є пошук можливостей використання при їх виробництві рослинної сировини з високими темпами дозрівання, причому, такі барвники в більшості випадків будуть преміксами, що володіють харчовою цінністю і заданими функціональними властивостями.

Харчова натуральна добавка хлорофіл – це зелений пігмент рослин, добре розчинний у жирах, що має ключову роль у процесі фотосинтезу, життєво важливого для існування рослин. За будовою та структурою хлорофіл схожий з гемом – небілковою барвною речовиною крові, до якої приєднуються молекули кисню. Цю пігментну субстанцію, що має назву харчовий барвник хлорофіл (E-140) і відноситься до харчових преміксів, отримують різними фізико-хімічними способами із сировини, як правило, рослинного походження. Є також похідні барвники, мідні комплекси хлорофілів та хлорофілінів, які розчиняються у воді та за класифікацією харчових добавок мають код E-141. Щодо рослинної сировини, то натуральний харчовий барвник хлорофіл вилучають з безлічі видів, від морських водоростей до кропиви і броколі, хоча при цьому він присутній є і в деяких найпростіших і бактеріях.

У сучасних умовах, незважаючи на серйозний програш утриманні колірної стабільності перед хлорофілінами, натуральні хлорофіл-барвники виходять на новий, лідируючий рівень споживчого попиту на ринку продуктів здорового харчування. Це зобов'язує виробників харчових добавок переходити на нові технології їх одержання, які ще, на жаль, не завжди здатні конкурувати за ключовими параметрами із їх синтетичними аналогами.

З метою створення хлорофілвмісного екстракту на кафедрі технології консервування Національного університету харчових технологій запропоновано використання листя шпинату. Цей вибір зумовлений тим, що шпинат є джерелом функціональних біологічно активних речовин і збагачені цією пігментною речовиною.

Вибір раціональних технологічних рішень підготовки листя шпинату до екстрагування обумовлений проведенням аналізом існуючих способів одержання екстрактів із рослинної сировини. У деяких із наведених способів застосовується неефективна з погляду енергозбереження підготовка рослинного матеріалу до екстракції, тут мається на увазі процес його сушіння, тому бажано термічне вологовидалення з технології виключити, а частину вільної вологи видаляти з подрібненої сировини механічним способом.

19. Зміна біохімічного складу сушених плодів глоду при зберіганні у картонно-паперовій тарі

Вікторія Войтовська¹, Яна Євчук²

1 – Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, Київ, Україна

2 – Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна

Вступ. Серед пріоритетних завдань в галузі переробки фруктових сировини і виробництва продуктів харчування, великого значення набувають питання її зберігання з дотримання оптимальних технологічних параметрів та з мінімальною втратою поживних нутрієнтів.

Матеріали та методи. На зберігання закладали плоди глоду трьох сортів (Збігнєв, Людмил, Шаміль) і двох видів (одноматочковий, алма-атинський), висушених конвективним методом за температури сушильного агенту 90 °C і їх середній тривалості сушіння 375 хв., строки зберігання сушених плодів становили 3, 6, 9 та 12 місяців. Плоди розфасовували в два види матеріалу: поліетилен з герметичним закриттям (пакети), та картонно-паперові коробки (типу Тетра-пак), щільністю 150...170 г/м². Маса бруго, при цьому, складала для плодів у поліетиленовій та картонно-паперовій тарі – 50 г.

Результати. Проведені нами дослідження показали, що після трьох місяців зберігання, вміст сухих речовин, в середньому по сортах і видах, знизився неістотно (лише на 2 %). Подовження терміну зберігання до 12 місяців, призводив до незначного збільшення сухих речовин. Так, в середньому по сортах і видах, їх вміст підвищився, після дев'яти місяців зберігання на 2,1...3,7 % у порівнянні з плодами до зберігання, та на 5,0...7,2 % після 12 місяців зберігання.

Вміст каротину у плодах глоду в залежності від сорту чи виду знижувався залежно від тривалості зберігання. Так, після трьох місяців зберігання, його вміст знизився, в середньому по сортах і видах на 5,7...5,9 %, після шести місяців зберігання – на 35,5–41,0 %, після дев'яти місяців зберігання – на 35,3...41,9 %, та на 46,9...50,0 % – після 12 місяців зберігання. Крім того, у плодах глоду після трьох місяців зберігання, втрати каротину були неістотними і становили лише 5,8 %. Це пояснюється тим, що в процесі досить нетривалого зберігання більшість провітаміну Дослідження показали, що при зберіганні плодів протягом трьох місяців, втрати аскорбінової кислоти проходили менш інтенсивно, ніж при більш тривалих термінах зберігання. Так, після трьох місяців зберігання, втрати аскорбінової кислоти становили 21,6 %. Після шести місяців зберігання її втрати були вже досить істотними і склали, в середньому 30,0 %. Зберігання плодів глоду протягом тривалого періоду (дев'ять місяців), обумовило зростання втрат поліфенольних сполук. Їх вміст знизився, в середньому на 45,7 %. Найменші втрати поліфенольних сполук відмічені у глоду алма-атинського – 31,1 %. Подовження терміну зберігання плодів глоду до 12 місяців, обумовило найбільші (59,8 %) втрати поліфенольних сполук, що пояснюється процесами їх окислення при зберіганні. У всіх без виключення зразках встановлене повне збереження натурального смаку та значної долі аромату свіжих плодів глоду, а також значну втрату кольору зі зміною від темно-червоного до бордово-коричневого.

Висновок. Отже, сушені плоди глоду, за раціонально параметрів зберігання та виду упаковки, має низку переваг перед свіжою – широко використовуються як в медицині для виготовлення лікарських препаратів, а також як біологічно активна добавка до їжі.

Література

1. Біохімічна характеристика плодів глоду (CRATAEGUS L.) з метою створення продуктів профілактичного призначення / Я.В. Євчук та ін. Садівництво. 2019. Вип. 74, С.124-132.
2. Сучасні тенденції розвитку наукових досліджень в сушільних технологіях / В.В. Шутюк, С.М. Василенко, О. С. Бессараб, В.П. Василів // Науковий вісник НУБіП України. – К., 2013. - Вип. 185, Ч. 1. – С. 278-287. - (Серія: техніка та енергетика АПК).

20. Розвиток ринку кави і кавових напоїв з огляду економічної кризи спричиненої пандемією COVID 19

Євгеній Іванов, Віталій Шутюк

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. Основна частка в споживанні кави – це імпортований продукт. Українське виробництво формується тими виробниками, які імпортують кавові зерна як сировинний продукт, а в Україні обсмажують, фасують, упаковують, виробляють продукт без кофеїну і продають під своєю торговою маркою.

Матеріали і методи. Використано методи аналізу, порівняння та узагальнення. Інформаційною базою дослідження були статистичні, нормативно-правові документи та ресурси мережі Інтернет.

Результати. У 2018-2019 рр. споживання кави в Україні зростало, але в 2020 р зменшилося на 4,6 тис. тонн в порівнянні з 2019 р. Різке зниження даного показника викликане впливом економічної кризи спричиненої пандемією COVID 19, яка вплинула на обмеження імпортних поставок кави, а також занепадом сегмента HoReCa (ринків громадського харчування та готельного господарства).

Ринок кави та кавових напоїв України слідує тенденціям світового ринку, відповідно, попит на каву в Україні стабільно зростає. Нині спостерігається тенденція до зміни культури споживання кави. Так до пандемії COVID 19 культура споживання кави мала тенденцію розвитку – з офісу та дому попит переміщувався в кафе і ресторани. Як наслідок вплинула на зниження відвідування українцями закладів громадського харчування і перехід значної частини співробітників на дистанційну роботу. Тому, все більше людей почали споживати каву вдома. Загальна динаміка зростання ринку - яка підтверджується зростанням ринку в 2020 в порівнянні з 2018 роком – показує, що падіння 2020 року спричинене виключно пандемією Covid-19.

Очікується зростання попиту на зручні напої, готові до вживання, які також корисні для здоров'я в порівнянні з солодкими енергетичними напоями та іншими газованими напоями. Одним з перспективних напрямів розроблення сучасних кавових напоїв є використання солодових екстрактів зернових культур. Основною сировиною для виробництва солодових екстрактів являється солод, приготовлений з відповідних злаків. Крім солоду, при виробництві деяких видів екстрактів в якості добавок використовують несолжену сировину. У хімічному складі зернових культур, які йдуть на виробництво солоду є деякі відмінності, що зумовлює особливості отриманих екстрактів.

Солод з різних видів сировини та з різним ступенем ферментації й обжарювання дозволяє створити унікальну рецептуру кавового напою. Вже багато років відомим кавовим напоєм є «ячмінна кава», це напій з обсмаженого ячменю. Сучасні тенденції ринку харчових продуктів дозволяють включити в рецептуру кавового напою солод різних видів. Порівняно з просто обсмаженим зерном, солод має більшу кількість екстрактивних речовин, що дозволить покращити функціональні показники кавового напою, а саме підвищити вміст амінокислот та вітамінів.

Висновок. Розроблення нових кавових напоїв являється дуже перспективним з огляду на ринок кави та функціональних напоїв. Основною перспективною сировиною для розроблення технологій кавових напоїв є солодові екстракти зернових культур.

Література

1. Іванов Є.І. Функціональний напій із солодової сировини як заміник натуральної кави / Є.І. Іванов, В.В. Шутюк // Харчова промисловість. – НУХТ. – 2021. – № 29. – С. 42–51.

21. Чай масала – переваги і недоліки

Олеся Геращенко¹, Володимир Василів²

Київський Кооперативний Інститут Бізнесу і Права м. Київ¹

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ²

Вступ. Чай – один із найпоширеніших напоїв у народів, що населяють нашу планету. Вживання чаю пов'язаний з національними та історичними традиціями різних країн. Для багатьох народів чай є продуктом першої необхідності, а деякі народи порівнюють його з хлібом як життєво важливий, нічим не замінимим продуктом. Він має приємні смакові властивості втворює спрагу, сприятливо впливає на діяльність багатьох органів, нормалізує обмін речовин.

Результати. Різноманітність напоїв з кожним роком стає все більш високою. Одним із представників яких - є чай масала. Масала – гарячий пряний напій, в основу якого входять спеції, листя чаю і молоко. Відзначаються його чудові смакові якості і ніжний вершковий аромат з пряними нотами. Індійський напій заварюють на батьківщині в кожному будинку, і універсального рецепту не існує. Кожен готує чай по-різному, вибираючи улюблені прянощі за своїм смаком.

Напій корисний людям, схильним до частих стресів, зі зниженим імунітетом, при авітамінозі. Незважаючи на безліч позитивних властивостей масала може нашкодити при надмірному вживанні. Не рекомендується пити пряний чай при наявності алергічної реакції на компоненти напою або непереносимості. При цукровому діабеті слід обережніше ставитися до підсолоджувачів, вибираючи безпечний для здоров'я. Не варто пити чай на ніч при проблемах з нервовою системою.

Основною із порад про те, як правильно заварювати оригінальний чай масала є наступне: спеції потрібно подрібнювати безпосередньо перед приготуванням для збереження терпкого смаку і корисних властивостей.

Молоко краще всього вибирати натуральне, без консервантів. Чим жирніше буде продукт, тим вершкове і ніжніше стане смак готового чаю. Підсолоджувач може бути будь-яким: стевія, сироп, аспартам, мед, сорбіт, рафінований цукор та багато інших. Ароматні інгредієнти повинні добре поєднуватися, доповнювати смак і аромат один одного. Масала – неймовірно корисний енергетичний напій, який при помірному вживанні допоможе зарядитися енергією і поліпшити загальне самопочуття.

Калорійність індійського чаю – нестійкий показник, оскільки залежить від правильності приготування і кількості доданих речовин. Існує точний список інгредієнтів, які обов'язкові при виготовленні напою.

Таке процентне співвідношення поживних речовин дозволяє включати продукт в дієтичне меню, незважаючи на високий показник жирів. Головні складові масала-чаю – це прянощі, їх поєднання може відрізнятись, що дозволяє урізноманітнити смак в залежності від потреб організму та ваших забаганок. Напій містить безліч різних спецій, завдяки яким здобув популярність.

Класичний рецепт передбачає використання таких спецій – кориці, кардамону, гвоздики, імбиру та чорного перцю. До додаткових спецій, що додають за бажанням, орієнтуючись на смакові уподобання, відносяться лаврове листя, лемонграсс, шафран, бадьян і базилік.

Висновок. Користь і шкода чаю масала досконально вивчені вченими, це дозволяє включити його в щоденний раціон. Так як приємний смак напою, його своєрідний аромат, харчова цінність, високий вміст біологічно активних речовин, не тільки підбадьорять і зігріють, але і підтримають здоров'я людини.

22. Особливості використання чаю матча

Олеся Геращенко¹, Володимир Василів²

1 – Київський Кооперативний Інститут Бізнесу і Права м. Київ

2 – Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

Вступ. Сучасний ринок суперфудів рясніє здоровими продуктами, які найчастіше мають форму порошку і органічний склад. І якщо в Китаї матча-чай п'ють протягом століть, то Захід лише починає знайомство з цим зеленим порошком, якому є чим приваблювати.

Результати. Завдяки тому, що для приготування матча використовують цілі листочки, чайний порошок має високу концентрацію поліфенолів (потужні антиоксиданти), флавоноїдів, які володіють цілим рядом лікувальних властивостей (від покращення серцево-судинної системи до протизапального ефекту), амінокислот і фітонутрієнтів, а також катехинів.

У матча міститься у 100 разів більше епігалокатехину, ніж у будь-якому чаї - вважається, що цей антиоксидант потужніший за вітаміни С і Е. Науково доведено, що епігалокатехін допомагає попередити рак, сприяє втраті зайвої ваги та володіє антибіотичними властивостями.

Ще один важливий компонент матча - L-тіанін. Він відповідає за утворення дофаміну та серотоніну, які впливають на мозок і настрій, а також за альфа-хвилі, які допомагають розслабитися, не викликаючи сонливості.

У матча також достатньо високий вміст кофеїну, але завдяки L-тіаніну кофеїн засвоюється повільніше, тому енергетичний ефект досягається поступово, не провокуючи різкого стрибку тиску.

Зараз є великий асортимент кольорового чаю матча:

– блакитна матча – традиційний тайський чай з квітів тропічної ліани Кліторія трійчаста;

– рожева матча – порошок із сублімованої м'якоті пітахайї (драконячого фрукта);

– фіолетова матча – напій з легендарних ягід асаї;

– жовта матча – порошок з м'якоті недостиглих манго;

– помаранчева матча – напій із ягід каму-каму, попередньо висушених і перетертих.

Регулярне вживання порошку матчі може як знизити ризик серцево-судинних захворювань, так і допомогти в боротьбі із зайвою вагою. Деякі вчені вважають, що зелений чай прискорює метаболізм, але у цієї теорії є скептики, адже на процес схуднення впливають і інші фактори. Чай матча також впливає на психіку: може допомогти розслабитися і зосередитися.

Висновок. Матча також чудово поєднується з молоком, і у Європі в основному популярний саме матча-лате. Оскільки це нетрадиційний метод заварювання, то способів приготування чайного latte дуже багато. За основу напою можна взяти соєве, кокосове або звичайне молоко, додати підсолоджувач за смаком або розбавити водою для менш щільного напою.

Література

1. "An intervention study on the effect of matcha tea, in drink and snack bar formats, on mood and cognitive performance", Food Research Int. 2017 Sep; 99(Pt 1):72-83, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28784536>.

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. Prospects for the use of plant analogue of myoglobin in plant-based meat products

Oksana Fursik, Igor Strashynskiy, Vasyl Pasichnyi
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. In order to ensure mass transition of the population to the consumption of plant analogues of meat products, their organoleptic properties need to be improved. Therefore, it is important to search for substances which can reproduce the organoleptic characteristics of the meat product[1], especially indicators of appearance and taste.

Materials and methods. Plants contain symbiotic and non-symbiotic hemoglobin proteins, which are partially similar to hemoglobin of animal origin. Symbiotic plant hemoglobins, which are also known as leg-hemoglobins, are in the root tubers of legumes. For use in analogue products (for example g beef forcemeat), a gene encoding soybean leg-hemoglobin was synthesized using the *Pichia pastoris* yeast gene. This combination allowed to obtain high percentage of the final preparation (substance) LegH Prep, which contains 65% of soy leg-hemoglobin (rest of the proteins are produced by *Pichia pastoris*) [2, 3].

Results. During the manufacturing of the meat product, myoglobin, the heme protein unfolds with the release of heme cofactor. As a result, the cofactor catalyzes series of reactions which convert amino acids, nucleotides, vitamins and sugars into a highly specific and diverse set of flavoring and aromatic compounds, the combination of which creates the aroma and characteristic taste profile of meat. Soy protein of leghemoglobin (LegH) (Glycine max) is similar by its structural characteristics to myoglobin. In plant-based meat, this ingredient is developed during cooking, releasing the heme cofactor to catalyze reactions which can transform biomolecules (amino acids, nucleotides, vitamins and sugars) into a number of compounds which reproduce the unique taste and aroma of meat.

Although the sequence of amino acids in the primary structure of the leghemoglobin protein differs significantly from their sequence in hemoglobin and myoglobin, the three-dimensional structure of this compound is very similar to them. In addition, the heme cofactor, which is associated with leghemoglobin (heme B), is identical to the heme found in animal meat. Leghemoglobin iron has a bioavailability equivalent to iron from meat hemoglobin when added to the food matrix.

In food industry, leghemoglobin obtained from soybean roots or by microbial fermentation is used by the company "Impossible Foods" to give the desired "meaty" taste to some commercial plant-based meat products.

Conclusions. Microbiological production of flavoring food additives for meat analogues can provide advantages in comparison with chemical synthesis and natural extraction, including low-cost raw materials, controlled cultivation processes and product specificity, as well as higher productivity and reliability.

References

1. Пасічний, В. М., & Крешна, І. В. (2004). Стабілізація технологічних властивостей ферментованого рису для виробництва м'ясопродуктів. Наукові праці НУХІ.–К, 15, 49-50.
2. Ismail, I., Hwang, Y.-H., Joo, S.-T., 2020. Meat analog as future food: a review. J. Anim. Sci. Technol. 62 (2), 111–120.
3. Strashynskiy, I., Fursik, O., Pasichnyi, V., Marynin, A., & Goncharov, G. (2016). Influence of functional food composition on the properties of meat mince systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(11), 84.

2. Ефективність водного розчину прополісу для подовженого терміну зберігання напівкопчених ковбасних виробів

Євгеній Сухенко, Оксана Штонда, Владислав Сухенко
 Національний університет біоресурсів та природокористування, Київ, Україна
 Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

Вступ. Прополіс успішно застосовується як лікувальний і профілактичний засіб в народній і традиційній медицині. Однак його застосування, як протимікробного та консервуючого компонента, використовуюваного в технології виробництва ковбасних виробів вивчено не досконало. При лабораторних дослідженнях нами ще раз підтверджені бактеріальні та фунгіцидні властивості прополісу у вигляді водного екстракту, який доцільно використовувати в технології виробництва напівкопчених ковбас шляхом обробки натуральних ковбасних оболонок.

Матеріали і методи. Об'єктами були 8 виробів напівкопченої ковбаси в натуральній оболонці категорії Б типу «Краківська» [1], розділених на дві групи - контрольну і дослідну, в які входили по 4 вироби в кожній. Ковбасу обох груп виробляли за традиційною технологією, оболонки батонів дослідної групи додатково обробляли водним розчином прополісу ТОВ «Пчелопродукт». В експерименті використовували 2, 5 і 8 %-ві водні екстракти прополісу, що відповідає розведенню 1:30, 1:20 і 1:10 при загальній розчинності прополісу у підготованій воді 60-70%.

Результати. В якості тест-культур взяті бактерії, які найчастіше зустрічаються на поверхні ковбас *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* і цвілеві гриби *Penicillium*, *Aspergillus* і *Mucor* табл. 1.

Таблиця 1 – Бактерицидні та фунгіцидні властивості настоянки прополісу

Вид бактерій та мікроскопічних грибів	Концентрація препарату, %		
	2	5	8
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	—	—
<i>Escherichia coli</i>	+	—	—
<i>Penicillium</i>	+	—	—
<i>Aspergillus</i>	+	—	—
<i>Mucor</i>	+	—	—

Примітка. «+» - зростання є; «-» - зростання відсутнє.

Дані табл. 1 свідчать про те, що водна настоянка прополісу в концентрації 5% (розведення 1:20) пригнічує ріст мікроорганізмів, в зв'язку з чим використовувати більш високу концентрацію прополісу для виконання даного завдання недоцільно.

Висновки. Обробка натуральних оболонок напівкопчених ковбас водним екстрактом прополісу в розведенні 1:20 не чинить негативного впливу на органолептичні і фізико-хімічні показники, одночасно покращуючи мікробіологічні, що дозволяє вважати доцільним застосування даного препарату в технології виробництва м'ясних продуктів з метою створення безпечного продукту.

Література

1. Подовження терміну зберігання напівкопчених ковбас типу «Краківська» за рахунок обробки екстрактом водного прополісу компанії ТОВ «ПЧЕЛОПРОДУКТ» [Текст] / Сухенко Є.В., Штонда О.А., Солдатов Д.К., Сухенко В.Ю. // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. Ін-т прод. ресурсів НААН. К.: ТОВ «БАРМИ», Т. 9 (2021). № 17 С. 157-164.

3. Технологія фортифікованих посічених напівфабрикатів з використанням вівсяного борошна та сухої демінералізованої молочної сироватки

Юлія Бірюк, Ольга Чернюшок, Анастасія Дубівко
 Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Дефіцит білків тваринного походження обумовив комбінування як м'ясних, так і нем'ясних білоквмісних харчових компонентів для виготовлення високоякісних і біологічно повноцінних фортифікованих продуктів харчування.

Матеріали та методи досліджень. Фортифіковано технологію посічених напівфабрикатів за рахунок використання вівсяного борошна, отриманого з пророщених на колоїдному розчині Цинку зерен та сухої демінералізованої молочної сироватки фортифікованої Mn та Mg. Як аналог було обрано рецептуру шніцеля натурального посіченого.

Результати і обговорення. При розробці рецептур посічених напівфабрикатів керувались наявністю м'ясної сировинної бази, доступністю і економічною доцільністю використання гідратованих сумішей.

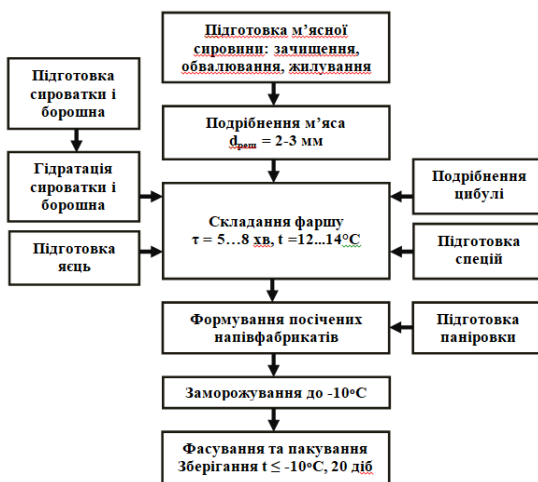
Нами було розроблено зразки посічених напівфабрикатів (шніцелю натурального посіченого), що містять філе куряче, м'ясо котлетне свиняче, яйця курячі, цибулю ріпчасту свіжу, перець чорний, сіль кухонну, часник свіжий, сухарі панірувальні з копченою паприкою.

Удосконалена технологія виробництва відрізняється тим, що додатково у фарш було внесено суху демінералізовану молочну сироватку фортифіковану Mn та Mg і вівсяне борошно, отримане з пророщених на колоїдному розчині Цинку зерен. Таку сировину попередньо гідратують у воді температурою 10...12°C в пропорції 1 частина сухої сировини і 2 частини води. Перемішування суміші проводять протягом 3...5 хв.

При внесенні рослинного та молочного білку в фарш відбувається корегування волого утримуючої (ВУЗ) і жирутримуючої (ЖУЗ) здатності, а також стійкості фаршу в процесі термічного оброблення, збільшення та обсягу виробництва продукції при одночасному зниженні витрат м'ясної сировини, стабілізація якості і підвищення харчової цінності продукту, зниження собівартості готового продукту.

Висновок. На основі проведених досліджень розроблено технологію фортифікованих посічених напівфабрикатів. Введення в рецептуру посічених напівфабрикатів сироватки та борошна дозволяє отримати високоякісний м'ясний продукт із регульованими властивостями.

Технологічна схема виробництва фортифікованих посічених напівфабрикатів



4. Сучасні тренди м'ясних напівфабрикатів для ресторанного обслуговування

Ольга Радзімовська, Марія Паска

*Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського,
Львів, Україна*

Вступ. Останнім часом на ринку м'ясних напівфабрикатів спостерігається справжній бум. Усе частіше заклади ресторанного господарства здійснюють ребрендинг, та концептуально пропонують розширений асортимент м'ясних напівфабрикатів, зокрема шашлику[1]. Шашлик - це багатьма улюблена страва, яка користується великою популярністю та потребує правильного приготування та організації обслуговування. Рецептів приготування шашлика безліч і всі відрізняються за вибором м'яса, спецій, маринаду та технології приготування.

Метою нашої роботи було визначення складової м'ясного напівфабрикату та дослідження органолептичних характеристик і особливостей обслуговування.

Матеріали і методи. З метою розширення асортименту м'ясних напівфабрикатів, зокрема шашлику з різного виду мяса у ресторані «Маринад» приготували дослідні зразки містили свинину, телятину, баранину, курятину. В якості нетрадиційного інгредієнту використовували орегано, базилік та екстракт розмарину Під час приготування здійснювали дегустацію. Використовуючи сучасні ресторанны тренди рекомендували вино до кожного із виду шашлику за поради сомельє.

Результати. Особливістю закладів є те, що тут можна придбати як і готове м'ясо, що готується лише на замовлення і відпускається зразу з мангалу ще гарячим, так і сире мариноване м'ясо, щоб приготувати його вдома чи на природі самому. Експериментальні зразки виготовлення у ресторані «Маринад», де найбільший відсоток продажів, звичайно, на страви з мангалу, а саме на м'ясо, таке як свинина, телятина, курятина та баранина [2].

Розширений асортимент шашлику подаємо, як правило, з гарніром – це може бути картопля в мундирах або зі шкварками, також овочі гриль – все за бажанням гостя. Звичайно, згідно запропонованої нами винної карти, приготований шашлик подаємо із різновидом вин різних країн світу. В асортименті пропонуємо вина таких країн, як: Україна, Молдова, Грузія, Іспанія, Чилі, Аргентина, Нова Зеландія та інші. Найбільшою популярністю серед дегустаторів є червоні сухі вина: Аргентини, «Callia Shiraz-Malbec», Чилі «Montes Cabernet Sauvignon» та білі вина Нової Зеландії «Malborough Sun» - Рислінг та Совіньйон Блан. Грузинське напівсолодке червоне Кіндзмараулі теж є улюбленцем багатьох гостей закладу.

Висновки. Отже, нами запропоноване асортимент м'ясних напівфабрикатів (шашликів) із певним видом вина, що формує меню, яке не містить багато позицій, відфільтроване часом і вподобаннями клієнтів, та абсолютно відповідає назві і концепції закладу.

Література:

1. Паска М. 3. Інноваційні аспекти розробки нових видів делікатесних продуктів спеціального призначення / М. 3. Паска, О.В. Радзімовська, М. Бурак // Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції: тези IX Міжнар. наук.-техн. конф. – Київ : НУХТ, 2020. – С. 119–221.
2. Басюк Д.І. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції "Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу" м. Київ, 29-30.10.2012 р. К.: НУХТ, 2012. 409 с.

5. Дослідження кольорокорегуючої композиції м'ясних продуктів з низьким вмістом гемоглобінвмісної сировини

Михайло Філоненко, Ірина Шевченко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Серед потенційних рослин, які є винятковим джерелом технологічно значимих сполук, виділяється мангольд або буряк листовий (*Beta vulgaris*) завдяки високому вмісту нітратів та широкому виробництву на всіх континентах. Вміст нітратів у деяких підвидах *Beta vulgaris* може варіювати від середніх (500-1000 мг/кг) до надзвичайно високих (>5000 мг/кг) значень, що залежить від кількості добрив, пори року, географічного району та продуктивності гідропонної системи [1].

Матеріали і методи. З метою нівелювання негативного впливу нітриту натрію на здоров'я людини, досліджувалась можливість заміни нітриту натрію 0,25 % порошком соку мангольду в присутності 0,025 % нітритредукуючої бактеріальної культури *Staphylococcus carnosus* (препарат Bactoferm®CS-300) з метою забарвлення реструктурованих шинкових виробів з м'ясної сировини з низьким вмістом міоглобіну. Визначення вмісту загальних пігментів проводилося за загальноприйнятою методикою, яка заснована на екстрагуванні пігментів м'яса спочатку водним, а потім солянокислим ацетоном з подальшим фотоколориметруванням витяжки при довжині хвилі 540 нм відносно солянокислого ацетону. Визначення вмісту нітрозопігментів здійснювали за методом, що заснований на екстрагуванні нітрозопігментів водним розчином ацетону з подальшим визначенням оптичної щільності розчинів на спектрофотометрі при довжині хвилі 540 нм відносно 80 %-го водного розчину ацетону. При визначенні органолептичних, фізико-хімічних показників реструктурованих шинок використовували стандартні методи досліджень.

Результати. Аналіз експериментальних досліджень підтвердив, що формування забарвлення м'ясопродуктів починається саме в процесі соління. Реакція утворення нітрозопігментів інтенсивно протікає при pH 5.5...6.0. При pH м'яса більше 6,0 реакція утворення нітрозоміоглобіну (NOMb) відбувається з меншою швидкістю. Значний вплив на формування забарвлення м'ясопродуктів має температура. В процесі традиційного соління за температури 0...4°C утворюється близько 40...50 % нітрозоміоглобіну NOMb, під час термічного оброблення шинкових виробів перетворення нітрат-іонів, що присутні в порошку мангольду, в нітрит-іони за участю денітрифікуючої культури відбувається за температури 40°C протягом 60 хв. Дія *Staphylococcus carnosus* сприяє зменшенню вмісту залишкового нітриту натрію у виробках. Під час зберігання контрольні та дослідні шинкові вироби мали подібні та прийнятні споживчі властивості, характерні для цих видів м'ясопродуктів, що підтверджено органолептичною оцінкою кольору та запаху готових виробів.

Висновки. Використання для формування забарвлення реструктурованих шинкових виробів порошку соку мангольду в присутності *Staphylococcus carnosus* на заміну нітриту натрію, дозволяє знизити залишковий вміст нітриту натрію у шинкових виробках та уникнути накопичення канцерогенних речовин

Література

Tarte R. Ingredients in the production of meat products. Properties, functionality, applied / Tarte R., ed. - composition - translated from english - publ: ID Profession, 2015. - 464 pp.

6. Оцінка якості м'ясомістких хлібів з регіональними рослинними інгредієнтами

Василь Тищенко¹, Василь Пасічний², Наталія Божко¹, Софія Божко²

1 – Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

2 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Аналіз сучасних джерел літератури доводить актуальність питання розробки продуктів здорового харчування з високою біологічною цінністю [1, 2]. Вирішення задач з розробки продуктів оздоровчого сегменту можливе при використанні сировини регіонального походження. Актуальність наукової роботи зумовлюється наявністю в Україні в достатньому обсязі відповідної продукції рослинництва, а саме гарбуза мускатного та продуктів переробки технічної коноплі.

Матеріали та методи. Було розроблено три експериментальні зразки м'ясомісткого хліба із різним співвідношенням м'яса качки, фаршу товстолобика, який містив МПМО індиче від 10 до 16 %, пасту з м'якоті гарбуза 10-20 %, борошно з насіння коноплі 10 % та яйця курячі 3 %. Базова рецептура аналог складалася з м'яса качинового, фаршу товстолобика, сухої молочної сироватки, борошна пшеничного, клітковини рослинної і яєць курячих. При виготовленні зразків проводили оцінку якості розроблених м'ясомістких хлібів.

Результати і обговорення. Оцінку якості готових виробів проводили за основними показниками: вихід після запікання; вміст вологи та показник рН. Результати аналізу отриманих даних наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Технологічні та фізико-хімічні показники в готових хлібах

Рецептура	Вміст вологи, %	Вихід, %	pH
Рецепт аналог	68,36±0,17	111,83±0,37	6,19±0,017
Рецепт №1	73,17±0,53	126,27±0,89	6,31±0,016
Рецепт №2	73,69±0,74	127,19±0,33	6,31±0,039
Рецепт №3	74,01±0,16	127,36±0,44	6,31±0,021

Вихід готового продукту та його споживчі властивості тісно пов'язані зі ФТВ фаршу, що наглядно демонструють стабільність високих якісних характеристик у дослідних зразках. Дані таблиці 1 свідчать, що завдяки оптимізації фаршу (за розробленою рецептурою) можна досягти підвищення виходу готової продукції та покращення технологічних показників комбінованих виробів. При цьому вихід продукції може бути вище на 12,1 % порівняно з контролем.

Результати органолептичної оцінки розроблених м'ясомістких хлібів показують, що експериментальні зразки не поступаються аналогу за споживчими характеристиками, а саме смаком і ароматом, консистенцією та соковитістю.

Висновок. Комбінування м'яса водоплавної птиці, рослинних компонентів, таких як паста з м'якоті гарбуза, борошно насіння коноплі дозволяє покращити фізико-хімічні і технологічні показники продукції, підвищити їх споживчі якості.

Література

1. Bhat, S., Coyle, D. H., Trieu, K., Neal, B., Mozaffarian, D., Marklund, M., Wu, J. H. (2021). Healthy food prescription programs and their impact on dietary behavior and cardiometabolic risk factors: *Advances in Nutrition*, 12 (5), 1944-1956.
2. Van Berkum, S., Dengerink, J., Ruben, R. (2018). The food systems approach: sustainable solutions for a sufficient supply of healthy food *Wageningen Economic Research*. No. 2018-064.

7. Розробка технології рибного суфле з нових видів сировини

Іван Бондар, Аліна Гереччук

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», Україна

Вступ. Сьогодні в ресторанних закладах реалізується значна кількість страв з риби. Особливу популярність набули у споживачів рибні суфле, адже це страва ніжної консистенції, яка відповідає принципам здорового харчування та містить якісні повноцінні інгредієнти. Рибне суфле є здоровою альтернативою рибним котлетам та ідеальним варіантом їжі для дітей, адже завдяки пористості і тонкоподрібненій структурі, суфле гарно змочується травними соками та швидко перетравлюється [1].

Матеріали і методи. З метою розширення асортименту рибних страв оздоровчого призначення було розроблено рецептуру суфле, в якості основної сировини для якого було використано креветочну рибу конгрію (кінг кліп), в той час як до складу контрольної страви входило філе минтая (згідно ТК на фірмову страву). Крім риби до складу рецептури суфле входили білки курячих яєць, вершки, рисове борошно, сіль та спеції. У ході досліджень було проведено визначення фізико-хімічних, реологічних та органолептичних показників основної сировини та готової продукції згідно стандартних методик.

Результати. Оскільки риба конгрію є відносно новою сировиною для закладів ресторанного господарства нашого регіону, відсутні дані втрат при холодній кулінарній обробці. Тому нами було проведено визначення виходу філе риби конгрію при обробці потрошених заморожених тушок. Для досліджень було відібрано заморожені тушки минтая та конгрію вагою 750-800 г. Встановлено, що вихід філе без шкіри і кісток для риби минтай становив 47,5 %, а для конгрію – 49,7 %. В цілому, тушки креветочної риби містять мало кісток, хребет відділяється легко, м'ясо пружне та має білий колір. Тому можна зробити висновок, що ця риба може використовуватися в різноманітних технологіях страв.

У результаті проведених досліджень встановлено, що вологозв'язуюча здатність фаршу на основі риби конгрію становила 71,35 %, в той час як для контролю – 68,43 %. Це пояснюється більшим вмістом білків у креветочній рибі. Підтверджено також більшу вологоутримуючу здатність змодельованої фаршевої системи (на 3,15 %), що сприяло збільшенню виходу готового суфле (з 79,5 % в контролі, до 84,2 % у дослідних зразках). Вміст вологи у модельних зразках суфле після термічної обробки (запікання) становив 75,62 %, а у контролі – 70,38 %. Дані фізико-хімічного дослідження корелюють з даними аналізу структури та консистенції страв. Зокрема, покращилась пластичність (на 3,83 %), а також соковитість та ніжність суфле.

Дослідження органолептичних показників вказують, що цілковита заміна філе минтая на філе риби конгрію призводить до покращення смакових якостей. Дегустаційною комісією відмічено, що нове суфле має легкий присмак морепродуктів, кращий аромат та зовнішній вигляд. На розрізі суфле мало дрібнопористу структуру, без жирових та бульйонних впливів. Колір суфле білий, з крапляннями спецій.

Висновки. Використання риби конгрію дає змогу розширити асортимент високоякісної та дієтичної продукції для споживачів різних вікових категорій.

Література

1. Мазуренко І., Філіпова Л., Невесела О. Продукти функціонального призначення на основі аква та марікультури. *Продовольча індустрія АПК*. 2012. № 3. С. 27-29.

8. Дослідження зміни мікробіологічних показників в процесі зберігання варено-копчених шинок з додаванням добавки з насіння гарбуза

Олег Галенко, Марія Медяник

Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. Шинки варено-копчені споживають без додаткової теплової обробки, тому до готової шинки і технологічного процесу їх виготовлення затверджені підвищені санітарні вимоги. Зазвичай, при виготовленні варено-копчених шинок вміст мікроорганізмів в порівнянні з їх первинною кількістю в сировині збільшується. Вже при обробці м'яса (під час обвалювання, зачищення, подрібнення) значно підвищується чисельність мікрофлори м'яса в результаті обсіменіння його мікроорганізмами з рук робочих, інструментів, обладнання і з повітря. Значно зростає кількість мікроорганізмів в м'ясі при його подрібненні, а також за рахунок мікрофлори допоміжних матеріалів (зокрема, добавки з насіння гарбуза) і спецій.

Під час варіння шинок (до досягнення температури 73-75 °C) вміст мікроорганізмів зменшується на 90-99%, але їх може залишитися досить багато, особливо в глибині фаршу. При копченні загальна кількість мікроорганізмів зменшується.

Матеріали та методи.Проведено ряд мікробіологічних випробувань, а саме: визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАнМ), бактерій групи кишкової палички (БГКП), сульфитредукувальних клостридій, *Staphylococcus aureus*, *L.Monocytogenes* та *Salmonella*. Випробування проводилися в Центрі оцінки якості НУХТ.

Результати.Аналіз якісного і кількісного складу мікрофлори показав, що у зразках варено-копчених шинок з додаванням добавки з насіння гарбуза під час зберігання умовно-патогенних і патогенних мікроорганізмів не виділено.

При зберіганні впродовж 5 діб контрольний зразок наблизився до граничного значення КМАФАнМ, а на 10 добу не відповідав вимогам безпеки продукту.

Як свідчать дані досліджень всі показники знаходяться в межах норми, КМАФАнМ на п'яту добу становить $0,7 \cdot 10^3$ КУО при допустимій нормі до $1 \cdot 10^3$ КУО, що підтверджує безпечність продукту. Таким чином гарантований термін зберігання розроблених варено-копчених шинок з додаванням добавки з насіння гарбуза складає 5 діб. Отримані результати свідчать про те, що впродовж 5 діб зберігання досліджувані зразки відповідають нормативним мікробіологічним показникам. Ріст мікрофлори у дослідних зразках №1 та №2 відбувався більш інтенсивно, в порівнянні з контрольним зразком, що можна пояснити використанням індичої шкіри.

Висновок. Отже, отримані дослідження підтверджують мікробіологічну стабільність варено-копченої шинки, впродовж 5 діб зберігання при температурі 0...4° C, відповідність бактеріологічних показників продукту медико-біологічним вимогам і санітарних норм якості харчових продуктів.

Література

1. OlegGalenko, Svitlana Schuler, VadimBezpalco, OstapGasyuk Impact of washingsolutionson chemicalcomposition and physicochemical properties of surimi-like mechanically deboned turkey meat/ Journal of Faculty of Food Engineering, Ștefancel Mare University of Suceava, Romania Volume XIX, Issue 2- 2020, pag. 170-175.
2. Moskaliuk O., Haschuk O., Peshuk L., Sineok L, Galenko O. (2018) Investigation of nutrients properties of meat pastes using vegetative raw materials Ukrainian Journal of Food Science, 6 (1), 46-53.

9. Встановлення гідралічної крупності пилоподібної фракції цеолітів та гідралічних характеристик пилу бентонітової глини, з метою встановлення характеристик осадження у вертикальному відстійнику

Марисик С.В.¹, Чарний Д.В.¹, Маринін А.І.²

1 – Інститут водних проблем і меліорації НААН, Київ, Україна

2 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Метою експерименту є визначення показника осадження для цеоліту та бентоніту, побудова графіків осадження сорбентів та встановлення за досліджуваними даними розрахункової швидкості осадження сорбентів у відстійнику з урахуванням температурних даних.

Матеріали і методи. Процес осадження сорбенту у воді характеризують звичайно графіками кінетики осадження сорбенту. По осі абсцис тривалість (хв.) процесу, а по осі ординат - кількість суспензії, що випала, у відсотках чи частках одиниці. В досліді використовувався цеоліт з розміром фракції 0.1-0.076 мм, та бентоніт з розміром фракції 0.1-0.072 мм, концентрація суспензії для вертикального відстійника 300 грам сорбенту на 15 літр води, також паралельно проводилось дослідження: для цеоліту у 4 ємкостях по 3 літри з концентрацією 20 грам сорбенту на 1 літр води.

Результати. На рис. 1 наведено швидкості осадження цеоліту та бентоніту.

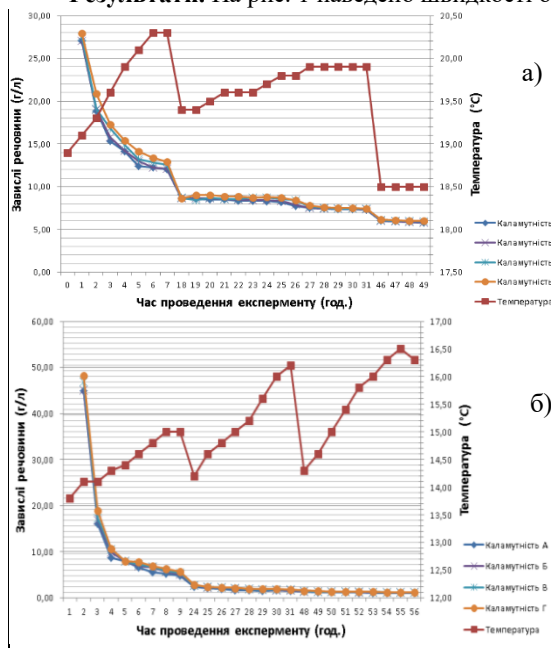


Рис.1. а) графік швидкості осадження цеоліту та розділення на шари у вертикальному відстійнику об'ємом 15л; б) графік швидкості осадження бентоніту та розділення на шари у вертикальному відстійнику об'ємом 15л.

Висновки. В ході досліджен-ня було визначено гідраліч-ну крупність цеолітової та бентонітової глини. Розділено товщу рідини на шари, які показують перепади кількості завислих речовин в залежності від глибини, що дало змогу визначити розміри відстійника та висоту переливу рідини. Визначено, що повний цикл відстоювання для цеоліту становить 14 діб, для бентоніту - 10 діб.

Література

1. Кульский Л. А. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды часть 1. Киев : Наукова думка, 1980. 680 с.
2. Кульский Л. А. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды часть 2. Киев : Наукова думка, 1980. 528 с.

10. Дослідження впливу ферментативної обробки на стан білків

Микита Карпович, Оксана Топчій

Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна

Вступ. В умовах дефіциту сировини і прагнення виробників до її максимального використання, пошук шляхів залучення у виробництво харчової продукції побічних ресурсів, що містять білок, життєво важливий.

Рациональне використання колагеномісткої сировини шляхом переробки побічних продуктів може стати вирішенням проблеми білкової недостатності, а також підвищити економічну привабливість тваринництва.

Матеріали і методи. Субпродукти попередньо підготовлені та подрібнені на вовчку з діаметром отворів решітки 2-3 мм, обробляли активованим ферментним препаратом в кількості 8-10% від загальної маси. Отриману масу перемішували, і витримували при 4-6°C протягом 12-18 год.

Результати. Варіанти ферментативної обробки представлені наступним чином: 0,01; 0,025; 0,05 – концентрація ферментного розчину, а 6; 12 – час ферментативної обробки. Результати впливу ферментативної обробки на зміни кількості білку і вологи представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вплив ферментативної обробки на зміни кількості білку і вологи в досліджуваних системах

Показники	Контроль	Варіанти ферментативної обробки					
		0,01/6	0,025/6	0,05/6	0,01/12	0,025/12	0,05/12
Вміст білку	16,76±0,5	13,86 ±0,43	13,91 ±0,43	13,95 ±0,43	13,64 ±0,45	13,75 ±0,45	13,86 ±0,45
Втрати білку	-	2,89±0,07	2,85 ±0,07	2,81 ±0,07	3,12 ±0,05	3,01 ±0,05	2,89 ±0,055
Вміст вологи	69,27±2,0 4	69,555 ±2,05	71,1975 ±2,1	72,84 ±2,14	73,295 ±2,16	74,13 ±2,2	74,965 ±2,24

Втрати білкових речовин для всіх зразків при концентрації препарату 0,01 % незалежно від тривалості обробки були невеликими і становили 0,01 / 6 - 2,89 % і 0,01 / 12 - 2,99 %. Збільшення концентрації ферментного препарату призводило до посилення деструктивних змін колагенових волокон та м'язових білків і досягало максимуму при концентрації ферменту 0,025 і 0,05 % за рахунок проникнення вглиб білку та додаткового гідролізу колагену. В результаті відбувався розпад білку, він переходив в рідку фракцію і вимивався з просторової сітки.

Для всіх зразків значення вологозв'язуючої здатності було вищим при шестигодинній обробці, ніж при дванадцятигодинній обробці, що можна пояснити ступенем гідролізу колагену.

Висновки. На підставі представлених результатів дослідження було вибрано оптимальні режими обробки субпродуктів, з урахуванням втрат білка та зміни функціонально-технологічних властивостей сировини - 6 годин з концентрацією ферментного препарату 0,025%.

11. Актуальність композицій з натуральних барвників для м'ясомістких виробів

Михавко Тамара, Василь Пасічний

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В даний час харчова промисловість шукає альтернативи синтетичним добавкам в оброблених харчових продуктах, тому дослідження з вивчення нових джерел сполук з високою біологічною активністю варті уваги і стають все більш поширеними. Існує багато різних видів овочів, які містять біоактивні сполуки.

У м'ясній промисловості також використовуються барвники, антиоксиданти та речовини, що сприяють підвищенню якості їх текстури [1, 2, 3, 4].

Натуральні барвники використовуються дуже давно без проведення будь-яких досліджень, в тому числі токсикологічних. У той же час, безпеку багатьох натуральних барвників, здебільшого, не викликає сумнівів, оскільки адаптація людського організму до природних харчових компонентів відбувалася по ходу еволюції, але всеж потребує встановлення допустимого обсягу використання.

Методи та матеріали. Об'єктом дослідження виступає харчова композиція яка складається з суміші екстракту перців та цитрусових з можливістю визначення часткової заміни використання синтетичних антиоксидантів та консервантів, таких як: (приховані) нітриту та нітрати, лактат натрію, діацетат натрію, вітамін С та його солі. зберегти оригінальний колір продукту природним шляхом та продовжити термін зберігання.

Результати досліджень. Харчова добавка являє собою блідо – оранжевий колір, запах – легкий цитрусовий, рН розчину (1:10) знаходиться в діапазоні 4,0 – 6,0. Володіє такими властивостями: як збереження натурального червоно – рожевого забарвлення м'ясного виробу; зберігає органолептичні властивості подовжує термін зберігання; усуває прогірклість; підвищує якість продукту; 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 впливу буферних розчинів на зміну рН. Визначено, що колір розчину барвника є стабільним при високотемпературному обробленні.

За результатами внесення різної концентрації буферних розчинів (NaOH та HCl) помітили, що відхилення є зовсім не значними. Тому в подальшому будуть проведені дослідження на вплив композиту на модельні м'ясні зразки.

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. 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.
3. 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.
4. Пасичный, В. Н., & Сабадаш, П. Н. (2007). Пищевые добавки в производстве продуктов питания. *Продукты и ингредиенты*, 4, 27-29.

12. Дослідження впливу електромагнітної обробки на знезараження води

Роман Святненко, Уляна Кузьмик, Андрій Маринін
 Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В умовах постійно зростаючого попиту на чисту воду, системи знезараження води все ширше треба розглядати як надійне альтернативне джерело води, підхід до них зміщується з цільового визначення «Обробки і видалення» на «Повторне використання, утилізація та відновлення».

З літературних джерел [1] відомо, що найбільш розповсюдженими способами очистки води є хімічна дезінфекція води, яка складається з хлорування або озонування. Однак хлорування призводить до утворення в оброблюваній воді токсичних хлорорганічних сполук, а озонування - до утворення як біорозкладної органіки, так і складних органічних сполук. Актуальною є проблема заміни реагентних методів очищення самої води на фізичні безреагентні методи. Дане питання можна вирішити шляхом використання імпульсних електромагнітних полів (ІЕП). Сутність реалізації технології ІЕП полягає в тому, що імпульсні електричні поля в діапазоні напруженості 5...100 кВ/см при тривалості дії в кілька десятків мікро- або наносекунд викликають мікробну інактивацію за температур нижчих ніж ті, що використовуються при тепловій обробці.

Матеріали і методи досліджень. В якості об'єкта досліджень використовували культури *Staphylococcus aureus* на основі модельних розчинів води з розведенням 10^6 КУО/см³ які оброблялися на експериментальній установці [2, 3] протягом 10-30с.

Результати досліджень по обробленню *Staphylococcus aureus* ІЕП води наведені в таблиці.

Час оброблення, с	Контроль КУО/см ³	Режим обробки	
		U = 15 кВ/см	U = 30 кВ/см
10	1×10^6	1×10^3	1×10^2
15		678	530
20		481	313
25		278	144
30		173	0

Аналіз отриманих результатів показав повне знищення патогенної мікрофлори при обробленні модельних розчинів води з розведенням 10^6 КУО/см при напруженості 30 кВт/м протягом 30 с.

Висновок. Доведено знезараження води за рахунок нетеплових ефектів, що виникають за імпульсної дії електричних полів.

Література

1. Святненко, Р. С., Маринін, А. І., Українець, А. І., Кочубей-Литвиненко, О. (2016). Вплив імпульсного електромагнітного поля на життєздатність *Escherichia Coli* в модельному розчині води.
2. Syatnenko, R., Ukrainets, A., Marynin, A., Kochubei-Lytvynenko, O., Boyko, M. (2018). Effect of pulsed electric fields on the amino acid composition of whole milk. *Scientific Works of National University of Food Technologies*, 24(1), 119-125.
3. Святненко, Р. С., Маринін, А. І., Кочубей-Литвиненко, О. В., & Захаревич, В. Б. (2016). Влияние импульсного электромагнитного поля на жизнеспособность *Escherichia coli* в модельном растворе молочной сыворотки. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького*, 18(2-3 (68)), 92-94.

13. Використання насіння соняшника у комбінованих м'ясопродуктах

Ігор Страшинський, Василь Пасічний, Денис Ткаченко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Пошук резервів харчового білка рослинного походження для України приводить до аналізу врожайності олійних культур, зокрема соняшнику, який є однією з основних олійних культур України.

Матеріали і методи. Виробництво комбінованих м'ясопродуктів на основі м'яса і рослинних білків передбачає взаємозбагачення їх складу, підвищення біологічної цінності, покращення органолептичних показників готової продукції, зниження її собівартості.

Результати. Соняшникове насіння є джерелом простагландину, який є стійким протектором слизової оболонки шлунка й кишківника, оберігає їх від виразок. У соняшнику близько 30 мг на 100 г вітаміну Е (токоферолу), інші жиророзчинні вітаміни – А, Д, містяться вітаміни РР, групи В (В₁, В₂, В₃, В₆), а також вітамін F, який синтезується організмом людини [1].

Насіння соняшника належить до суттєвих джерел вітаміну В₆, що може бути профілактичним засобом проти захворювання на цукровий діабет. Насіння є джерелом клітковини, лецитину, легкозасвоюваних жирів, жирних ненасичених кислот. Соняшник поділяється на типи за вмістом олії та білків: на олійно-білковий (олійний тип), та білково-олійний (кондитерський тип) культури. Середні значення вмісту основних важливих харчових речовин кондитерського типу соняшнику з вмістом білка – 22...26%, жиру – 40...45% дають можливість характеризувати його як потужний резерв білка рослинного походження [2].

Висновки. Таким чином використання ядра насіння соняшнику при виробництві харчових продуктів дозволить залучити та більш повно використати рослинний білок, збільшити частку жирних кислот, вітамінів, фосфатидів, які втрачались при переробці на олію, зменшить енергетичні та матеріальні витрати на отримання повноцінних харчових продуктів.

Література

1. Ігор Страшинський, Катерина Кукушкіна Використання насіння олієвмісних культур у технології м'ясопродуктів 83 Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», 5-6 квітня 2017 р. – К.: НУХТ, 2017 р. – Ч.1. – С.313.
2. N. Bozhko, V. Pasichnyi, A. Marynin, V. Tischenko, O. Kyselov, I. Strashynskyi The efficiency of oxidative deterioration stabilization of meat-containing products with balanced of fatty acid composition Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. (Technology and Equipment of Food Production) Kharkiv: Technology center, Vo 3/11, No 105 (2020) P. 38-46 SCOPUS DOI: 10.15587/1729-4061.2020.205201.

14. Використання нетрадиційної сировини у технології м'ясних паштетів

Олександра Гашук, Оксана Москалюк, Марія Медяник, Назарій Кобилецький
Національний університет харчових технологій Київ, Україна

Вступ. Сьогодні досить гостро стоїть проблема зниження імунітету людини, викликана суттєвим погіршенням екологічної, епідеміологічної ситуації та незбалансованим харчуванням. Для її вирішення перспективним є створення оздоровчих харчових продуктів, в першу чергу, масового споживання, збагачених необхідними для здоров'я людини дефіцитними вітамінами, макро- і мікроелементами та іншими біологічно активними сполуками. Серед них особливе місце посідають каротиноїди, які володіють антиоксидантною, імуномодельною, детоксикуючою, антиканцерогенною активністю. За статистичними даними надходження каротиноїдів до організму людини з їжею в 2...3 рази нижче рекомендованих норм споживання. Перспективним напрямком при створенні збагачених харчових продуктів є використання нетрадиційної місцевої сировини, яка є джерелом біологічно-активних речовин, і адаптована до травного раціону українців. Такою сировиною є гарбуз та ядра волоських горіхів.

Матеріали і методи. Під час проведення досліджень використовували у якості основної сировини печінку, м'ясо птиці, пасту волоського горіха, сік гарбуза. Застосовували стандартні та інноваційні методики для визначення органолептичних, фізико-хімічних показників.

Результати. Овочі відіграють важливу роль у харчуванні людини. Їхня корисність обумовлена хімічним складом, біологічною і енергетичною цінністю, лікувально-профілактичною та фізіологічною дією. А також володіють спраговгмамовуючими властивостями, попереджають зневоднення організму в разі підвищеної пітливості людини в умовах високої температури або великих фізичних навантажень. Вони є джерелом вітамінів (А, С, D, Е, К і групи В), мікроелементів: заліза, цинку, кобальту, йоду, міді, марганцю, фтору, необхідних людському організму. Гарбуз – це свого роду природний вітамінно-мінеральний комплекс. До його складу входять вуглеводи (4...11 %), клітковина (1,2 %), пектини (0,7...1,2 %), органічні кислоти (0,1 %), мінеральні речовини (калій, кальцій, магній, фосфор, цинк, залізо), аскорбінова кислота та вітаміни групи В.

М'якоть гарбуза також містить аскорбінової кислоти – 25–40 мг%; β-каротину – 2...28 мг%, значну кількість мінеральних речовин, органічні кислоти (переважно яблучна). Загальний вміст ліпідів в м'якоті плодів гарбуза становить 0,1–0,2 г в перерахунку на 100 г сирій м'якоті. В соку гарбуза присутні усі речовини як в м'якоті гарбуза.

В той же час вирішення проблеми дефіциту білкових продуктів харчування може бути досягнуто при комбінуванні рослинних та тваринних білків. Джерелом рослинного білку можуть бути ядра волоського горіха, який широко розповсюджений на території України.

Висновки. За результатами наукових досліджень встановлено, що дослідні зразки розроблених паштетів з використанням 10% пасти волоського горіха та 10–20% гарбузового соку мали більш кращі функціонально-технологічні показники. Комбінації волоського горіха і гарбузового соку до 20 % у фарші для паштету дозволить отримати продукт збагачений каротином та унікальними рослинними білками волоського горіха.

15. Удосконалення технології м'ясомістких хлібів

Василь Тищенко¹, Василь Пасічний², Наталія Божко¹, Софія Божко²

1 – Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

2 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Одним із шляхів вирішення наявних проблем, таких як раціональне використання вторинної сировини м'ясопереробних виробництв, до якої також відноситься м'ясо птиці механічного обвалювання. Включення такого інгредієнту дозволить розробляти нові рецептурні композиції, включати його до складу нових лікувально-профілактичних продуктів, підвищити ефективність виробництва за рахунок зниження собівартості виготовленої продукції.

Матеріали та методи. Було розроблено три експериментальні зразки м'ясомісткого хліба із різним співвідношенням м'яса качки, фаршу товстолобика, який містив МПМО індиче від 10 до 16 %, пасту з м'якоті гарбуза 10-20 %, борошно з насіння коноплі 10 % та яйця курячі 3 %. Базова рецептура аналог складалася з м'яса качинового, фаршу товстолобика, сухої молочної сироватки, борошна пшеничного, клітковини рослинної і яєць курячих. При виготовленні зразків проводили визначення функціонально-технологічних властивостей розроблених модельних фаршів.

Результати і обговорення. Результати дослідження функціонально-технологічних показників модельних фаршів представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Функціонально-технологічні властивості модельних фаршів

Показники	Зразки фаршів			
	Контроль	№ 1	№ 2	№ 3
Вміст води, %	69,31±0,14	72,63±0,27	72,51±0,39	73,16±0,23
ВЗЗ _м , % до маси фаршу	70,18±0,69	77,18±0,67	77,31±0,33	77,16±0,13
ВЗЗ _а , % до загальної води	74,23±0,37	81,71±0,46	81,79±0,49	82,57±0,16
ВУЗ, %	51,07±0,87	54,27±0,31	54,81±0,17	54,87±0,33
ЖУЗ, %	59,17±0,04	63,46±0,87	63,13±0,27	64,13±1,07
Пластичність, см ² /г	11,39±0,35	12,54±0,73	12,93±0,33	12,97±0,13
Водневий показник (рН)	6,17±0,01	6,39±0,015	6,47±0,015	6,53±0,015

Використання в рецептурі м'ясомістких хлібів пасту з м'якоті гарбуза та МПМО індичого дозволяє підвищити вміст води в фаршевих модельних системах на 5,55 %. Виготовлення фаршевої емульсії на основі полікомпонентних видів сировини призводить до збільшення рН, що сприяло підвищенню ВЗЗ_а на 17,41 %. Очевидно, це пов'язане із збільшенням кількості гідрофільних груп, яких тим більше, чим більша різниця між рН фаршу та ізоелектричною точкою білків м'яса.

Використання рослинних білків, на які багате борошно насіння коноплі, сприяло підвищенню кількості розчинних білків із високими гідрофільними та емульгуючими властивостями, внаслідок чого підвищилася вологоутримуюча здатність в середньому на 7,44 %. Доведено, що включення у рецептури запечених виробів борошна коноплі на рівні 10 % та від 10 до 20% пасту гарбуза в комбінуванні із м'ясною сировиною дозволяє покращити ЖУЗ на 8,38 %. Із введенням до рецептури МПМО індичого підвищується пластичність фаршу в середньому на 12 %.

Висновок. Комбінування м'яса водоплавної птиці, рослинних компонентів, таких як паста з м'якоті гарбуза, борошно насіння коноплі дозволяє отримати модельні фаршеві системи із високими функціонально-технологічними властивостями і підвищити ВЗЗ_а на 17,41 %, ВУЗ – на 7,44 %, ЖУЗ – на 8,38 %, пластичність на 12 %.

16. Електрохімічна активація як один з перспективних методів обробки води

Владислав Шпак, Андрій Маринін, Роман Святненко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Перед сучасними харчовими технологіями з'являються нові виклики та завдання по вирішенню зростаючих проблем питного водозабезпечення та технологій водообробки, де доброякісна вода є критично важливим та особливим сировинним компонентом харчових продуктів [1].

Матеріали і методи. Технологія електрохімічної активації (ЕХА) є одним із найдоступніших методів переведення води у метастабільний збуджений стан за допомогою уніполярного електрохімічного впливу. Вода насичується киснем, змінює свій енергетичний стан, прискорює виведення метаболічних відходів і сприяє найбільш повному засвоєнню поживних речовин. Дослідження фізико-хімічних властивостей активованої води проводили потенціометричними (рН та ОВП) методами і вимірювання кінематичної в'язкості води з різним ступенем структурованості за допомогою віскозиметра ВПЖ-4.

Результати. При обробці води електрохімічним методом у діафрагмовому електролізері відбувається безреагентне пом'якшення води за рахунок зміни рН. У катода зростає концентрація іонів OH^- , що призводить до зв'язування іонів Ca^{2+} та Mg^{2+} у складні розчини, які можуть відділятися при фільтруванні. З анодної камери діафрагмового електролізера іони Ca^{2+} та Mg^{2+} переходять у катодну, за рахунок різниці потенціалів та наявності електричного поля між електродами. При вихідній жорсткості води 167 мг-екв/л жорсткість аноліту досягає 15 мг-екв/л при рН = 2,5-3; а жорсткість католіту - 1 мг-екв/л при рН = 10,5-11,0. За даними досліджень метод забезпечує одержання зразків ЕХА води з різною електроно-донорною активністю, що надає одержаним водним розчинам антиоксидантних, біоенергетичних, метаболічних і імуностимулюючих властивостей [2].

Висновки. Висновки роботи стимулюють нові підходи в оцінці корисних для здоров'я ефектів вживання ЕХА води. Також важливим є поглиблене вивчення механізмів електрохімічного формування ЕХА води, а також вивчення альтернативних методів її активації. В першу чергу це стосується електрофізичної компоненти ефекту електрохімічної активації води та фізико-хімічних механізмів безреагентного набуття водою в окисному стані відновного електроно-донорного стану.

Література

1. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4 - 171 -10).
2. А.І. Українець, Ю.В. Большак, А.І. Маринін, Р.С. Святненко. Окисно - відновний баланс питної води - показник її якості та фізіологічної повноцінності. Харчова промисловість, №24, 2018. - С.6 - 15.

17. Аналіз виробництва качинного м'яса в Україні

Олександра Гашук, Оксана Москалюк, Кирило Ліпінський, Андрій Давиденко
Національний університет харчових технологій Київ, Україна

Вступ. Птахівництво в Україні є однією з економічно перспективних й привабливих напрямів тваринництва. Це пояснюється високою скороспілістю птиці і ефективною віддачею спожитого птахами корму та низькою собівартістю у порівнянні з іншими видами сільськогосподарських тварин. Також, у зв'язку з поширенням тенденції споживання низькокалорійного та дієтичного м'яса, культурними і релігійними аспектами харчування деяких країн, запровадженням ефективних методів виробництва, розширенням асортименту продукції з м'яса птиці тощо. Основною продукцією птахівництва є яйця птиці і її м'ясо.

Матеріали і методи. Порівняно із сухопутною, водоплавну птицю відносять до невибагливої за умовами утримання та годівлі, при дотриманні усіх ветеринарно-санітарних аспектів.

Результати. Для вирощування такої продукції, в основному, використовується птиця вітчизняної селекції, та місцева безпородна. Проте, тенденції розвитку сучасної вітчизняної племінної бази не мають позитивного характеру. На даний момент в Україні не існує жодного племінного заводу з розведення м'ясних та яєчних курей, качок, індиків та гусей. Діючі репродуктори II порядку, що займаються лише збереженням генофонду деяких порід. Найбільшого поширення в Україні набули качки кросу Благоварський – російської селекції, яких використовують у системі інтегрованого виробництва. У Вінницькій області таку птицю розводять у СТОВ «Медео» і ПСП «Промінь», в Сумській – у ТОВ «Колос-Агро Трейд», в Миколаївській – в Аграрному підприємстві «Благодатненський птахопром», в Херсонській – у СПП ТОВ «Шевченкове» і ТОВ «Гримат Груп», в Полтавській – у СТОВ «Карлівське інкубаторно-птахівничє підприємство» і ПАФ «Полузірська», у Тернопільській – у ТЗОВ «Чортківська племптахофабрика».

Висновки. Качок породи Пекінська розводять у ПСППП «Здолбунівське» Рівненської області і ПСПА «Птахівник-2» Івано-Франківської області, кросу Темп у СЗАТ «Охоче» Харківської області, кросу Башкірські цвітні у ТОВ «Колос-Агро Трейд» Сумської області. Качок кросів закордонного походження: Черрі-Веллі, Стар-53 і Сарваші утримують у племінному птахівничому репродукторі II порядку СТОВ «Птахоплемзавод «Коробівський» Черкаської області. Нині на ринку м'ясо качок поставляють наступні виробники: СТОВ "Птахоплемзавод "Коробовський" (ТМ "Смачне каченя", Черкаська обл., Золотоноський р-н., с. Кедина Гора). Асортимент: тушка качки Муллард, тушка качки мускусної, філе, стегна качки, стегна без кістки, фуа-гра, стегно, набір для бульйона, печінка, серце, шлунок, шия. ТОВ «Колосія», ТМ «Французьке каченя» (Закарпатська обл., Ужгородський район, с. Концово), ТОВ "Брама Агро", ТМ "Good Duck" (Сумська обл. м. Конотоп).

Література

1. Унікальні якості птиці вітчизняного генофонду [Електронний ресурс]Режим доступу: <http://avianua.com/ua/index.php/statty-po-pticevodstvu/selekttsiia-henetyka-zberezheniia-henofondu/134-osoblyvosti-ptytsi-vitchyznyanoho-henofondu>.
2. Москалюк О.Є., Гашук О.І., Гуралевич А. Я. Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі («Реалії та перспективи м'ясопереробки»): Програма та тези матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 15 вересня 2021 р., м. Київ НУХТ, 2021 р., с. 73.

18. Розвиток індустрії гостинності в умовах пандемії

Христина Сікута, Уляна Гузар

*Львівський державний університет фізичної культури імені Івана Боберського,
Львів, Україна*

Вступ.Сьогодні індустрія гостинності є одним із ключових і вирішальних чинників успішного розвитку туристичної галузі. Світова економіка майже в одну ніч зупинилася через пандемію Covid-19, яка принесла безпрецедентні проблеми для індустрії гостинності. Пандемія COVID-19 сприяла тимчасовому закриттю готелів і значно знизила попит на підприємства, яким дозволено продовжувати роботу.

Результати.Світові тенденції попиту вказують на те, що основним інтересом мандрівників є переважно внутрішній туризм. Тенденція посилюється через невизначеність майбутніх заробітків людей, що змушує їх зосередитися на дешевшому відпочинку. Безробіття зростає, все більше людей впадають у бідність, а люди бояться втратити роботу. Дуже слабка і частка міжнародного туристичного сегмента в економіці нашої держави та прогнози є невтішними адже наслідки пандемії прогнозують, що будуть більш болючими для України, ніж для інших європейських країн [1].

Готельна галузь, яка також опинилася у скрутному становищі через карантинні заходи, змушена була відреагувати на зміни та ввести корективи у внутрішню та зовнішню політику.Слід звернути увагу на соціальну діяльність індустрії гостинності та її внесок у боротьбу з коронавірусом: розміщення в готелях та екстрена допомога лікарів, ізоляція, приготування їжі та харчування медичних працівників. Готелі запровадили інноваційні технології та послуги, зокрема, з'явилася нова концепція WFH ("Work in Hotel"), яку впроваджують світові готельні мережі. Дистанційна робота дає можливість одночасно працювати і лікуватися, працювати і відпочивати на гірськолижному чи морському курорті тощо. Прикладом є готелі компанії Reikartz Hotel Group, які пропонують пакет Work&Leisure. Для цього обладнуються міні-коворкінги у конференц-залах або лаунж-зоніготелю,пропонується безкоштовна роздруківка паперів. Готель Marriott Providence Downtown розробив пакети Day Use зі знижками 50% для гостей, які працюють віддалено. У США мережа готелів Red Roof запустила свою програму Work Under Our Roof Day Rate зі зниженими тарифами для тих, хто шукає тихе місце для роботи вдень, включаючи Wi-Fi та каву в номері. Діджиталізація всіх секторів гостинності набуває особливого значення і відбувається стрімкими темпами. Це й безконтактні платежі,чат-боти,готельні роботи, технології мобільної реєстрації з мобільних пристроїв, голосовий пошук, автоматизація послуг, технології розпізнавання обличчя, штучний інтелект [2].

Висновки.У зв'язку з цим формування нових методів обслуговування, організація та надання безпечних послуг у ресторанах, готелях забезпечення якісної доставки, активне використання інтернет-маркетингу та дистанційних технологій є актуальними та основними тенденціями розвитку готельно-ресторанного господарства на даному етапі.

Література.

1. Thefutureoftravel&tourisminthewakeof covid-19. url: <https://wtcc.org/Research/Insights> (дата звернення: 05.02.2021).
2. Дишкантюк О.В. Формування інфраструктурного забезпечення сфери гостинності. Економіст.2016. № 7. С. 25–28.

19. Вплив природних антиоксидантів з насіння на окислення ліпідів і білків у м'ясопродуктах

Ігор Страшинський, Василь Пасічний, Тетяна Шевченко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Ультрафіолетове випромінювання, кисень повітря та проміжні радикали відіграють важливу для окислювальних реакцій, які впливають на ненасичені жирні кислоти, білки та інші компоненти м'ясопродуктів.

Матеріали і методи. Запобігання або уповільнення окислювальних реакцій компонентів м'яса і м'ясних виробів можна досягти шляхом внесення антиоксидантів, які переривають утворення радикалів та сприяють збереженню якості і продовжують термін зберігання продуктів.

Результати. Чорний рис є багатим джерелом поліфенолів, особливо антоціанів. Про використання екстракту чорного рису для запобігання окислення ліпідів для сирих яловичих котлет протягом 6 днів зберігання в холодильнику зазначено у роботі [1]. На думку авторів, утворення продуктів окислення ліпідів зменшувалося у виробках, розроблених з комерційним екстрактом чорного рису, ефект якого залежав від концентрації (від 0,4% до 1,2% екстракту). Екстракт виноградних кісточок та журавлини є цікавими варіантами поліпшення окислювальної стабільності ліпідів у м'ясних продуктах [2]. Наприклад, дослідженнями котлет із яловичини виявлено уповільнення окислення ліпідів при використанні екстрактів.

Іншим джерелом поліфенолів з потенційним застосуванням у м'ясних продуктах є шкурка арахісу. У сирих курячих котлетах екстракт, багатий проантоціаніном, запобігав окисленню ліпідів та білків протягом 20 днів зберігання в холодильнику. Екстракт, отриманий з оболонки насіння фісташок, пригнічував утворення продуктів окислення ліпідів у сирому курячому гамбургері. Подібним чином, використання порошку з сочевиці демонструвало антиоксидантний ефект під час зберігання в холодильнику сирих яловичих гамбургерів (12 днів при 4 °C).

Шкаралупа гречаної крупи була зазначена як джерело природних антиоксидантів з потенційним застосуванням у м'ясних продуктах. Дослідженнями наведеними в роботі [3] доведено, що жовте, коричневе та чорне гірчичне насіння (2,0%) можна застосовувати у сирих тефтелях з яловичини для запобігання окисленню ліпідів. Крім цього, автори стверджують, що насіння жовтої гірчиці мали найвищий антиоксидантний потенціал порівняно з насінням коричневої та чорної гірчиці під час зберігання в холодильнику (15 днів при 4 °C).

Висновки. У сукупності окислювальні реакції в ліпідах і білках можуть бути уповільнені природними антиоксидантами, що містяться в насінні. Цей результат особливо помітний для чорного рису, винограду та екстрактів шкурки арахісу.

Література

1. Jin-Hee Choi, Nami Kim, Gye-Woong Kim, and Hae Yeon Choi. Effect of Cacao Nip Extracts (CEs) on Quality Characteristics of Pork Patties during Cold Storage Period Food Sci Anim Resour. 2019 Dec; 39(6): 918–933. Published online 2019 Dec 31.
2. Bozhko, N., Tischenko, V., & Pasichniy, V. (2017). Cranberry extract in the technology of boiled sausages with meat waterfowl. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 19(75), 106-109.
3. Rubén Domínguez, Mirian Pateiro, Mohammed Gagaoua, Francisco J. Barba, Wangang Zhang and José M. Lorenzo A Comprehensive Review on Lipid Oxidation in Meat and Meat Products *Antioxidants* 2019, 8(10), 429.

20. Біодеградація полімерних матеріалів: аналітичний огляд

Андрій Маринін, Оксана Мельник

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Полімерні матеріали та упаковка харчових продуктів значно спростили життя споживачів, але з появою цих матеріалів з'явилося багато екологічних проблем: забруднення екосистем та сільськогосподарської продукції, збільшення захворюваності населення та ін.

Матеріали і методи. Інформаційною базою слугували аналітичні, вітчизняні та закордонні літературні джерела.

Результати. Полімерні матеріали та упаковка харчових продуктів має вироблятися з урахуванням її повторного використання чи органічного відтворення (біодеградації). Саме мікроорганізми є головними біологічними системами, які здатні руйнувати широкий спектр полімерних матеріалів, і повертати основні поживні елементи у біологічні цикли та попереджати накопичення «мертвих» залишків у біосфері [1]. Найбільш активно руйнують полімерні матеріали цвілеві гриби та бактерії. Як відомо [2], існують такі види біодеградації: первинна (зі зміною хімічної структури субстанції та втратою нею основних властивостей); кінцева (з руйнуванням сполуки до простих молекул, таких як CO₂, метан, нітрат, амоніак, вода; прийнятна для середовища (співпадає з первинною, при умові її перебігу в природному середовищі, внаслідок якої зникають небажані властивості сполук). Швидкість біодеградації визначається видами організмів, які беруть участь, умовами (температурою, вологістю), освітленістю та іншими чинниками.

Загалом, біодеградація полімерних матеріалів не залежить від природи сировинних джерел, а безпосередньо пов'язана з розміром та хімічною будовою молекули, наявністю та природою складників, надмолекулярною мікро- та макроструктурою [3]. Для активації біодеградації композит має містити такі фрагменти: гетероатоми; доступні для біодеградації зв'язки (R = CH₂; R = CH-R¹; R-CH₂-OH; R-CH(OH)-R; R-CO-N та ін.); фрагменти вуглецевого ланцюга менше п'яти груп -CH₂-; як наповнювачі природні продукти для харчування мікроорганізмів: крохмаль, целюлозу, лактозу, магній, сечовину.

На розробку і застосування полімерних композицій, здатних до біодеградації, направлені зусилля дослідників різних країн. Проте не меншою проблемою залишається визначення здатності упаковки до екологічного біорозкладу з метою одержання органічних залишків.

Висновки. Накопичення та поводження з відходами полімерних матеріалів вимагає впровадження новітніх управлінських та технологічних рішень. Одним із шляхів розв'язання цієї проблеми є використання полімерних композицій, здатних до екологічної біодеградації.

Література

1. Савельєв Ю.В., Янович І.В., Ахранович О.Р., Марковська Л.А., Веселов В.Я. (2011), Створення та застосування деградуєчих за умов навколишнього середовища поліуретанів на основі вуглеводів. Полімерний журнал, 33 (3), С. 205-217.
2. Danso D., Chow J., Streit W. (2019), Plastics: environmental and biotechnological perspectives on microbial degradation. *Appl Environ Microbiol*, 85, pp. 1–14.
3. Ghatge S., Yang Y., Ahn J.-H. (2020). Biodegradation of polyethylene: a brief review. *Appl Biol Chem*, 63:27.

21. Дослідження структурно-механічних властивостей паштетної продукції підвищеної біологічної цінності

Уляна Хабенко, Тетяна Головка

Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна

Вступ. Умови життєдіяльності сучасної людини призводять до порушення правил раціонального харчування, що викликає дефіцит в раціонах харчування багатьох незамінних нутрієнтів. Одними з найбільш дефіцитних мінеральних речовин є кальцій та йод. У зв'язку з цим особливу роль відіграють натуральні йодовміщуючі біологічно активні комплекси на основі морських водоростей та напівфабрикат кістковий харчовий (НКХ), як цінне джерело біоорганічних сполук кальцію.

Матеріали і методи. У результаті проведених досліджень запропоновано новий вид паштетів печінкових, що містить 10% НКХ по відношенню до вмісту печінки та 1% еламіну. Під час приготування паштетів досліджували структурно-механічні властивості розробленої продукції.

Результати. На основі отриманих кривих деформації зразків паштетів печінкових були розраховані наступні реологічні характеристики: відносна пластичність, відносна еластичність, відносна пружність, пластична в'язкість та податливість. Результати розрахунків наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Основні розрахункові реологічні характеристики паштетів печінкових

Показники	Дослідні зразки			
	Контроль	10% НКХ	1% еламіну	10% НКХ+ 1% еламіну
Податливість, Па-1	$4,59 \times 10^{-3}$	$4,98 \times 10^{-3}$	$4,23 \times 10^{-3}$	$4,40 \times 10^{-3}$
В'язкість, Па·с	$4,3 \times 10^3$	$4,1 \times 10^3$	$5,2 \times 10^3$	$4,7 \times 10^3$
Відносна пружність, %	25,23	22,11	31,20	27,64
Відносна пластичність, %	62,31	66,35	72,79	75,64
Відносна еластичність, %	22,69	11,64	20,76	18,36

З наведених даних видно, що НКХ та еламін при окремому додаванні по-різному впливають на реологічні характеристики паштетних мас. При додаванні 10% НКХ відбувається збільшення податливості системи та пластичності на фоні зменшення відносної пружності та еластичності. Додавання 1% еламіну в свою чергу збільшує в'язкість систем, пружність та пластичність на фоні зменшення відносної еластичності. Зразки паштетів з додаванням 10% НКХ та 1% еламіну порівняно з контролем характеризуються підвищеною в'язкістю та пластичністю, що позитивно відображається на консистенції готового продукту.

Дослідження на пенетрометрі визначили зменшення граничного напруження зсуву (ГНЗ) паштетів печінкових при додаванні 10% НКХ. При додаванні 1% еламіну спостерігається збільшення ГНЗ, що зумовлено додаванням гідрокоолідів. Паштети, виготовлені з додаванням 1% еламіну характеризуються більшим напруженням зсуву, порівняно з контролем. Різновекторна дія на показник ГНЗ НКХ та еламіну зумовлює те, що паштети, виготовлені з використанням 1% еламіну та 10% НКХ мають проміжне значення ГНЗ між контролем та зразком паштету з 1% вмістом еламіну.

Висновки. Підсумовуючи результати проведених структурно-механічних досліджень паштетних мас можна констатувати, що додавання 10% НКХ та 1% еламіну істотно не змінює традиційні реологічні характеристики паштетів, що не змінює типової належності розробленої продукції до групи паштетів.

22. Структуроутворювач універсальний для виробництва низькобілкових сирних продуктів

Віталій Рудюк, Василь Пасічний
 Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Пропонується спосіб виготовлення харчової суміші, для подальшого використання у комбінованих продуктах рослинного та тваринного походження, який може використовуватись для виготовлення сирних продуктів, в тому числі низькобілкових.

Матеріали і методи. При використанні суміші для приготування сирного продукту, в якості жирової складової використовується будь який твердий жир рослинного або тваринного походження, в якості підкислювача, лимонну кислоту з додаванням солі, смако-ароматичної композиції та барвника.

Результати. Приклади рецептурного складу структуроутворюючої суміші наведено у таблиці 1.

Сировинні компоненти	Вміст у рецептурі, %			
	1	2	3	4
Крохмаль кукурудзяний модифікований гарячого набухання	50	55	60	55
Крохмаль модифікований емульгуючий	30	20	20	25
Карбоксилметилцелюлоза	10	15	5	10
Йота карагенан рафінований	10	10	15	10
Всього, %	100	100	100	100

Випробування суміші відбувалось шляхом формування системи вода : жир : структуроутворювач у співвідношенні 4:1:1, з подальшим нагріванням (при постійному перемішуванні) до 85 ± 2 °C, та витримкою протягом 5-6 хв. Застигання протягом 4-6 год. при температурі 4 ± 2 °C.

Аналіз структурно-механічних та органолептичних властивостей продуктів показує, що додавання до структуроутворюючої суміші крохмалю модифікованого емульгуючого менше 20%, призводить до зниження емульгуючої здатності суміші, що в подальшому негативно впливає на продукт в якому проявляється незв'язана жирова фракція. Додавання крохмалю кукурудзяного гарячого набухання більше 60% призводить до крихкості та ламкості продукту.

Висновки. Наведені рецептурні співвідношення дозволяють досягти оптимальних органолептичних та структурно-механічних показників у виготовлених продуктах; отримана суміш, може використовуватись для створення різних продуктів, із системою вода-жир, для отримання однорідної твердої маси.

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

23. Технологічні аспекти розробки рослинних аналогів м'ясних продуктів

Оксана Фурсік, Ігор Страшинський

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Ринок продуктів на рослинній основі є одним із секторів світової харчової промисловості, який характеризується найбільш динамічним розвитком. Згідно прогнозів світовий ринок білків рослинного походження до 2024 року перевищить 35 мільярдів доларів [1]. В зв'язку з цим світова харчова промисловість в даний час переживає зміни, оскільки компанії прагнуть до створення нового покоління рослинних продуктів, зокрема, продуктів масового вживання.

Матеріали і методи. Основним завданням розробки рослинних аналогів м'ясних продуктів є імітація зовнішнього вигляду, текстури, смаку, та функціональних характеристик цих виробів з використанням інгредієнтів рослинного походження, таких як білки, вуглеводи та ліпіди. Білки рослинного походження відрізняються за показниками розчинності, температури денатурації та гелеутворення від білки тваринного походження, а це означає, що для їх перетворення на кінцеві продукти з аналогічними фізико-хімічними та сенсорними характеристиками потрібні різні підходи до виробництва.

Результати. Зазвичай продукти рослинного походження виробляються за допомогою низки одиничних операцій, структурованих в ефективний виробничий процес. Технологічні процеси отримання рослинних аналогів м'ясних продуктів залежно від походження процесу структуроутворення можна розділити на дві основні категорії: фізико-хімічні та механічні.

Фізико-хімічні процеси отримання цільном'язових аналогів м'ясного продукту зазвичай включають контрольований фазовий поділ, структурування та гелеутворення сумішей біополімерів (білків та полісахаридів). При використанні відповідних інгредієнтів (типи та концентрації біополімерів) та встановлених умов (рН, іонна сила та температура) суміші біополімерів здатні розділятися на дві фази. Розділена на фази система внаслідок впливу зсувних сил може утворювати волокноподібні структури, які далі перетворюються на гель при зміні умов навколишнього середовища (нагрівання або охолодження) або шляхом додавання зшиваючих агентів (мінералів або ферментів). В результаті утворюються структури, які за своїми фізико-хімічними властивостями подібні до м'яса.

Механічні способи базуються на таких операціях як екструзія або подрібнення. Так відомо, що екструзія з високим вмістом вологи часто використовується для створення м'ясних структур в рослинних аналогах на основі білків арахісу, коноплі, сої, гороху і т.д. Завдяки механічним способам обробки отримують рослинний аналог м'яса птиці із суміші соєвого або горохового білка із глютенном.

Висновки. Виробництво сегменту харчових продуктів рослинного походження вимагає подальшого вивчення молекулярних властивостей і взаємодій між рослинними інгредієнтами, на рівнях нано-, мікро- та мезомасштабних структур для покращення структурних і органолептичних характеристик кінцевого продукту.

Література

1. R&M. (2020). Global plant-based protein market with focus on plant-based meat: Insights, trends and forecast (2020-2024). <https://www.researchandmarkets.com/reports/4992292/global-plant-based-protein-market-with-focus-on>

24. Перспективи використання псиліуму в технології рибних страв

Юлія Мацук¹, Василь Пасічний², Аліна Гередчук³

1 – Дніпровський національний університет ім. Олеса Гончара

2 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

3 – Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

Вступ. Загально відомо, що псиліум (ground psyllium husk) є джерелом харчових волокон. Даний продукт переробки індійського подорожника, на 80...85 % складається з клітковини, причому більша її частина (71 %) є розчинною, містить пробіотики та ензими. Порошок з подорожника, покращує моторику кишківника, усуває прояви підвищеної кислотності, зменшує артеріальний тиск, знижує рівень глюкози й холестерину в крові, покращує процеси травлення. З технологічної точки зору володіє драглетворюючою здатністю, надає фаршевим масам необхідної в'язкості та клейкості, 1 г порошку псиліуму зв'язує до 45 г води [1-4].

Матеріали і методи. Метою досліджень, результати яких висвітлені, є теоретичне та експериментальне обґрунтування доцільності використання порошку псиліуму в складі рибних страв, зокрема суфле рибне. В процесі досліджень вивчалась можливість заміни в складі рецептури крохмалевмісної сировини на псиліум у кількості 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5 %.

Результати. Для вибору оптимального співвідношення рецептурних компонентів виробів досліджен органолептичні і фізико-хімічні показники виробів.

Рибні суфле з додаванням псиліуму мали приємніший смак і запах, що обумовлене введенням в їх склад рослинних компонентів. За загальною сенсорною оцінкою продуктів визначено раціональну кількість псиліуму у складі суфле – 2 %.

Висновки. Таким чином, на підставі вищезазначеного можна зробити висновок про те, що результати проведених досліджень підтверджують можливість створення повноцінних рибних страв з раціональним використанням псиліуму. У подальшому для удосконалення технологічного процесу виробництва рибних суфле, з використанням порошку псиліуму, буде проаналізовано мікробіологічні характеристики продукту.

Література.

1. Удосконалення технології рибних страв за рахунок використання порошку псиліуму Пасічний В. М., Мацук Ю. А., Гередчук А. М. PERSPECTIVES OF WORLD SCIENCE AND EDUCATION Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference Osaka, Japan 9-11 September 2020 Osaka, Japan 2020. – С. 213-216
2. Belorio M., Gómez M. Psyllium: A useful functional ingredient in food systems //Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2021. – Т. 62. – №. 2. – С. 527-538.
3. Singh A. et al. Effect of psyllium (*Plantago ovata* Forsk.) husk on characteristics, rheological and textural properties of threadfin bream surimi gel //Foods. – 2021. – Т. 10. – №. 6. – С. 1181.
4. Гречко, В. В., Страшинський, І. М., & Пасічний, В. М. (2020, May). Клітковина псиліуму та насіння чіа–функціональні інгредієнти м'ясних напівфабрикатів. In *Prospects for the development of modern science and practice: Abstracts of XVI international scientific and practical conference. Graz, Austria* (pp. 206-209).

25. Розроблення рецептури паштетів підвищеної біологічної цінності з використанням м'яса равликів

Юлія Сорокіна, Ірина Шевченко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У харчуванні людини білки відіграють надзвичайно важливу роль, оскільки вони є головною складовою клітин усіх органів і тканин організму. Вміст білка в м'ясі равликів становить 16,1 %. Цей білок вважається високоякісним, оскільки містить усі незамінні амінокислоти, що необхідні людському організму. Вміст жиру в м'ясі равликів порівняно нижчий, ніж у багатьох тваринних білках. Також м'ясо равлика є джерело мінералів, таких як кальцій, калій, цинк, натрій, залізо, магній, фосфор, мідь, селен, та вітамінів А, Е, К, В6, В12. Особливо корисним воно є для дітей, вагітних жінок та літніх людей, у зв'язку з наявністю в його складі великої кількості кальцію.

Матеріали та методи. Метою дослідження було вивчення впливу м'яса равликів на біологічну цінність паштетів на основі м'яса птиці, курячої печінки та вершкового масла. А також розроблення рецептури паштетів з підвищеною біологічною та харчовою цінністю та з високими органолептичними властивостями.

Відповідно до поставленої мети вивчали хімічний склад, біологічну цінність та властивості м'яса виноградних равликів, підбирали дієтичну м'ясну сировину та склад композиційних функціонально-технологічних та смакових сумішей. В отриманих зразках паштетів досліджували органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, структурно-механічні та мікробіологічні показники за стандартними методиками

Результати. Вивчено можливість використання м'яса равликів у складі паштетів з підвищеною біологічною та харчовою цінністю. Здійснено комплексну оцінку паштетів з різним вмістом м'яса равликів та вивчено показники якості готових виробів.

За результатами дегустаційної оцінки та на підставі вивчення фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей було розроблено рецептурний склад паштетів із використанням різної кількості м'яса виноградних равликів (10 %, 15 %, 20 %). За контроль було обрано зразки паштетів виготовлені у відповідності до нормативної документації ДСТУ 4432:2005 Паштети м'ясні. Технічні умови.

Органолептична оцінка експериментальних зразків паштетів показала, що всі зразки, що виготовлені з використанням різної кількості м'яса виноградних равликів, мають високі показники якості. Проте, найкращими функціонально-технологічними, структурно-механічними властивостями володіють зразки з заміною м'ясної сировини м'ясом виноградних равликів у кількості 15 %.

За результатами фізико-хімічних досліджень розроблених паштетів встановлено підвищення загального вмісту білка у зразках з 10 %, 15 % та 20 % м'яса виноградного равлика відповідно на 6,2 %, 8,8 % та 12,5 %, порівняно з контролем.

Висновок. Використання равликового м'яса в технології м'ясних паштетів сприятиме розширенню асортименту дієтичних м'ясних продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності.

Література.

1. Agro news. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agronews.ua/node/69524>

26. Перспективи використання качиноного м'яса у технології м'ясних продуктів

Олександра Гашук, Оксана Москалюк, Андрій Давиденко, Владислав Коломієць
Національний університет харчових технологій Київ, Україна

Вступ. Качине м'ясо – продукт з відмінними смаковими якостями та високою поживністю, має чітко виражений специфічний смак, відмінне від м'яса іншої птиці. Для задоволення попиту населення на нежирну качатину розробляються новітні технології виробництва м'яса мускусних качок. М'ясо містить не більше 55% води й менше 18,6% жиру при вмісті сирого протеїну 21,0%-21,4%. За хімічним складом це м'ясо не поступається м'ясу бройлерів, а за смаковими якостями навіть перевершує.

Матеріали і методи. М'ясо качок містить 18-20% протеїнів, з них 16-17% білків, в основному (98%) є повноцінними. Збалансованість амінокислот у качиному м'ясі близько до оптимального показника. Як у всіх водоплавних, качатина – достатньо жирна (основна частина їх жиру сконцентрована у шкірному покриві). Сам качиний жир включає велику кількість омега-3 жирних ненасичених кислот, який має лікувальні властивості для серцево-судинної системи, поліпшують роботу центрального мозку.

Результати. М'ясо водоплавної, містить всі необхідні есенціальні речовини для повноцінного харчування людини, та є джерелом основних поживних речовин: білків, тваринних жирів, мінеральних та екстрактивних речовин, які представлені в кількісному та якісному співвідношенні і легко засвоюються організмом.

М'язова тканина в птиці досить щільна, дрібно волокниста, проте менше прошарована сполучною тканиною ніж свинина, яловичина чи баранина. Маса грудних м'язів більша та іноді перевищує масу стегон та гомілки. Грудна частина качок складає 23,0%, спинно-лопаткова з пояснично-крижовою – 52,0% і стегна – 12,6%. Жирові відкладення в птиці, в основному, розміщені під шкірою (в області гудки, на спині, животі), на кишківнику та шлунку. М'ясо вважають смачнішим і ніжнішим, коли жир розташовується по мускулатурі рівномірно. Загальна кількість жиру більша в гусей та качок - до 45%, трохи менше в курей. Співвідношення їстівних та неїстівних частин у птиці залежить від виду, віку, вгодованості та способу відгодівлі, особливо через накопичення жиру. Хімічний склад м'яса птиці також залежить від цих же факторів, що і склад м'яса забійних тварин: частини тушки, виду птиці, породи, віку, вгодованості.

Висновки. Підвищена жирність тушок обумовлюється еволюційним розвитком качок. Так, у дикій природі їх підшкірний жир слугував захистом від переохолодження, особливо при контакті з водою. Тому особливістю качок, як у дикій природі так і в домашніх умовах, залишається активний ліпогенез, в результаті чого у каченят більше 40% всієї енергії, що поступає з кормом, трансформується в жир. У зв'язку з цим все більше розповсюдження отримують гібриди – мускусні качки, які вигідно вирізняються від пекінських більшим виходом пісного м'яса. Встановлено, що у м'ясі мускусних каченят міститься води – 55%, сирого протеїну – 21,2%, жиру – 18,6%.

Література.

1.Pasichnyi V., Haschuk O., Moskalyuk O., Huralevych A. Improvement of sausage products technology using protein-fat emulsion based on chicken fat. Наукові праці НУХТ 2021. Том 27, № 2 4 С.121-128.

27. Дослідження технологічних властивостей м'ясо-місткої вареної ковбаси з продуктами переробки коноплі

Олег Савенко, Василь Тищенко

Сумський національний аграрний університет, Суми, Україна

Вступ. Раціональне використання сировини є постійним завданням на фоні постійного розвитку м'ясопереробної індустрії. Одним із напрямків виконання є включення у виробництво локальних доступних ресурсів, в тому числі і нетрадиційних. Нові рецептурні композиції функціональних продуктів за рахунок оптимального поєднання інгредієнтів дозволять заощадити на зниженні собівартості виготовленої продукції і зумовить розширення асортименту продуктів здорового харчування.

Матеріали і методи. Було розроблено 6 зразків вареної ковбаси із використанням м'яса прісноводної риби. За аналог обрали рецептуру [1]. Дослідні зразки містили свинину напівжирну 40 %, фарш рибний білого товстолобика 40 %. В якості нетрадиційного інгредієнту використовували протеїн насіння коноплі (зразок 1 – 8 %, 2 – 10 %, 3 – 12 %) та борошно з насіння коноплі (зразок 4 – 8 %, 5 – 10 %, 6 – 12 %). Під час приготування ковбас досліджували технологічні властивості готових виробів.

Результати. В таблиці 1 наведені результати дослідження технологічних показників дослідних ковбас.

Таблиця 1 - Технологічні показники готових виробів

Зразок	Вихід, %	Масова частка вологи, %	ВЗЗ, %	pH
Аналог	111,31	71,56	72,15	6,21
Зразок 1	119,77	73,61	73,23	6,34
Зразок 2	127,19	77,97	74,87	6,41
Зразок 3	122,31	76,83	78,26	6,39
Зразок 4	123,88	73,76	74,18	6,41
Зразок 5	123,86	73,89	75,13	6,43
Зразок 6	124,09	74,07	75,16	6,40

Як бачимо з таблиці 1, вихід готової продукції у всіх дослідних зразках був вище порівняно з аналогом. Так, найвищий вихід встановлено в зразку вареної ковбаси 2, який склав 127,1 %, що на 14,20 % вище від контрольного зразка.

Кращу соковитість другого зразка підтверджує і вміст вологи в готовій ковбасі, який становить 77,97 %, і також, вологозв'язуюча здатність на рівні 74,87 %, що на 4,63 % вище порівняно з контролем. Дослідні зразки ковбас виготовлені з додаванням борошна насіння коноплі також мали вищі показники в порівнянні з аналогом.

Висновки. Комбінування конопляного борошна та протеїну із свининою, яловичиною і прісноводною аквакультурою у складі варених ковбас поліпшує вихід готових виробів на 14,20 %.

Література

1. Патент України № 124222 UA A23L 13/50. М'ясомісна варено-копчена ковбаса з м'ясом качки мускусної. Божко Н.В., Пасічний В.М., Тищенко В.І.; заявник і патентовласник Сумський нац. аграр. ун-т. - № 10844, заявл. 06.11.2017, опубл. 26.03.2018 р., бюл. № 6.

28. Дослідження емульгуючих властивостей та кріостабілізуючої дії гелів з шроту насіння chia

Ігор Страшинський, Оксана Фурсік, Вікторія Гречко, Андрій Маринін
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Використання в технології заморожених м'ясних продуктів речовин чи композицій кріостабілізуючої дії знаходиться в стадії розвитку, тому дослідження їх впливу на властивості м'ясних систем має науково-практичну цінність.

Матеріали і методи. Метою дослідження є визначення емульгуючих властивостей та кріостабілізуючої дії гелів з шроту насіння chia та встановлення перспектив його використання, в якості функціонального інгредієнта, для виробництва посічених м'ясних напівфабрикатів.

Результати. Залежність показника емульгуючої здатності та стійкості емульсії від ступеня гідратації шроту chia і способів обробки свідчать, що здатність шроту насіння chia у складі емульсії поглинати і утримувати молекули води і жиру зменшуються пропорційно зі зменшенням його концентрації у складі гідратованих зразків. При ступені гідратації 1:10 показник емульгуючої здатності складає 42 %, при збільшенні кількості водної фракції у складі гідратованих зразків даний показник зменшується на 9,5 %, 19 %, 23,8 % відповідно. Що стосується показника стійкості емульсії (при гідратації 1:10 – 34 %), то зменшення даної властивості складає 8,8 %, 14,7 %, 23,5 % відповідно із збільшенням ступеня гідратації дослідних зразків. Отримані результати частково пов'язані із високим вмістом білка у складі шроту з насіння chia, оскільки більшість білків є сильними емульгуючими агентами. Проте згідно відомого хімічного складу дана добавка містить високу кількість вуглеводів (клітковини) і враховуючи показники емульгуючої здатності і стійкості емульсії можна вважати, що вони також відіграють роль емульгатора.

Здатність взаємодіяти з органічними молекулами також може обумовлюватись вмістом у клітковині chia лігніну. Згідно отриманих результатів досліджень можна рекомендувати використання даної добавки в якості емульгуючого агента у складі м'ясних виробів тривалого терміну зберігання.

Термічна обробка дослідних зразків шляхом нагрівання до температури $70 \pm 2^\circ\text{C}$ сприяє збільшенню показника емульгуючої здатності при всіх ступенях гідратації в середньому на 7 %, а показник стійкості емульсії збільшується на 8,7 %, тенденція до зменшення даних показників відповідно до концентрації відповідає попереднім результатам [1, 2].

Висновки. Вивчення емульгуючих властивостей свідчить, що термічне оброблення гідратованих зразків із насіння chia стабілізує утворені емульсії і покращує показники емульгуючої здатності та стійкості емульсії, а максимальні значення досліджених властивостей спостерігалися після заморожування зразків що підтверджує здатність гелів на основі насіння chia забезпечити стабільність структури готового продукту.

Література.

1. Strashynskiy, I., Grechko, V., Fursik, O., Pasichnyi, V., & Marynin, A. (2021). Determining the properties of chia seed meal gel. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(11 (114)), 90–98. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.245505>.
2. Гречко, В. В., Страшинський, І. М., & Пасічний, В. М. (2019). Харчові волокна як функціональний інгредієнт у м'ясних напівфабрикатах. *Технічні науки та технології*, (2 (16)), 154-164.

29. Дослідження зміни якості сосисок пастеризованих при зберіганні

Тетяна Хорунжа, Василь Пасічний

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Сардельки та сосиски є найпопулярнішими видами ковбасної продукції серед українських споживачів. Дані вироби мають обмежений термін зберігання, за рахунок високого вмісту води в продукті, а також вимагають особливих умов зберігання. Тому актуальним є питання підвищення терміну зберігання даних ковбасних виробів.

Матеріали і методи. Було проведено дослідження зміни фізико-хімічних показників для варених сосисок пастеризованих в процесі зберігання. Для дослідження використовували рецептуру, до складу якої входить: червоне м'ясо курчат бройлерів – 60%, свинина напівжирна – 20%, кров харчова свиняча – 3%, суха молочна сироватка – 5%, білковий стабілізатор Скан-про – 10%, концентрат соєвого борошна – 2%. Також додавали спеції і харчові добавки, у відсотку до основної сировини, а саме: сіль кухонна – 2,5%, нітрит натрію – 0,005%, лід – 25%, емульн – 1% та 0,3% суміші спецій.

Результати. У процесі досліджень, визначали значення ВЗЗ, активність води (A_w), значення вмісту води, кухонної солі і білка, як такі, що можуть змінюватися в ковбасних виробках у процесі зберігання, до та після пастеризації. Пастеризацію проводили протягом 120 хв, за температури 90°C. Дані досліджень наведено в таблиці. №1.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники для рецептури сосисок варених

Вид продукту	pH	Вміст води, %	ВЗЗ, %	Вміст солі у зразках, %	Вміст білка, %	A_w
Фарш сосисочний	6,5	70,1±0,5	85,2±0,5	2,5±0,1	15,6±0,3	0,970
Свіжовиготовлені сосиска до пастеризації	6,5	74,2±0,6	84,4±0,7	2,4±0,2	15,5±0,2	0,972
Сосика після пастеризації	6,45	77,5±0,8	80,5±0,6	2,3±0,1	14,8±0,3	0,979
Сосиска 14 діб зберігання без пастеризації	6,2	73,5±0,7	70,2±0,9	2,5±0,2	14,2±0,1	0,991
Сосиска до 14 діб після пастеризації	6,3	79,3±0,9	75,8±0,8	2,4±0,1	14,6±0,2	0,985
Сосиски до 45 діб зберігання	6,2	74,3±0,5	68,5±0,6	2,5±0,2	14,0±0,3	0,987

Як видно з даних таблиці 1 після проведення пастеризації для сосисок зменшується вміст білка, значення ВЗЗ, при зберіганні сосисок до 14 діб, без застосування пастеризації показники погіршуються знижується значення pH – 6,1, ВЗЗ – 70,2%, значення активності води збільшується до показника 0,991.

Висновок. Отже, якщо порівнювати дослідні дані сосиски 14 діб зберігання без пастеризації та сосиски до 14 діб після пастеризації, можна зробити висновок, що кращі показники мають пастеризовані сосиски.

Література

- Пасічний, В. М., & Хорунжа, Т. О. (2020). Дослідження впливу пастеризації на органолептичні, реологічні та фізико-хімічні характеристики сосисок.
- Khorunzha, T., Pasichnyi, V., Marynin, A., Svyatnenko, R., & Moroz, O. (2019). Pasteurized sausages with high heme iron content. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 21(91), 43-47.

30. Оброблення води безреагентним електрохімічним методом

Роман Святненко, Владислав Шпак, Андрій Маринін
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Сучасна наука гігієни харчування приділяє все більшу увагу якості питної та технологічної води для потреб харчової промисловості. Адже вода є обов'язковим і особливим компонентом харчових продуктів складаючи значну частку останніх, досягаючи, наприклад, у складі напоїв більше 90 %. Слід зазначити, що в Україні продовжується антропогенна руйнація гідросфери, що тягне за собою погіршення якості води природних джерел, що значно ускладнює підтримку належної якості питної води, так і води, яка є критично важливим сировинним компонентом харчової промисловості без попередньої водо підготовки [1]. Все це вимагає підвищення ефективності та впровадження інноваційних методів водообробки.

Матеріали і методи досліджень. Метою роботи є дослідження швидкості роботи електролізера на набуття водою відновного електронно-донорного стану. При дослідженні параметрів окисно-відновного потенціалу (ОВП), водопровідну воду обробляли при різних швидкостях та тривалості контакту води із селективною мембраною у контактній камері на модулі електрохімічного діафрагмового електролізера «Изумруд (КФТО)»

Результати досліджень по залежності ОВП обробленої води від швидкості витрат води в електролізері наведені на рис. 1

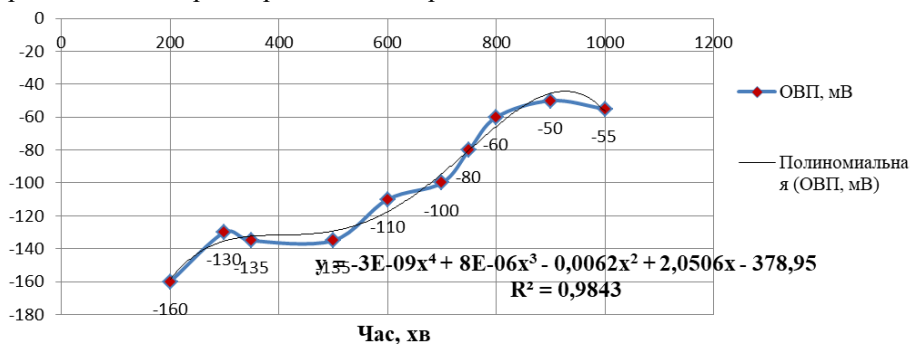


Рис. 1. Залежність ОВП обробленої води від швидкості витрат води в електролізері

Висновки. Аналіз результатів експериментальних досліджень рис. 1 показує, що збільшення швидкості витрат води в електролізері (контакту води з селективною мембраною) призводить до зменшення ефективності набуття водою відновного електронно-донорного стану (пропорційне зменшення ОВП з -160 мВ до -55 мВ). Це означає, що для отримання води із заданим редокс-станом необхідне регулювання швидкості води в електролізері залежно від поставленої задачі: чим сильніший католіт, тим менша швидкість обробки води в електролізері, та навпаки.

Література

1. Теоретико-емпірична оцінка змін структурно-енергетичного стану фізично зміненої води та їх біологічних наслідків / А. І. Українець, Ю. В. Большак, А. І. Маринін, Р. С. Святненко, С. В. Позняковський // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : збірник наукових праць. – Харків : ХДУХТ, 2019. – Вип. 1 (29). – С. 172-184.

31. Дослідження якісних показників експериментальних паштетів з дієтичною добавкою

Оксана Москалюк¹, Олександра Гащук¹, Вячеслав Руденко¹,
 Данило Жученко¹, Ірина Сімонова²

1 – Національний університет харчових технологій Київ, Україна
 2 – Львівський національний університет ветеринарної медицини
 та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Львів, Україна

Вступ. Відомо, що в розвитку багатьох захворювань провідна роль належить фактору стресу. Це в свою чергу, підвищує потребу організму в основних харчових інгредієнтах. У сучасних умовах найбільш швидким, екологічно доступним і науково обґрунтованим шляхом вирішення проблеми раціонального харчування є розробка продуктів підвищеної біологічної цінності.

Матеріали і методи. Враховуючи світові тенденції, головним пріоритетом є здоров'я нації, що визначає державну політику в галузі харчування.

Саме завдяки харчуванню задовольняються потреби організму в енергії, харчових речовинах, а також сприяють профілактиці хронічних захворювань, збереженню здоров'я та довголіття.

Результати. Підготовку компонентів рецептури (курячого м'яса, печінки, цибулі, гарбуза та ін.) проводили відповідно до стандартних технологічних схем. У всі зразки паштетів були додані бульйон у кількості 10%, кухонна сіль – 1,5% і спеції (чорний перець і мускатний горіх).

Розроблені паштети характеризуються високою харчовою цінністю, про що свідчать результати досліджень хімічного складу (табл.1.).

Таблиця 1– Хімічний склад та енергетична цінність контрольного та дослідних зразків паштетів

Показник	Контроль	Паштет №1	Паштет №2	Паштет №3	Паштет №4
Масова частка води, %	66,13	61,50	64,45	67,40	70,36
Масова частка білку, %	18,09	16,96	14,63	12,31	9,98
Масова частка жиру, %	12,11	16,60	15,64	14,68	13,72
Масова частка вуглеводів, %	1,55	2,91	3,30	3,69	4,08
Вміст золи, %	2,12	2,03	1,98	1,92	1,87
Енергетична цінність, ккал	188	229	213	196	180
Білок : жир	1 : 0,67	1 : 0,98	1 : 1,07	1 : 1,19	1 : 37

Розрахована енергетична цінність модельних паштетів становила 180...229 ккал, що вище, ніж у контролі 188 ккал. Вища калорійність нових видів паштетів забезпечується введенням в рецептуру волоського горіха, і соняшникової олії.

Висновки. Розробка технології харчових продуктів з добавками технологічно підготовленого гарбуза і волоського горіха є доцільною і дозволяє створити новий, повноцінний за вмістом аліментарних речовин, який володіє профілактичним і біокорегуючим ефектом.

32. Дослідження функціонально-технологічних властивостей м'ясо-місткої вареної ковбаси з борошном насіння гарбуза

Софія Божко, Василь Пасічний
 Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Борошно з насіння гарбуза - це білково-вітамінний комплекс рослинного походження, містить незамінні амінокислоти, які вдало поєднуються з вітамінами С і групи В, макро- і мікроелементами (кальцій, калій, фосфор, залізо, марганець, цинк) і харчовими волокнами. Цей вид борошна можна розглядати як продукт функціонального харчування ефективний в боротьбі з так званими захворюваннями цивілізації - цукровий діабет, атеросклероз, ожиріння, захворювання печінки і передміхурової залози.

Матеріали і методи. З метою розширення асортименту функціональних продуктів було розроблено 3 зразки вареної ковбаси із використанням м'яса прісноводної риби. За аналог обрали рецептуру [1]. Дослідні зразки містили свинину напівжирну 40 %, фарш рибний білого товстолобика 40 %, в якості нетрадиційного інгредієнту використовували борошно з насіння гарбуза (ТОВ «Десналенд», Україна): зразок 1 – 8 %, 2 – 10 %, 3 – 12 %. Під час приготування фаршу досліджували функціонально-технологічні властивості модельних фаршевих систем.

Результати. В таблиці 1 представлені результати досліджень функціонально-технологічних властивостей модельних фаршів і порівняння їх з аналогом.

Таблиця 1 – Функціонально-технологічні показники модельних фаршів

Показник	Аналог	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Вміст води, %	71,13±1,73	74,15±0,43	76,03±1,11	75,08±1,19
ВЗЗ _а , %	72,39±0,75	82,51±0,07	87,16 ±0,33	87,21±0,09
ВЗЗ _м , %	78,26±0,31	80,06±0,21	84,11±0,16	81,27±0,11
ВУЗ, %	46,28±7,00	52,26±0,42	56,13±0,33	52,31±0,27
ЖУЗ, %	57,23±0,21	64,76±0,33	64,46±0,33	68,43±0,79
pH	5,91±0,015	6,27±0,032	6,39±0,015	6,38±0,085
Пластичність, см ² /г	19,33±0,11	21,15±0,17	22,28±0,85	22,55 ±0,43
ГПЗ, Па	651,31±1,4	709,76±0,33	771,09±2,06	749,11±1,07

Аналіз таблиці показав, що дослідні зразки перевищували аналог за вмістом води на 4,25-6,89 %, за водозв'язуючою здатністю – на 13,98-20,47 %, за ВУЗ – на 12,92-21,67 %, за ЖУЗ – на 12,63-19,57 %. Пластичність дослідних фаршів була вищою на 9,42-16,66 %, а гранична напруга зсуву на 8,97-18,39 %. За більшістю показників оптимальною комбінацією виявилася рецептура із вмістом борошна насіння гарбуза 10 %.

Висновки. Комбінування борошна з насіння гарбуза із свининою, яловичиною і прісноводною аквакультурою у складі варених ковбас поліпшує функціонально-технологічні властивості модельних фаршів.

Література

1. Патент України № 124222 UA A23L 13/50. М'ясомісна варено-копчена ковбаса з м'ясом качки мускусної. Божко Н.В., Пасічний В.М., Тищенко В.І.; заявник і патентовласник Сумський нац. аграр. ун-т. - № 10844, заявл. 06.11.2017, опубл. 26.03.2018 р., бюл. № 6.

33. Методи оцінювання здатності полімерної упаковки до біодеградації

Оксана Мельник, Андрій Маринін

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Процес утилізації полімерної тари та упаковки харчових продуктів в Україні не є досконалим, що призводить до накопичення великої кількості пластику на стихійних звалищах та полігонах твердих побутових відходів.

Матеріали і методи. В роботі були застосовані методи аналізу та синтезу інформації, отриманої з актуальних літературних джерел.

Результати. Під впливом зовнішніх факторів полімерні матеріали починають окислюватися і виділяти парникові гази та забруднюючі речовини, що потрапляють в атмосферу, гідросферу, поверхневі шари ґрунту, підземні води.

Відповідно до Угоди про асоціацію між Європейським Союзом та Україною вдосконалення законодавства у природоохоронній сфері здійснюється з підходами, закріпленими у відповідних директивах Європейського Союзу. Верховна Рада 1 червня 2021 року ухвалила Закон «Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України» (№2051-1). Документ спрямований на зменшення обсягу використання в Україні пластикових пакетів, обмеження їх розповсюдження з метою поліпшення стану навколишнього природного середовища та благоустрою територій. А тому, створення, використання та випробування на біодеградацію полімерних матеріалів є актуальною проблемою.

Як відомо, біодеградація за участю мікроорганізмів є аеробна, за умов атмосферного повітря, та анаеробна [1].

Компостування полімерних матеріалів за аеробних умов проводять відповідно до методів, що наведені в ISO 16929:2002 та ISO 20200:2004. Показники аеробної біодеградації встановлюють по поглинанню кисню або вивільненню вуглекислого газу згідно з ISO 14851:1999, ISO 14852:1999, ISO 14855:2007. Показники анаеробної біодеградації визначають за утворенням метану та вуглекислого газу згідно з ISO 14853:2005, ISO 15985:2004 [2].

Після закінчення компостування визначають розмір частинок матеріалу, рН, леткі речовини загальний азот та ін. Вплив досліджуваних біопластиків на якість отриманого компосту оцінюють за показниками екотоксичності щонайменше для двох видів рослин, який наведено в OECD [3]. При цьому коефіцієнт проростання та біомаса рослин мають становити не менше 90% від показників для контрольного зразка компосту.

Висновки. Впровадження стандартизованих методів оцінювання здатності полімерної упаковки до біодеградації сприятиме пришвидшенню впровадження таких матеріалів на ринку України, дозволить зменшити загальну кількість відходів тари та упаковки.

Література

1. Савельєв Ю.В., Янович І.В., Ахранович О.Р., Марковська Л.А., Веселов В.Я. (2011), Створення та застосування деградуєчих за умов навколишнього середовища поліуретанів на основі вуглеводів. Полімерний журнал, 33 (3), С. 205-217.
2. Сноз С.В. Смердова Л.М., Покопенко Л.О., Бобильова Л.О. (2020), Методичні підходи щодо оцінювання здатності до біохімічного розпаду полімерних матеріалів та їхніх відходів. *One Health and Nutrition Problems of Ukraine*, 2, pp. 88–95.
3. OECD 208 Terrestrial Plant Test: Seedling Emergence and Seedling Growth Test.

34. Вплив використання препаратів харчових волокон на колір м'ясних продуктів

Ігор Страшинський, Оксана Фурсік, Роман Ришканич
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Одним із способів збільшення споживання та уникнення наслідків дефіциту клітковини є її використання у м'ясних продуктах [1]. Препарати харчових волокон використовуються в технології м'ясопродуктів кілька останніх десятиліть.

Матеріали і методи. Для дослідження обрано пшеничні та вівсяні волокна, які зазвичай використовуються у м'ясній промисловості України. Ячмінне волокно використали для того, щоб перевірити можливість виробництва високоякісних м'ясних консервів, що містять β -глюкан. Цей вид волокон широко використовують у країнах Європейського Союзу і може стати цінним додатковим джерелом клітковини в раціоні людини.

Результати. Використані у наведених дослідженнях препарати волокон за кольором можна поділити на дві групи. Перша група – харчові волокна ячменю BG 300 світло-коричневого кольору. Світло-коричневий колір BG 300 обумовлений наявністю в ньому β -глюкану. Препарат ячмінного волокна BG 300 він був найтемнішим. Ця сполука корисна для харчування, але також впливає на колір препарату [2].

Другу групу складали решта препаратів, тобто пшеничні (WF 200R та WF 600R) та вівсяні харчові волокна (HF 200 та HF 600) білого кольору [3]. Між сухими препаратами WF 200R, WF 600R, HF 200 та HF 600 істотних відмінностей кольору не виявлено.

Контрольні зразки модельних м'ясних консервів не містили клітковини, тоді як дослідні виготовлено з додаванням вибраного препарату (3 або 6%). Додавання ячмінного волокна BG 300 до модельних фаршевих пастеризованих або стерилізованих м'ясних консервів обумовило, порівняно з контрольним зразком, значне потемніння та збільшення частки жовтого кольору. Ймовірно, це було зумовлено наявністю в ньому β -глюкану.

Внесення 6% препаратів пшеничного волокна WF 200R та WF 600R або вівсяних волокон HF 200 та HF 600 обумовило більш світлий колір м'ясних пастеризованих або стерилізованих фаршевих консервів у порівнянні з контрольним зразком. Довжина волокон пшениці та ячменю не впливала на характеристики кольору модельних зразків м'ясних консервів.

Висновки. Вплив додавання препаратів харчових волокон на колір м'ясних продуктів не є однозначним і залежить від типу волокна та його початкового кольору, частки в рецептурі розробленого м'ясного продукту та параметрів термічної обробки.

Література

1. Полуфабрикаты из мяса индейки с использованием текстурформирующих наполнителей / С. В. Иванов, В. Н. Пасичный, И. М. Страшинский и др. // Химия и технология пищи. Научные труды. – Kaunas, 2014. – Т. 48 №. 2. – С. 25-33.
2. Michael J.Gidley, Gleb E.Yakubov Functional categorisation of dietary fibre in foods: Beyond 'soluble' vs 'insoluble' Trends in Food Science & Technology Volume 86, April 2019, Pages 563-568.
3. Yao Olive Li, Andrew R Komarek Dietary fibre basics: Health, nutrition, analysis, and applications Food Quality and Safety, Volume 1, Issue 1, 1 March 2017, Pages 47–59, <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyx007>.

35. Дослідження впливу нетрадиційної білоквмісної сировини на вміст вологи у напівфабрикатах у тістовій оболонці

Василь Пасічний, Євгенія Шубіна

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Поєднання у складі рецептур м'ясних напівфабрикатів м'ясної та рослинної сировини є перспективним напрямком у харчовій технології. У свою чергу використання рослинної протеїновмісної сировини дозволяє отримати високоякісний продукт за функціонально-технологічними показниками та підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

Матеріали і методи. В процесі досліджень були змодельовані рецептури фаршевих начинок для напівфабрикатів у тістовій оболонці з різною м'ясною сировиною та протеїном з насіння конопель (*Cannabis Sativa L.*), вироблених ТОВ «Десналенд» Сумської області. У якості контрольного зразка була обрана рецептура пельменів «Сибірські»; у зразку №1 використовувалась яловичина та свинина; у зразку №2 свинина; у зразку №3 червоне м'ясо курчат-бройлерів; у зразку №4 біле м'ясо курчат-бройлерів. У модельні рецептури вносився протеїн з насіння конопель у кількості 20% до загальної маси фаршу.

Результати. Особливістю виготовлення напівфабрикатів у тістовій оболонці є процес заморожування, що може викликати зміни у рівноважному стані вологи та вплинути на функціонально-технологічні властивості продукту.

Дослідження проводилось у зразках начинки пельменів до та після заморожування, отримані данні наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Значення масової частки вологи у досліджуваних зразках фаршу

Зразок	Вміст вологи, %	
	До заморожування	Після розморожування
Контроль	75,36±0,18	71,42±0,15
Зразок №1	72,30±0,13	69,09±0,23
Зразок №2	71,75±0,20	70,95±0,08
Зразок №3	67,18±0,09	66,44±0,16
Зразок №4	67,42±0,11	62,50±0,14

Отримані дослідні данні показують, що всі дослідні зразки фаршів мають достатньо високі показники вмісту вологи до заморожування у діапазоні 75,36 — 67,18%. Порівнюючи показники фаршів з різними видами м'яса видно, що найбільше значення по вмісту вологи спостерігалось у зразках на основі яловичини та свинини, порівняно зі зразками на основі м'яса курчат-бройлерів.

Після заморожування всі зразки показали втрату вологи на 0,74 — 4,92 %. Найбільшу втрату маси показав зразок з використанням білого м'яса курчат-бройлерів, а найменшу з червоним м'ясом курчат-бройлерів.

Порівнюючи зразок з використанням яловичини та свинини з контрольним, можна зробити висновок, що додавання протеїну з насіння конопель дозволяє зменшити втрати вологи на 0,73%.

Висновки. Отримані дослідні данні вказують на доцільність комбінування рослинної білоквмісної сировини з м'ясною сировиною. Використання протеїну з насіння конопель у складі напівфабрикатів у тістовій оболонці дозволяє знизити втрати вологи після заморожування у порівнянні з контрольним зразком.

36. Дослідження впливу рослинних антиоксидантів на м'ясні системи

Олег Галенко, Валентина Кравчук

Національний університет харчових технологій, м.Київ, Україна

Вступ. Окислення ліпідів є основною причиною погіршення якості м'яса та м'ясних продуктів через їх високий вміст жиру та низьку активність води, що призводить до втрати поживної цінності, неприємного смаку та текстури, а також здатності утримувати воду.

Приготування м'яса призводить до утворення гідропероксидів, які легко розкладаються на різні леткі органічні сполуки, такі як алкани, алкени, альдегіди, кетони, спирти, складні ефіри та кислоти, які відповідають за зниження сенсорних якостей і призводять до появи окислювальних ароматів, втрати пігментів та вітамінів у м'ясі та м'ясних продуктах. Подрібнення може зруйнувати мембрани м'язових клітин, тому реакція ненасичених ліпідів з прооксидантними речовинами, такими як негемове залізо, збільшує окиснення ліпідів. Рослинні поліфеноли та ефірні олії вважаються основним природним джерелом біологічно активних сполук для збільшення терміну зберігання м'яса та м'ясних продуктів. У м'ясній промисловості використовуються різні синтетичні антиоксиданти, такі як бутильований гідроксианізол (БГА), бутильований гідрокситолуол (БГТ), трет-бутилгідрокінон (ТБГХ), пропілгаллат (ПГ) та нітрит. На сьогодні через можливі ризики для здоров'я і токсичності цих синтетичних сполук для здоров'я людини і тенденції щодо підвищення споживання натуральних компонентів використання синтетичних антиоксидантів обмежено.

Матеріали та методи. Проведені дослідження, щоб знайти нове та природне джерело антиоксидантів для заміни синтетичними антиоксидантами. У рослинних джерелах містяться різні біоактивні сполуки, такі як фенольні сполуки, каротиноїди, токоферолі і т. д. В даний час ефірні олії широко використовуються в харчовій промисловості через їх здатність уповільнювати псування харчових продуктів, покращувати органолептичні якості та пригнічувати зростання патогенів. Ці сполуки класифікуються Управлінням з санітарного нагляду за якістю харчових продуктів та медикаментів (FDA) як «загальноновизнано безпечні» (GRAS) харчові добавки з фармацевтичними, антимікробними та антиоксидантними властивостями.

Результати. Рослинні поліфеноли можуть бути запропоновані як альтернатива ефірним оліям. Поліфеноли проявляють різні біологічні ефекти, такі як антиоксидантна, антиканцерогенна, протизапальна та протимікробна дія. На кафедрі технології м'яса і м'ясних продуктів НУХТ проводяться дослідження впливу рослинних антиоксидантів на м'ясні системи, зокрема з насіння кмину.

Висновок. Враховуючи вищевикладені дані, плануємо розробляти нові продукти харчування з м'ясної сировини з додаванням рослинних антиоксидантів у різних формах, зокрема з насіння кмину.

Література

1. Oleg Galenko, Svitlana Schuler, Vadim Bezpalko, Ostap Gasyuk Impact of washing solutions on chemical composition and physicochemical properties of surimi-like mechanically deboned turkey meat/ Journal of Faculty of Food Engineering, Ștefan cel Mare University of Suceava, Romania Volume XIX, Issue 2- 2020, pag. 170-175.
2. I. Radzievska, O. Melnyk, O. Galenko, L. Peshuk Two-stage technology for palm oil fractionation for production of cocoa butter substitutes /Science and Innovation. 2018. - №14 (1). - P. 40–49.

37. Використання гліцину в технології харчових продуктів

Ігор Страшинський, Андрій Маринін, Максим Грицай
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Особлива увага при оцінюванні якості харчових продуктів належить їх смаку і аромату. Фізіологія харчування розглядає смакові і смакоутворюючі речовини як важливі компоненти їжі, що покращують засвоєння за рахунок активації секреції травних залоз, сприяють оздоровленню мікрофлори кишечника [1].

Матеріали і методи. Смак і аромат харчових продуктів обумовлюють:

- смако-ароматичні компоненти в складі сировини;
- внесення смако-ароматичних речовин до харчових систем
- речовини, утворені внаслідок хімічних, біохімічних і мікробіологічних змін, в технологічному процесі отримання харчових продуктів під впливом різних факторів.

Результати. Глюкоза та гліцин, як реакційноздатні попередники реакції Майяра, важливі для створення аромату у багатьох варених продуктах. Гліцин і його натрієва сіль підсилюють смак і аромат натуральних продуктів. Гліцин (амінооцтова кислота) – це одна із двадцяти амінокислот, входить до складу багатьох, особливо фібрилярних білків, бере участь у біосинтезі глутатіону, серину, холіну, пуринових основ, креатину. Ця природна амінокислота, яка міститься в багатьох натуральних білках, синтетична форма якої використовується як харчова добавка E 640.

Гліцин міститься у складі молекул білка набагато частіше інших амінокислот і виконує важливі біологічні функції. Джерелом амінооцтової кислоти є продукти тваринного походження (наприклад, яловича печінка), горіхи і деякі фрукти. В складі харчової добавки E 640 гліцин і його солі при споживанні в межах норми не мають шкідливого впливу на організм людини [2].

Підсилювач смаку і запаху E-640 використовують у технологіях харчових продуктів в більшості країн світу. Добавка входить офіційно дозволена для використання в харчовій промисловості Євросоюзу, США і Канади.

У харчовій індустрії E 640 додають до фруктових соків, джемів, овочевим пюре, кухонної солі з поліпшеними біологічними властивостями. Гліцин використовується для оптимізації смаку і запаху деяких напоїв, в основному алкогольних. В деякі види продуктів підсилювач смаку E 640 додають як носій корисних речовин. Певні сполуки і комплекси, такі як гліцин і сульфат заліза беруть участь в збагаченні солі іонами заліза, а сполуками кальцію і гліцину використовують для збагачення кальцієм напоїв.

Висновки. Виділення амінокислоти з природних білків – процес тривалий і дорогий; реалізувати його в промислових масштабах не доцільно. Гліцин отримують органічним синтезом з оцтової кислоти, потім піддають ретельному очищенню.

Література

1. I.M. Strashynskyi, A.I. Marynin, M. S. Hrytsai, I.A Polishchuk *Use of glycine in food products* Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції: Програма та тези матеріалів IX-ї Міжнародної науково-технічної конференції, 09-10 листопада 2021 р., м. Київ.– К.: НУХТ, 2021 р. – 328 с. 326-327.
2. Jane K. Parker, Dimitrios P. Balagiannis, Neil Desforges, and Donald S. Mottram. *Flavor Development in a Meat-Based Petfood Containing Added Glucose and Glycine*, journal "Controlling Maillard Pathways To Generate Flavors", Pages 85-93. August 10, 2010.

38. Розроблення рецептури м'ясних хлібів з використанням смако – ароматичних наповнювачів

Артем Холод, Василь Пасічний, Єлизавета Лисянська
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Розширення асортименту м'ясопродуктів, зокрема таких, що виробляються методом запікання в останній час набуло більшої уваги [1, 2]. Однак при підборі складу смакоароматичних композицій для даних груп продуктів необхідно враховувати їх здатність зберігати аромат і мак при проведенні інтенсивного теплового оброблення.

Матеріали і методи. Є вдосконалення рецептур м'ясних хлібів шляхом підбору смако – ароматичних композицій для надання продукту відповідних смакових та ароматичних властивостей. Під час приготування фаршу досліджували функціонально-технологічні властивості модельних фаршевих систем.

Результати. Зниження собівартості товару відбувається за рахунок зменшення вмісту м'ясного компонента та введення до складу продукту наповнювача. До того ж, отриманий виріб дозволяє споживачеві суттєво заощадити за рахунок того, що не потрібно купувати додаткові соуси та приправи. Продукт простий і зручний у вживанні та може користуватися високим попитом з боку молоді, співробітників офісів, аматорів швидкого перекусу, мереж фаст-фуду та інших купівельних сегментах. Наповнювачі кетчуп та гірчиця позитивно впливають не тільки на органолептичні показники, а й підвищують харчову цінність продукту. Крім того, введення наповнювача, за аналізом наукових джерел, дозволяє збільшити вихід продукту до 143%, що позитивно позначиться на ціні хлібів [3].

Що стосується додавання олеорезину, то було проведені дослідження для порівняння олеорезину чорного перцю та чорного перцю меленого. Його носій повинен не виявляти реакційної здатності з фаршевою основою, добре розчинятися у воді, мати низьку в'язкість при високій концентрації, сприяти повному розподіленню в об'ємі продукта та процесах, що потребують розчинення, характеризуватися високими емульгуючими, стабілізуючими та плівкоутворюючими властивостями, забезпечувати ефективне розподілення в об'ємі продукту для вивільнення аромату при заданих параметрах часу виробництва. Як носії зазвичай використовують такі вуглеводи, як крохмалі, мальтодекстрини, висушені цукрові сиропи.

Висновки. Опрацювавши теоретичний матеріал та провівши відпрацювання на модельних фаршах зроблено висновок, що використання кетчупу або гірчиці у складі рецептур дозволить зберегти баланс між якістю та прийнятною ціною для споживача розроблених продуктів.

Література

1. Пасічний В.М. Характеристика сировини для запікання м'ясопродуктів. / 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. Андрищенко, Д. С., Капанецкая, А. М., & Григорян, Л. Ф. (2019). Полезный продукт фаст-фуда-сосиски с наполнителем. In *Перспективные аграрные и пищевые инновации* (pp. 45-48).

39. Основи зберігання фруктів та овочів

Марія Янчик, Андрій Маринін

Національний університет харчових технологій

Вступ. В сучасних умовах термін зберігання харчових продуктів залишається як ніколи актуальним. Саме тому дотримання певних правил зберігання фруктів та овочів дасть змогу значно подовжити їх свіжість.

Матеріали і методи. Фрукти та овочі – джерело найцінніших для організму людини корисних речовин. Вітаміни, ензими і цілий ряд інших речовин, що містяться в них, є для людини життєво необхідними. На жаль, невміле зберігання призводить до того, що близько 25...35 % цієї найціннішої продукції втрачається.

Результати представлені на основі огляду та аналізу літературних джерел.

Результати. Основна мета при зберіганні фруктів та овочів - збереження товарного вигляду, смакових властивостей та вітамінів. Досягається ця мета шляхом гальмування певних біохімічних процесів та зменшення втрат вологи.

Зберігаються овочі та фрукти в холодильних камерах в умовах, коли температура середовища максимально наближена до температури замерзання, або у замороженому вигляді при температурах значно нижчі за температури замерзання плоду.

Температурний режим – найефективніший метод впливу на метаболізм у зібраному врожаї. Також важливо враховувати вологість.

Сучасний підхід зберігання та реалізації овочів та фруктів ґрунтується на постійному охолодженні продукції. Плоди охолоджуються одразу після збору, зберігаються та транспортуються у охолоджену або заморожену вигляді, знаходяться у охолоджену стані на прилавках магазинів.

Більшість овочів краще зберігати при температурах 0...8 °С. Для стійких до впливу холоду коренеплодів (морква, буряк та ін.) температура зберігання – 0...2 °С, картопля – 2...3 °С, помідори та огірки взагалі не переносять близькі до 0 °С температури. Їх необхідно зберігати за умов від 10 °С. Підвищення цього показника на кожні 10°C зменшуватиме термін зберігання у 2...3 рази.

Вміст вологи у свіжих плодах складає близько 80...96 %. Ознаки в'янення спостерігаються вже при втраті 15...20% вологи. Як наслідок, це призводить до втрати маси та товарного вигляду.

Зберігання великих партій яблук, редиски, моркви та інших овочів відбувається при 90...95 % вологості, під час зберігання цибулі підтримується вологість 70...80 %. Надмірна вологість також є небезпечною, оскільки можливе утворення крапель на поверхні плодів при охолодженні, що в подальшому провокує гниття та появу небезпечних грибних спор.

Висновки. В Україні наразі спостерігається дефіцит сховищ, які мають спеціальні умови зберігання плодоовочевої продукції. До 50 % наявних об'єктів мають зношене обладнання, що у багатьох випадках потребує заміни. Тому, в сучасних умовах найближчі роки зростання попиту на професійні сховища ймовірно буде збільшуватися

40. Структурування рослинних аналогів шляхом заморожування

Оксана Фурсік

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Зростання попиту на рослинні альтернативи м'ясних продуктів обумовлює необхідність постійної розробки і удосконалення технологій продуктів високої якості із збереженням структурних характеристики м'ясного продукту. Найважливішим є імітація у інноваційному продукті текстури, яка відповідає структурі м'язових волокон, та збереження їхньої капілярності для іммобілізації води.

Матеріали і методи. Для отримання харчовими гелями і емульсіями на основі рослинних білків унікальної волокнистої структури вивчали можливість використання методу заморожування-структурування. Для отримання аналогів м'яса на основі соєвого білка використовувалися суміші з різними концентраціями соєвих білків (соєва мука і соєвий ізолят), альгінату натрію, солі та глюкозо- δ -лактону з отриманням твердофазних суспензій із вмістом сухих речовини 5, 10 та 15 мас.%. Заморожування проводили у два етапи при температурі -12°C і тривалості 6 годин. Умови заморожування контролювалися для створення вираженої анізотропної білкової структури на рослинній основі, яка була б еквівалентна структурі м'яса.

Результати. Фізико-хімічні взаємодії, які відбуваються між молекулами рослинних білків забезпечують їх об'єднання в частинки та утворення анізотропних фібрил, що надають отриманій системі м'ясну текстуру. На етапі структурування даних систем застосування процесу заморожування, за рахунок видалення кристалів льоду, призводить до утворення пористої та волокнистої мікроструктури, подібної до структури м'язів тварин, які складаються з безлічі паралельних і щільно-пов'язаних листоподібних білків. Даний процес, формування структури, прямо залежить від типу використаного рослинного білка.

Було встановлено, що проведення процесу заморожування дисперсійних систем на основі соєвих білків сприяє отриманню багаточислової структури отриманих гелів. Використання соєвого борошна у складі гелів із вмістом сухих речовин 10 % призводило до утворення найщільніших шарів із відносно пористою та анізотропною структурою, яка характеризувалася міцністю на розрив, еквівалентною міцності справжнього м'яса. Утворення і ріст кристалів льоду в білковому гелі відіграє ключову роль для імітації реальної структури м'яса в рослинних аналогах. Встановлено, що на даний процес значною мірою впливає гелеутворююча здатність використаних білків. Так соєве борошно, яке має низьку гелеутворюючу здатність, найбільше підходить для структурування харчових гелів шляхом заморожування. Досягнути необхідного рівня структурування гелевих систем із високим вмістом сухих речовин та на основі рослинних білків із високою здатністю до гелеутворення (наприклад, ізолятів соєвих білків) шляхом заморожування не можливо.

Висновки. Формування волокнистих структур у м'ясних аналогах на основі рослинних білків методом заморожування значною мірою залежить від джерела рослинного білка, що використовується. Це пов'язано з тим, що різні джерела білка можуть мати різні структурно-функціональні відносини з точки зору гідратації та розчинності, гелеутворення та створення текстури, що впливають на структуру кінцевого продукту. Перспективним напрямком подальших досліджень є вивчення поведінки інших білкових препаратів при структуруванні рослинних аналогів м'яса та оптимізація параметрів проведення даного процесу.

41. The use of vegetable fortifiers in the technology of health-improving products

Verchenko Mykhailo, Topchii Oksana
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Introduction. Development of medical and biological requirements for the composition and quality of a specialized product for the prevention of cardiovascular disease was based on the concept of balanced and functional nutrition, physiological needs for nutrients and energy for people prone to cardiovascular disease.

Materials and methods. According to these requirements, a meat-based product for the prevention of cardiovascular diseases should help improve metabolic processes, reduce hemocoagulation; have antisclerotic, therapeutic effect, provided by a combination of animal and vegetable protein, its balance in amino acid composition, limiting the energy value of the product and salt, as well as cholesterol, along with sufficient protein and optimal fat composition.

Results. The product should be enriched with vitamins, macronutrients and micronutrients in their optimal ratio, polyunsaturated fatty acids, dietary fiber, as well as other specific ingredients that can help prevent the risk of cardiovascular disease. Table 1 presents the formalized medical and biological requirements for acceptable levels of essential nutrients.

Table 1 - Formalized medical and biological requirements for meat-based product for the prevention of cardiovascular diseases.

Indexes	Norm	% of daily requirement
Protein, g / 100 g of product	15,0-20,0	15-20
Fat g / 100 g of product, no more	15,0	15-20
Cholesterol, mg / 100 g of product, no	35,0	10-15
Energy value, kcal	150-200	7-10

According to the formulated requirements, the protein component of specialized products must combine protein of animal and vegetable origin, as this achieves a more pronounced hypocholesterolemic effect. The source of protein in the product can be a homogenate of muscle proteins (chicken breast) and mutton. To increase the protein content and improve the biological value of proteins involve the introduction of vegetable protein into the product. The fatty component is represented by vegetable oil (hemp), which is a source of PUFA and has a good balance of $\omega 3$ and $\omega 6$ fatty acids, as well as rendered lard, which has a good balance of fatty acid composition.

The development of recipes was guided by the use of sources of regional raw materials of animal and vegetable origin to create functional meat products with the expansion of their range. The recipes were based on medical and biological requirements for the quality of meat products for preventive purposes, as well as guided by the norms of nutrient consumption, according to which requirements are developed for the composition and properties of therapeutic and prophylactic products based on meat.

Ingredients such as a blend of vegetable fiber, including 40% flaxseed meal, 60% pumpkin seed meal I and sodium alginate, were selected to enrich the meat pate. These ingredients improve organoleptic and physicochemical parameters, increase the shelf life of meat pate and enrich the product with vitamins and minerals that can remove cholesterol from the body.

Conclusions. The combination of vegetable fortifiers in the composition of pate improves the functional and technological properties of the finished product.

42. Використання модифікованого газового середовища та елементів активного пакування для ковбасних виробів

Владислав Марков, Василь Пасічний, Денис Тарахтій, Олескандр Савчук
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Якість, зручність, безпечність для споживача, а також логістична мобільність є невідомими питаннями для виробництва і реалізації ковбасних виробів, які пов'язані з інноваційними технологіями при пакуванні харчової продукції.

Методи та матеріали. Вивчено вплив виокремлення МГС і елементів активної упаковки на забезпечення необхідних термінів зберігання ковбасних виробів [1-3].

Результати. Результати проведених досліджень дозволили запропонувати ефективні співвідношення газів в складі упаковки ковбасних виробів з елементами активного пакування та вплив умов зберігання на рівень можливої зміни біологічної доступності поживних речовин продуктів [3]. Для м'ясних продуктів тривалого зберігання, що містять більш високу частку кухонної солі, основна мета використання захисних газів зводиться до гальмування процесів окислювального псування не тільки жирів в продуктах, а й часткового впливу на процеси окислення білка.

Внаслідок цього суміші, що містять кисень, стають непридатними для ковбасних виробів і потребують зміни в їх складі для використання в виробництві ковбас тривалого зберігання.

Для даних груп продуктів важливим забезпечити стабільність характеристик запакованих одиниць продукції, що може бути вирішено з використанням активних систем пакування, до яких відноситься використання поглиначів кисню.

Висновок. Упаковка продукції з використанням в якості внутрішнього середовища різних газоподібних сумішей уповільнює «дихання» продукції, оскільки відсутня можливість газообміну з навколишнім середовищем. Суміші складаються індивідуально, з урахуванням особливостей зберігання упакованого продукту. Стабільність характеристик суміші в запакованих одиницях продукції може забезпечити використання поглиначів кисню.

Література.

1. Пасічний В. М. Використання модифікованого газового середовища та вакуумування при пакуванні і зберіганні охолодженого м'яса та напівфабрикатів з нього / В. М. Пасічний, О. В. Храпачов, А. І. Маринін // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія : Харчові технології. - 2016. - Т. 18, № 2. - С. 68-72.
2. Pasichnyj, V. M., Ukrainec, A. I., Khrapachov, O. V., & Marynin, A. I. (2017). Perspektyvy vykorystannja pakuval'nyh materialiv dlja termichnoi'obrobky m'jasa ta m'jasoproduktiv. *Tekhnika, energohetyka, transport APK*, 2(97), 71-75.
3. Українець, А. І., Пасічний, В. М., Шведюк, Д. А., & Мацук, Ю. А. (2017). Дослідження здатності до протеолізу м'ясних січених напівфабрикатів функціонального призначення. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького. Серія: Харчові технології*, (19, № 75), 129-133.

43. Розроблення інноваційного м'ясопродукту з використанням насіння промислових конопель

Олег Галенко, Владислав Шаповалов

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Вступ. На сьогоднішній день промислові ненаркотичні коноплі привертають до себе значну увагу дослідників та виробників. Причиною цього є те, що це технічна культура, що здатна накопичувати величезну біологічну масу порівняно з іншими культурами також вона може використовуватися для виготовлення необмеженого асортименту виробів у різних галузях промисловості.

Українські підприємці переважно вирощують ненаркотичні коноплі як насіннєвий матеріал – експортують сировину для посівів або використовують насіння для виготовлення харчових виробів.

В Україні селекціонерами створені нові високопродуктивні сорти промислових конопель, які можуть стати основним джерелом натуральної сировини для харчової промисловості.

Матеріали та методи. Проведений аналіз виробництва харчової продукції з насіння промислових конопель в світі показав, що в Україні вона використовується не в повному обсязі. У зв'язку з цим є необхідність у розробці або вдосконаленні найбільш ефективних способів переробки насіння промислових конопель, придатного для харчової промисловості. Використання його в технології виготовлення м'ясопродуктів сприятиме розширенню асортименту натуральних екологічно чистих харчових продуктів.

Результати. Проведений аналіз харчової та біологічної цінності насіння промислових конопель показав, що воно містить 25% білків, 31% жирів та 34% вуглеводів. Також до його складу входять усі незамінні амінокислоти. Присутня велика кількість вітамінів E, C, D, K, вітаміни групи B, а також каротиноїди (попередники вітаміну A, макро- і мікроелементи (залізо, магній, калій, фосфор, кальцій, марганець, цинк, сірка, хлор тощо).

На кафедрі технології м'яса і м'ясних продуктів НУХТ проведена робота із розроблення інноваційного м'ясопродукту з використанням насіння промислових конопель, а саме паштету печінкового. На основі проведених досліджень отримано патент на корисну модель №148740 від 15.09.2021р. «Спосіб виробництва паштету печінкового з борошном з насіння промислових конопель».

Проведені органолептичні, фізико-хімічні та функціонально-технологічні дослідження показали відмінну якість розроблених продуктів.

Висновок. Враховуючи вищевикладені дані, заплановано подальше дослідження безпечності розробки та промислова апробація цих продуктів харчування на м'ясній основі підвищеної харчової цінності з додаванням борошна з насіння промислових конопель.

Література

1. Резвих Н.І. Насіння ненаркотичних конопель – сировина для харчової промисловості / Н.І. Резвих, О.О. Горач // Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки (Харчові технології), (3), 2021.-С. 79-86.
2. Oleg Galenko, Svitlana Schuler, Vadim Bezpalko, Ostap Gasyuk Impact of washing solution on chemical composition and physicochemical properties of surimi-like mechanical lydebe onedtur key meat/ Journal of Faculty of Food Engineering, Ștefancel Mare University of Suceava, Romania Volume XIX, Issue 2- 2020, pag. 170-175.

44. Перспективи використання горіхової сировини у харчовій індустрії

Оксана Москалюк, Олександра Гашук, Євген Романюк, Кирило Ліпінський
Національний університет харчових технологій Київ, Україна

Вступ. Комбінування сировини різного походження у рецептурах м'ясопродуктів з оптимальним вмістом білків, жирів, вітамінів, макро- та мікроелементів та інших важливих компонентів, які найбільш відповідають фізіологічним потребам організму у раціоні харчування людини є актуальним.

Матеріали і методи. На сьогоднішній день вживання населенням білка є дефіцитним як в кількісному, так і в якісному відношенні. Серед можливих шляхів вирішення цієї проблеми головне і вирішальне місце належить залученню резерву білків рослинного походження. Нестачу білка в раціоні можливо ліквідувати за рахунок використання нетрадиційних джерел рослинного походження.

Результати. Останнім часом горіхи (джерело рослинного білку) та продукти їх переробки набувають все більшої популярності як продукти, що є корисними для здоров'я людини. До таких горіхів відносять мигдаль, фісташки, кедрові, волоські горіхи, а також арахіс. Для всіх видів горіхів характерний вміст біологічно-цінних білків (до 25%), жирів (до 74%) серед яких переважають ненасичені, вітамінів, мінеральних речовин та інших компонентів, важливих для метаболізму людини.

Основні показники хімічного складу горіхів, представлених на ринку України

Вид горіхів	Хімічний склад, %			
	Білки	Жири	Вуглеводи	Харчові волокна
Фісташки	17,8 – 20,6	43,1 – 51,6	11,4 – 17,2	10,3 – 10,6
Мигдаль	18,5 – 21,22	40,4 – 52,0	9,47 – 15,0	1,1 – 7,0
Фундук	13,1 – 17,5	58,2 – 72,5	9,5 – 20,5	5,6 – 7,2
Арахіс	19,6 – 25,8	40,9 – 49,6	9,9 – 21,5	4,0 – 8,5
Кешью	13,0 – 19,5	39,7 – 62,6	9,3 – 32,7	2,0 – 2,5
Кедровий горіх	11,1 – 17,1	58,7 – 68,3	4,8 – 9,38	14,3 – 15,0
Волоський горіх	12,2 – 16,7	60,3 – 74,5	7,01 – 10,8	1,5 – 6,7

Білки горіхів відносяться до біологічно цінних, тому що до їх складу входять всі незамінні амінокислоти у значимих для організму людини кількостях. Найбільша питома вага в білках горіхів припадає на частку глобулінів, яким властива висока засвоюваність організмом людини, а. також співвідношення суми незамінних амінокислот до суми заміennих в білках горіхів становить 0,45 – 0,50, що відповідає потребам раціонального харчування (не повинен бути нижчим за 0,4).

Висновки. Представлені дані підтверджують, що горіхи є джерелом білка, поліненасичених жирних кислот, вітамінів і мінеральних речовин, що робить перспективним їх включення до харчових раціонів населення як окремих продуктів або як сировини для харчової індустрії.

Література

І. Гашук О.І., Москалюк О.Є., Головачко В. Розроблення рецептури м'ясного паштету для спеціального харчування, Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції: Програма та тези матеріалів IX-ї Міжнародної науково-технічної конференції, 09-10 листопада 2021 р., м. Київ, НУХТ, 2021 р., с.204.

45. Визначення якості фортифікованих посіченихнапівфабрикатів звикористанням вівсяного борошна та сухої демінералізованої молочної сироватки

Юлія Бірюк, Ольга Чернюшок

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Проведено дослідження з метою визначення якості попередньо розроблених зразків посічених напівфабрикатів в рецептуру яких внесено суху демінералізовану молочну сироватку та вівсяне борошно.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились з модельними зразками: зразок №1 (контроль), зразок №2 (дод. внесено молочну сироватку 10.0 гр), зразок №3 (дод. внесено вівсяне борошно 10.0 гр), зразок №4 (дод. внесено молочну сироватку і вівсяне борошно по 5.0 гр), зразок №5 (дод. внесено молочну сироватку і вівсяне борошно по 10.0 гр). Було визначено органолептичні та фізико-хімічні показники кожного з зразків стандартними методами.

Результати і обговорення. Оцінка органолептичних показників готових виробів здійснювалась дегустаційною комісією за п'ятибальною шкалою. Результати дегустації представлені на рисунку 1. Найкращим виявився зразок № 4 - співвідношення демінералізованої сироватки збагаченої і вівсяного борошна становить 50/50%. Готовий продукт характеризується ніжною консистенцією, покращеним смаком та ароматом.

Дослідження фізико-хімічних показників фаршів розроблених рецептур проводилось з метою спостереження за динамікою змін у процесі приготування напівфабрикатів. У



ході досліджень було отримано результати, що представлені у таблиці 1.

Таблиця 1– Фізико-хімічні показники досліджуваних модельних фаршів

Показники	Зразок 1 (контроль)	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Вміст води, %	74,90±0,48	68,24±1,01	71,43±0,50	73,04±0,61	63,32±0,50
Вологозв'язуюча здатність, %	77,50±0,73	91,06±0,63	88,51±0,50	93,90±0,90	74,6±,51
Вологоутримуюча здатність, %	71,30±0,05	84,63±0,05	83,12±0,00	86,72±0,02	66,8±0,05
pH	5,7	5,95	5,8	5,75	5,65

Висновок. В результаті досліджень встановлено, що при додаванні в рецептуру посічених напівфабрикатів демінералізованої молочної сироватки фортифікованої в кількості 5 гр. та вівсяного борошна – 5 гр. – отримують фарш з підвищеними функціонально-технологічними характеристиками, а готовий виріб характеризується покращеними органолептичними показниками та підвищеною якістю.

46. Способи подовження терміну зберігання свіжих фруктів та овочів

Марія Янчик, Андрій Маринін

Національний університет харчових технологій

Вступ. В умовах війни відбулось значне зниження імпорту фруктів та зменшення об'ємів вирощування овочів в тепличних умовах. Саме тому застосування сучасних способів подовження свіжості плодів наразі є актуальним.

Матеріали і методи. Сучасні досягнення в області зберігання свіжих овочів і фруктів, цікаві і важливі не тільки з позиції вирішення завдання забезпечення населення свіжою плодовоовочевою продукцією, але і важливого аспекту здорового способу життя. Результати представлені на основі огляду та аналізу літературних джерел.

Результати. Одна з найпоширеніших причин великого відсотка втрат сільськогосподарської продукції – застосування застарілих способів зберігання. При цьому термін збереження товару невеликий, а втрати можуть досягати 40%.

Перед закладкою на тривале зберігання проводиться знезараження плода за допомогою антисептиків, антиоксидантів, та обробка поверхнево-активними речовинами. Обробка проводиться зануренням у спеціальний розчин, наступним просушуванням та закладкою плодів, що не мають механічних пошкоджень на тривале зберігання. Мета обробки - запобігання хімічним і фізичним змінам, що відбуваються в процесі життєдіяльності.

Нанесення воскового покриття на поверхню плода запобігає фізичним ушкодженням, зменшує випаровування вологи, уповільнює дозрівання плода, утворюючи газове мікросередовище під плівкою, що утворилася.

Для запобігання підвищеному утворенню етилену (гормону дозрівання) в умовах нестачі кисню перед закладкою на зберігання продукція може оброблятися 1-метилциклопропеном.

Для перешкоджання проростання коренеплодів можна застосовувати опромінення рентгенівськими променями. Важливою є також механічна обробка сировини, ретельне відділення продукції від бадилля, коріння, ґрунту, видалення пошкоджених плодів та підсушування сировини.

Ще одним способом є використання регульованого газового середовища, яке характеризується штучно підтримуваним вмістом кисню та вуглекислого газу. У герметичному середовищі за рахунок "дихання" продукції змінюється склад газового середовища - стає більше вуглекислого газу і менше кисню. Це сприяє зниженню парціального тиску та відповідно інтенсивності дихання. Дозрівання та старіння плодів пригальмовується.

Також дієвим способом є зберігання в герметичних поліетиленових мішках. Вони можуть бути різного об'єму та типу з силіконовими вікнами для газообміну.

Висновки. Отже, використовуючи сучасні методи в області зберігання фруктів та овочів можна впливати на збереження їх свіжості, зміни хімічного складу та процеси псування.

47. Використання комплексу β -циклодекстрину з йодом в складі м'ясних кулінарних виробів

Христина Чебаненко, Дар'я Мороз, Василь Пасічний,
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Проблема фортифікаційного збагачення харчових продуктів на даний момент є однією з найважливіших завдань харчової промисловості, зокрема і забезпечення м'ясопродуктів йодом в доступній термостійкій формі.

Попередньо було досліджено, що синтезований комплекс β -циклодекстрину з йодом, який має здатність покращувати йодний статус в організмі людини при споживанні м'ясопродуктів [1-3].

Матеріали і методи. Для розширення асортименту продукції на м'ясній основі та дослідження їх властивостей було досліджено напівфабрикати кулінарні з різних видів м'яса з використанням кулінарних соусів соусі з додаванням та без комплексу β -циклодекстрину з йодом.

Результати. Для порівняння та визначення кращого за своїми властивостями дослідних продуктів були внесені деякі зміни до рецептур, в яких варіювали склад основної м'ясної сировини.

Рецептури від базової відрізнялися типом м'яса та наявністю або відсутністю молочних наповнювачів і білкового стабілізатора на основі колагеновмісної сировини.

При виготовленні напівфабрикатів кулінарних використовували різні типи теплового оброблення (варіння на пару, тушкування, а також бланшування в кулінарному соусі)

Отримані результати по залишковому вмісту йоду в складі кулінарних виробів на м'ясній основі, які піддавались різним типам теплового оброблення підтвердили високу термостабільність комплексу β -циклодекстрину з йодом, що підтверджує його потенційну можливість для використання в складі м'ясних кулінарних виробів, з різним типом теплового оброблення, для фортифікаційного збагачення м'ясопродуктів.

Висновок. Визначено відсутність негативного впливу внесення комплексу β -циклодекстрину з йодом на функціонально-технологічні показники кулінарних напівфабрикатів та його високу термостабільність при використанні в технологіях виробів кулінарних на м'ясній основі.

Література

1. Polumbryk, M. O., Kotljars, 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, стр. 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.

48. Створення і розширення асортименту м'ясопродуктів збагачених біологічно активними речовинами рослинного походження

Оксана Москалюк¹, Олександра Гашук¹, Марія Медяник¹,
Данило Жученко¹, Ірина Сімонова²

1-Національний університет харчових технологій Київ, Україна

*2-Львівський національний університет ветеринарної медицини
та біотехнологій імені С.З. Гжицького, Львів, Україна*

Вступ. Відмова від споживання м'яса нині стає черговим трендом. Причини можуть бути різні: з релігійних або, скажімо, етичних причин, що пов'язано з турботою про тварин, екологію, або турбота про власне здоров'я. Тому останніми роками збільшилася кількість пропозицій заміників м'яса, і це говорить про попит на цю продукцію. А щоб таке харчування було більш якісним, потрібні нові джерела білків.

Матеріали і методи. Паштети відносяться саме до тих м'ясопродуктів, технологія виготовлення яких дозволяє раціонально використовувати сировину, а також поєднувати різні види сировини. Крім м'ясних компонентів у складі можна вводити рослинну сировину, інші харчові компоненти.

Результати. Волоські горіхи містять вітаміни групи А, Е, В, Р, З, мінеральні речовини: калій, натрій, фосфор, залізо, магній, кальцій, йод. 60% їхнього складу – ненасичені жири, які не містять холестеролу. Окрім того, волоський горіх – джерело білка, який чудово може замінити тваринний білок.

Гарбуз є джерелом цінних біологічно активних речовин. Завдяки високому вмісту біологічно активних речовин, цукрів, легкій засвоюваності, гарним смаковим характеристикам м'якоть гарбуза має високу харчову і лікувальну властивості. М'якоть гарбуза також містить аскорбінової кислоти – 25-40 мг%; β-каротину – до 28 мг%, значну кількість мінеральних речовин, органічні кислоти (переважно яблучна)

Пасту з волоського горіха виробляли з ядра горіха, після очищення його від коричневої гіркої шкірки. Горіх замочували на 5 годин, після чого очищали від шкірки і промивали. Після очищення горіх сушили при температурі 40 °С в сушильній шафі 20 хв. і подрібнювали в емульситаторі до отримання однорідної пасти. Сік гарбуза отримували проціджуванням м'якоті гарбуза на соковижималці.

Висновки. Результати органолептичної оцінки паштетів з додаванням волоського горіху і гарбузового соку вказують на покращення сенсорних характеристик досліджуваних зразків. Паштети мали дрібноподрібнену, однорідну структуру, приємний смак, чисту, суху поверхню. Комбінації волоського горіху і гарбузового соку до 20 % у фарші для паштету дозволить отримати продукт збагачений каротином та унікальними рослинними білками.

Література.

1. Вальчук, А. О., Левківська Т. М. Розширення асортименту консервованих продуктів за рахунок використання волоських горіхів, Сучасні тенденції розвитку харчових технологій в умовах європейської інтеграції : збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, м. Київ, 16 травня 2018 р., с. 18–19.
2. Плахотін, В. Я., Пасічний В. М., Коваленко А. М. Перспективи використання гарбуза у харчовій промисловості, Проблеми формування здорового способу життя у молоді: зб. наук. праць молодих учених, аспірантів та студентів за матеріалами V ВНПК, 6 листопада 2012 р., Т. 2, с. 79.

49. Використання пастеризації та елементів "активного пакування" на якість напівкопчених ковбасних виробів

Олег Храпачов¹, Василь Пасічний², Андрій Маринін², Денис Тарахтій
1 – ТОВ "Сіріус Екструджен"

2 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Для забезпечення раціональної логістики в сучасній технології важливим є ефективна організація виробництва, доставки і реалізації харчової продукції зі збереженням її безпечності [1, 2].

Матеріали та методи. Для дослідження можливості подовження термінів зберігання напівкопчених ковбасних виробів були використані ковбас напівкопчених вищого сорту «Преміум» та першого сорту «Ранчо» першого сорту, які були виготовлені на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» за ТУ У 15.1-32122069-006:2008. В рецептурах дослідних зразків ковбасних виробів вищого сорту використано яловичину першого сорту, нежирну свинину філе куряче, сало, для першого сорту до складу рецептур входила яловичина, свинина напівжирна, сало бокове, МПМО, крупа манна, крохмаль картопляний і спеції, які традиційно використовуються у виробництві даної групи продуктів [2, 3]. В процесі виробництва використовували саше пакет поглинача кисню, який дозволяє пролонгувати бар'єрну дію упаковки [3].

Результати. За органолептичними показниками пастеризовані напівкопчені ковбаси відповідали вимогам нормативних документів. Використання багатошарових полімерних матеріалів виробництва ТОВ «Сіріус Екструджен», забезпечило герметичність дослідних зразків. Значень a_w зразків пастеризованих ковбас без використання поглинача кисню в процесі зберігання збільшувалось в межах 0,5% для ковбас першого сорту, а для напівкопчених ковбас вищого сорту в межах 1,88%.

Для пастеризованих ковбас з використанням поглинача кисню таке збільшення значення a_w не перевищувало 0,5% для першого сорту і 1,2% для вищого сорту. Таким чином для ковбас напівкопчених пастеризованих за значенням a_w , також як і за значенням МАФАМ підтверджується ефективність використання поглинача кисню при пастеризації. Результатами досліджень мікробіологічних показників ковбас напівкопчених з використанням повторної пастеризації при температурі 85-90 °C протягом 15-20 хвилин доведена можливість досягання терміну зберігання напівкопчених ковбасних виробів у двічі більшого терміну ніж 45 діб.

Висновки. Визначено, що використання при повторній пастеризації саше-пакету поглинача кисню для напівкопчених ковбас різної сортності дозволяє отримати мікробіологічну стабільність зразків до 90 діб зі збереженням високих органолептичних показників продукції.

Література.

1. Пасічний В.М., Українець А.І., Храпачов О.В., Маринін А.І. Основні аспекти використання багатошарових полімерних матеріалів для пастеризації та стерилізації продукції в м'ясопереробній галузі. / Наукові праці НУХТ. 2018. №4. С.195–203. doi: 10.24263/2225-2924-2018-24-4-22
2. Ukrainets, A., Pasichniy, V., Zheludenko, Y., & Zadkova, S. (2016). Oleoresins effect on cooked poultry sausages microbiological stability. *Ukrainian food journal*, (5, Issue 1), 124-135.
3. Пасічний В.М., Гередчук А.М., Мороз О.О., Ястреба Ю.А. Дослідження факторів пролонгації термінів зберігання м'ясних та м'ясомістких продуктів.//Наукові праці НУХТ. 2015. №4. С.224–230.

Section 9

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. Дослідження фізико-хімічних показників вівсяного β -глюкану у складі морозива молочно-овочевого низькожирного

Вікторія Сапіга, Галина Поліщук, Тетяна Осьмак
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Сучасні підходи до питань харчування диктують необхідність створювати поряд із традиційними, нові види морозива та заморожених десертів із корисними для здоров'я функціональними властивостями. Саме до таких видів заморожених десертів відноситься морозиво молочно-овочевого низькожирного з вівсяним β -глюканом.

Матеріали і методи. При дослідженні фізико-хімічних показників були використані стандартні методи, що застосовуються в молочній промисловості. Визначали збитість, опір таненню, мікроструктуру та в'язкісно-швидкісні характеристики досліджуваних зразків морозива.

Результати. На кафедрі технології молока та молочних продуктів НУХТ проведено дослідження щодо впливу внесення вівсяного β -глюкану на фізико-хімічні показники морозива молочно-овочевого низькожирного.

Як джерело сухого знежиреного молочного залишку (10,0%) і молочного жиру (2,0%) у рецептурах морозива використовували молоко коров'яче з м.ч.ж. 3,2% і сухе знежирене молоко.

Дослідження проводили для:

- 2-х контрольних зразків сумішей зі стабілізаторами (контроль 1 – суміш з композицією класичних гідроколідів «гуарова камедь+камедь рожкового дерева+карагінан» (0,6%); контроль 2 – суміш з сучасним стабілізатором Cremodan®SI 320 (0,7%)).
- 6-ти зразків без стабілізаторів з β -глюканом (зразки 1-3 – суміші з β -глюканом у кількості 0,5, 0,75 та 1,0%, відповідно; зразки 4-6 – суміші з β -глюканом (0,5, 0,75 та 1,0%, відповідно) та овочевим пюре (15%)).

Досліджено структуруючу здатність високоочищеного вівсяного β -глюкану у складі морозива молочного та молочно-овочевого низькожирного. Згідно з отриманими результатами дослідження, ефективна в'язкість усіх зразків сумішей морозива, на початку вимірювання знаходилися в межах рекомендованих значень для сумішей морозива різного хімічного складу (350-850 мПа·с). Встановлено, що одночасне використання вівсяного β -глюкану (0,5-1,0%) і пектину (0,15%) дає змогу підвищити тиксотропну здатність сумішей морозива від 52,9-62,6% до 69,4-72,1%, ефективну в'язкість на 11,5-15,9%, а ступінь відновлення у середньому на 10%.

Внесення вівсяного β -глюкану у кількості 0,75-1,0% надає морозиву молочно-овочевому низькожирному кремоподібної консистенції. Підвищення збитості та опору таненню такого морозива обумовлено утворенням специфічної вторинної пінної мікроструктури. Мікроструктура морозива з β -глюканом відрізняється від морозива з класичним або сучасним стабілізатором наявністю додаткового каркасу з мікробульбашок, який обгортає більш крупні повітряні включення і надає їм додаткової механічної стійкості під час оtepлення.

Висновки. На основі проведених досліджень зроблено висновок, що β -глюкан є універсальним поліфункціональним інгредієнтом, який спроможний, окрім збагачення, виконувати структуруючу, піноутворювальну і стабілізуючу функції у складі морозива молочно-овочевого низькожирного.

2. Використання β -глюкану вівса в технології морозива ацидофільно-сироваткового низьколактозного

Артур Михалевич, Галина Поліщук, Тетяна Осьмак
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Підвищення інформованості споживачів про харчову та біологічну цінність харчових продуктів, а також нові тренди у сфері виробництва продуктів здорового харчування спонукають виробників молочних продуктів, розробляти нові та удосконалювати існуючі технології. Нині найбільшим попитом серед споживачів користуються низькокалорійні продукти, що містять лише натуральні інгредієнти. На думку багатьох науковців, енергетична цінність харчових продуктів може бути зменшена шляхом часткової або повної заміни жиру полісахаридами, які імітують жир за рахунок специфічних функціональних властивостей [1]. Ідеальний заміник жиру повинен не тільки знижувати енергетичну цінність продукту, але й виступати в ролі сполуки, яка імітує присутність молочного жиру шляхом впливу на сенсорне сприйняття готового продукту. На відміну від інших полісахаридів, бета-глюкани вівса є корисними для здоров'я, знижує ризик порушення імунітету, високий рівень холестерину та ін. [2].

Матеріали і методи. Для дослідження було обрано β -глюкан вівса китайського виробника (AMULYN) у вигляді порошку для застосування у технології морозива ацидофільно-сироваткового низьколактозного. Теоретично було вирішено застосовувати наступні дози β -глюкану у дослідних зразках: контроль – без β -глюкану, зразок 1 - 0.5 %, зразок 2 - 0.75 %, зразок 3 - 1.0 %, зразок 4 - 1.25 %.

М'яке морозиво виготовляли із застосуванням фризера періодичної дії марки ФПМ-3,5/380-50 «Ельбрус-400» в умовах навчальної лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів НУХТ. Загартування і зберігання морозива проводили у морозильній камері "Caravell" A/S (Данія) за температури мінус (20 ± 2) °C .

Результати. Доведено позитивний вплив β -глюкану на збитість та опір таненню морозива: спостерігалось підвищення збитості від 21.58 % (контроль) до 68.08 % (зразок 3). Збільшення дози β -глюкану до 1.25 % (зразок 4) несуттєво підвищувало збитість за ущільнення консистенції морозива. Опір таненню збільшився від 47.3 хв (контроль) до 72.1 хв (зразок 4) за зв'язування бета-глюканом вільної вологи. Мікроструктурний аналіз підтвердив припущення щодо утворення специфічної вторинної пінної мікроструктури, для якої характерна наявність додаткового каркасу з мікробульбашок, який обгортає більш крупні повітряні включення, що впливає на смак та опір таненню готового продукту.

Висновки. Раціональний вміст β -глюкану як функціонально-технологічного інгредієнта у складі морозива ацидофільно-сироваткового низьколактозного становить 0.75...1.0 %, що забезпечує підвищення показників якості готового продукту та запобігає виникненню вад смаку та консистенції.

Література

1. Javidi, F., Razavi, S.M., Behrouzian, F., Alghooneh, A. (2016). The influence of basil seed gum, guar gum and their blend on the rheological, physical and sensory properties of low fat ice cream. Food Hydrocolloids, 52, 625–633.
2. COMMISSION REGULATION (EU) No 1160/2011 of 14 November 2011 on the authorisation and refusal of authorisation of certain health claims made on foods and referring to the reduction of disease risk.

3. Підвищення стабільності до зберігання сироватки молочної сухої шляхом використання пірогенного кремнезему

Висоцький О.О., Кочубей-Литвиненко О.В., Маринін А.І.
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Одним із заходів підвищення стабільності сухих продуктів під час зберігання є використання антизлежувальних харчових добавок (АЗХД). Їх дія спрямована на попередження злежуванню та налипанню частинок продукту на тверду поверхню. До АЗХД, дозволених Регламентом ЄС про харчові добавки [1] до використання в сухих харчових продуктах, відноситься діоксид кремнію (E-551 Silicon dioxide amorphous). Серед подібних АЗХД вітчизняного виробництва на увагу заслуговує пірогенний кремнезем та його модифіковані марки (А-300, А-380, А-500 та ін.), який виготовляє ДП Калуський дослідно-експериментальний завод інституту хімії поверхні НАН України ім. О.О. Чуйка. Відомості щодо його використання в технології сироватки молочної сухої обмежені, а механізми взаємодії із компонентами молочної основи вивчені недостатньо.

Метою роботи було дослідження стабільності сироватки молочної сухої під час зберігання за умови застосування пірогенного кремнезему марки А-300.

Матеріали і методи. Об'єкт дослідження - різні види сироватки молочної сухої: сироватка підсирана суха (СПС); сироватка демінералізована суха (СМС_{нф}); сироватка демінералізована суха з додаванням АЗХД у кількості від 0,5 до 1,0 % мас. (СМС_{АЗХД}). Як АЗХД використано гідрофільний пірогенний кремнезем (ТУ У 24.1-05540209-003:2010) з питомою поверхнею 300 м²/г. Зразки зберігали за температури (18±2) °С і відносної вологості повітря не більше ніж 80 % протягом 12 місяців. Ступінь злежування (СЗ) визначали за методикою GEA Niro Method No. А 14 а і А 15 а з використанням металевих сит з розміром чарунок 250 і 500 мкм [2]. Показник активності води досліджували на приладі HygroLab-2. Перебіг сорбційних процесів визначали за допомогою сорбційно-вакуумної установки Мак-Бена.

Результати. Встановлено, що найвищу здатність до злежування виявляв зразок СПС (СЗ=24,6%). Ознаки самоущільнення були виявлені й у зразках СМС_{нф}, у яких СЗ, визначений за розміру чарунок сита 500 мкм, наближався до 10%, а за чарунок 250 мкм –16,1%. Такі показники характеризують їх як продукти схильні до злежування. Додавання пірогенного кремнезему у кількості 0,8...1,0% (мас.) зменшило ризик злежування частинок СМС. Так, СЗ за умови додавання АЗХД у кількості 1,0% становив 8,1% та 14,9% за розміру чарунок сита 500 мкм і 250 мкм відповідно. При додаванні цієї АЗХД у кількості менш ніж 0,8% (мас.) відчутних відмінностей у показниках СЗ порівняно із СМС_{нф} не спостерігалось.

Доведено незначну відмінність дослідного зразка та зразків порівняння за показником активності води на користь СМС_{АЗХД}. Усі отримані криві ізотерм десорбції майже співпадали з адсорбційними кривими після тиску, який приблизно дорівнював $P/P_s=0,86$. Тобто, дослідні зразки після зволоження висихають майже до вихідної сухості. Мала петля гістерезису отриманих ізотерм сорбції-десорбції говорить про те, що в усіх дослідних зразках є малі за розміром пори. Це підтверджено графіком їхнього розподілу за радіусом, який демонструє наявність у всіх зразках СМС пор діаметром 14,3...15,5 ангстрем, що й затримують за великих тисків пари води у собі. Аналіз структурних характеристик дослідних зразків, знятих у парах води засвідчив несуттєву різницю у свіжовиготовлених продуктах на користь СМС_{АЗХД}.

Висновки. Доведено підвищення стабільності під час зберігання сироватки молочної сухої в результаті додавання пірогенного кремнезему вітчизняного виробництва марки А-300 у кількості 1 % (мас.).

Література

1. Регламент Європейського парламенту та Ради ЄС від 16 грудня 2008 року № 1333/2008 Про харчові добавки
2. Westergaard V. Milk Powder Technology. Copenhagen: GEA Niro, 2010. 338 p.

4. Удосконалення технології сиркових виробів, збагачених ферментованими вершками та харчовими волокнами

Ілля Шиманюк, Алла Тимчук, Олена Грек
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Продукти на основі сиру кисломолочного містять значну кількість повноцінних білків, що обумовлюють їх високу харчову і біологічну цінність, а також мінеральних речовин, необхідних для нормальної життєдіяльності людини. Збагачення таких продуктів харчовими волокнами та ферментованими вершками дає можливість зменшити витрати основної сировини, збалансувати склад, покращити смак і консистенцію. Згідно літературних даних, раціон дорослої людини повинен містити не менше 30...40 г харчових волокон.

Матеріали та методи. В якості сировини використовували сир кисломолочний нежирний, вершки з масовою часткою жиру 15 %, закваску Vivo та апельсинові харчові волокна Citri-Fi. В модельних зразках визначали органолептичні та фізико-хімічні показники.

За інформацією виробників ХВ Citri-Fi (виготовлено «Джорджія», США) – це цитрусове дієтичне волокно, яке отримане з клітинних тканин висушеної апельсинової м'якоти без використання хімічних реагентів за допомогою механічної обробки, а саме шляхом розкриття і розчинення структури комірок волокна. Останні, завдяки відкритій і розширеній структурі ланки здатні зв'язувати значну кількість води і утримувати її протягом всього часу виробничого процесу й зберігання продукту [1].

Результати. Запропонована технологія сиркових виробів передбачає нормалізацію знежиреного сиру кисломолочного молочними вершками з масовою часткою жиру 15 % ферментованих за температури $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ закваскою, що містить пробіотичні культури *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* та *Bifidobacterium* та додавання харчових волокон Citri-Fi в різній кількості, що мають високу волого- та жирозв'язуючу здатності, емульгуючі, структуроутворюючі властивості. За даними виробника вище зазначені харчові волокна містять 68,2 % клітковини (33,3 % розчинних і 34,9 % нерозчинних) та мають здатність поглинати від 8 до 13 масових часточок води на 1 масову частку волокна.

Харчові волокна Citri-Fi – це порошок світло-кремового кольору з нейтральним смаком і запахом, вносили у молочні вершки у кількості від 0,5 до 1,5 % одночасно із закваскою і перемішували протягом 5 ± 1 хв та сквашували до вище зазначеного рівня титрованої кислотності.

Критеріальними вимогами до закінчення процесу ферментації вершків з додаванням харчових волокон були показники кислотності суміші на рівні не вище $45 \pm 2^\circ\text{T}$ і слабов'язка однорідна консистенція, що дозволяє проведення нормалізації знежиреного сиру кисломолочного за масовою часткою жиру та збагачення за класичних режимів перемішування.

Висновки. Удосконалена технологія сиркових виробів збагачених ферментованими вершками та харчовими волокнами може бути впроваджена у виробництво на існуючому обладнанні без додаткових витрат.

Література

Brock Lundberg, B. Lundberg, Xuejun Pan, X. Pan, Andre White, A. White, Hoa Chau, H. Chau, & Arland Hotchkiss, A. Hotchkiss. (2014). Rheology and composition of citrus fiber. Journal of food engineering, 125, 97-104. doi: 10.1016/j.jfoodeng.2013.10.021.

5. Визначення кількості і розмірів кристалів лактози в сироватко-вершковому сирі з харчовими волокнами

Кіра Овсієнко, Лариса Чубенко, Олена Грек
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Процес кристалізації лактози при виробництві сироватко-вершкових сирів проходить під час термомеханічного концентрування до підвищеного вмісту сухих речовин. Кількість та розмір кристалів можна регулювати змінюючи ступінь перенасичення водного розчину лактози, швидкість охолодження, перемішування та внесенням затравки.

Матеріали та методи. В якості сировини для виробництва сироватко-вершкового сиру без (контроль) та з харчовими волокнами використовували підсирну молочну сироватку, рідкий білковий концентрат, отриманий методом ультрафільтрації, вершки, пшеничні харчові волокна Вітацель WF400 та кунжутну клітковину.

Для досліджень були виготовлені модельні зразки сироватко-вершкового сиру із внесенням у вершки в процесі структуроутворення харчових волокон у різній кількості [1].

Розмір кристалів лактози в сироватко-вершковому сирі з харчовими волокнами визначали мікроскопіюванням на мікроскопі MICROmed за збільшення у 600 разів з фіксацією цифровою фотокамерою Canon. Для оцінки однорідності кристалів лактози використовували визначення середнього розміру за найбільшим виміром, систематизацією кристалів за групами в залежності від розмірів.

Результати. Розміри кристалів лактози в досліджуваних зразках коливаються для контролю в діапазоні від 15 до 260 мкм, а для сироватко-вершкового сиру з харчовими волокнами від 13 до 225 мкм. Розміри кристалів в контролі співпадають з відповідними розмірами кристалів концентрованого молока піщанистої консистенції. Так 69,5 % з них у вище зазначеному молочному продукті не перевищують 100 мкм, а у зразку сироватко-вершкового сиру з харчовими волокнами такий розмір мають 90,3 % кристалів від загальної кількості.

Ймовірно внесення харчових волокон сприяє утворенню менших за розмірами кристалів лактози. Структура такого сироватко-вершкового сиру являє собою багатокомпонентну систему, основа якої складається з переплєтених розгорнутих денатурованих молекул сироваткового білка. Ця сітка охоплює і позбавляє систему плинності і утримує кристали лактози в завислому стані, запобігаючи їх седиментації. Молекули води та інші компоненти сироватко-вершкового сиру в тій чи іншій мірі пов'язані з каркасом енергетично.

Для забезпечення однорідної консистенції сироватко-вершкового сиру з харчовими волокнами необхідно утворення якомога більшої кількості кристалів лактози з мінімально можливим розміром і рівномірним їх розподілом у всьому об'ємі продукту.

Висновки. Внесення харчових волокон з розгалуженою структурою сприяє створенню центрів кристалізації лактози, що в свою чергу запобігає утворенню великих кристалів. У сироватко-вершковому сирі доцільно контролювати ступінь розчинення утворених кристалів, для збереження відповідної якості.

6. Вплив антиоксидантів різного походження на зберігання продуктів з підвищеним вмістом жиру

Тетяна Пшенична, Олена Грек

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Незважаючи на сучасні тенденції до зниження калорійності молочних продуктів, спостерігається розширення асортиментного ряду виробів з підвищеним вмістом жиру – спредів та масла вершкового з наповнювачами. Подовження термінів зберігання вище зазначених продуктів є актуальним завданням, так як комбінування складу та внесення інгредієнтів, які не є традиційними для виробів з підвищеним вмістом жиру, призводить до виникнення вад та псування.

Матеріали і методи. Об'єкт дослідження – продукти з підвищеним вмістом жиру – спреди з харчовими волокнами та антиоксидантами. Для подовження терміну зберігання спредів було використано суміші антиоксидантів на основі рослинних жирів: природного – «NovaSOL COF» або штучного походження – «GRINDOX 109», натуральний ароматизатор «Кмин – елітний аромат» на основі ефірної олії. Контроль – зразки спредів з харчовими волокнами без антиоксидантів. Зміну якості спредів з харчовими волокнами у процесі зберігання контролювали за вмістом продуктів окислення (пероксидне число) і гідролізу жиру (кислотне число).

Результати. Визначено вплив антиоксидантів природного та штучного походження на зміну пероксидного та кислотного числа спредів з харчовими волокнами під час зберігання протягом 15 і 30 діб за температури (20 ± 2) °C та $(0...-5)$ °C. Згідно результатів досліджень, процес автоокислення жирової основи спредів за різних температур був неоднаковим. Суттєве збільшення пероксидного числа відбувається за температури (20 ± 2) °C. Встановлено, що після 6 діб зберігання за даного режиму показник для контрольного зразка зростає в 4 рази, тоді як для продуктів з підвищеним вмістом жиру з додаванням антиоксидантів «NovaSOL COF» і «GRINDOX 109» – в 1,2 рази. На 12 добу зберігання пероксидне число спреду без добавок зросло в 8,65 рази, спреду з внесенням натурального ароматизатора «Кмин – елітний аромат» – в 7,15, антиоксидантів «NovaSOL COF» та «GRINDOX 109» – у 4,45 та 4 рази відповідно. На кінець зберігання (15 доба) пероксидні числа продуктів з підвищеним вмістом жиру дещо знизились, порівняно із відповідними значеннями цього показника на 12 добу, що пов'язане з наступним перетворенням первинних продуктів окислення у вторинні.

Спостерігалася аналогічна тенденція збільшення показника кислотного числа для дослідних зразків продуктів з підвищеним вмістом жиру. Так, після 12 діб зберігання за температури (20 ± 2) °C значне збільшення величини кислотного числа було зафіксовано у зразках спредів без антиоксидантів – в 13 разів, із внесенням натурального ароматизатора «Кмин – елітний аромат» – у 7,8 разів. В зразках з додаванням антиоксидантів «NovaSOL COF» та «GRINDOX 109» спостерігаються нижчі значення кислотного числа, порівняно з іншими спредами. Щодо зразків спредів, які зберігались за температури $(0...-5)$ °C – спостерігається підвищення кислотного числа. Проте за рахунок низьких температур динаміка зростання даного показника повільна.

Висновки. Отримані результати дослідження рівня інтенсивності процесів псування є основою для розроблення рекомендацій щодо подовження терміну зберігання продуктів з підвищеним вмістом жиру.

7. Дослідження вмісту молочнокислих бактерій в кисломолочному десерті

Артур Махмудов, Ульяна Кузьмик

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У технології кисломолочних продуктів важливою складовою є заквашувальні культури, які формують специфічні фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні властивості. Тому дослідження вмісту молочнокислих бактерій є необхідним аспектом якості готового продукту.

Матеріали і методи. Для одержання дослідних зразків кисломолочного десерту обрано таку сировину: молоко знежирене з масовою часткою жиру не вище 0,05%, кислотністю не вище 21°Т, отримане сепаруванням незбираного молока, концентрат сироваткових білків, отриманий способом ультрафільтрації (КСБ-УФ), желатин швидкорозчинний харчовий, порошок яблука та банана сублімаційного сушіння, закваска прямого внесення, яка містить мікроорганізми біфідо- і лактобактерій, згідно з чинними нормативними документами.

Органолептичну оцінку кисломолочного десерту проводили методом описування відкритих дегустацій, використовуючи 10-бальну шкалу. Кількість молочнокислих бактерій визначали відповідно до ДСТУ 7999:2015.

Результати. За аналізом фізико-хімічних показників кисломолочного десерту встановлено термін зберігання 5 діб за температури 4 ± 2 °С. Тому подальші дослідження вмісту молочнокислих бактерій в готовому продукті проводили протягом 9 діб зберігання. Аналізуючи отримані дані встановлено, що чисельність молочнокислих бактерій збільшуються протягом 3 діб зберігання. Для свіжовиробленого десерту вміст молочнокислих бактерій становить $7,0 \cdot 10^8$ КУО/г; на 3 добу зберігання – $1,1 \cdot 10^9$ КУО/г; на 5 добу зберігання – $2,5 \cdot 10^8$ КУО/г. При зберігання кисломолочного десерту понад 5 діб чисельність бактерій спадала та на 9 добу становила $1,0 \cdot 10^8$ КУО/г. Отримані результати відповідають нормативним вимогам, так як кількість молочнокислих бактерій на кінець терміну зберігання повинна становити не менше $1,0 \cdot 10^6$ КУО/г.

Органолептичні показники кисломолочного десерту протягом зберігання залишалися майже без змін. Смак та запах протягом зберігання характеризувався кисломолочним, в міру солодким з вираженням смаком і ароматом сублімованих фруктів. Колір – молочний з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою. Консистенція однорідна, ніжна, поверхня глянцева, желеподібна, а на 9 добу зберігання спостерігалось незначне відокремлення сироватки.

Висновки. Досліджено загальну чисельність молочнокислих бактерій, які складаються з біфідо- і лактобактерій. Таке поєднання бактерій є симбіозом, так як кожна з них підсилює дію одна одної. Встановлено, що на 9 добу зберігання кисломолочного десерту чисельність бактерій становила $1,0 \cdot 10^8$ КУО/г.

Таким чином, результати проведених досліджень можуть бути використанні для контролю якості кисломолочних продуктів.

Література

1. Соломон, А. М., Полевода, Ю. А. (2019). Кисломолочні десерти збагачені біфідобактеріями. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*, 2, 66–74.
2. Wang, X. Y., Kristo, E., LaPointe, G. (2019). Adding apple pomace as a functional ingredient in stirred-type yogurt and yogurt drinks. *Food Hydrocolloids*, 100, 105453.
3. Kuzmyk, U., Marynin, A., Svyatnenko, R., Zheludenko, Y., Kurmach, M., Shvaiko, R. (2021). Prospects of use of vegetable raw materials in the technology of sour-milk dessert. *EUREKA: Life Sciences*, (3), 29-35.

8. Тенденції удосконалення технології сиркових паст

Оксана Кириченко, Ульяна Кузьмик

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Асортиментний ряд сиркових паст в основному представлений десертними видами, які містять до 10 % цукру. З огляду на дефіцит білку та надлишку легкозасвоюваних вуглеводів у раціоні харчування сучасної людини, виникає необхідність покращення структури харчування населення за рахунок розширення асортименту паст сиркових без цукру.

Матеріали і методи. Проаналізовано науково-дослідні роботи, статті, матеріали конференцій, технології удосконалення сиркових паст.

Результати. У світовій практиці застосовують різноманітні смако-ароматичні наповнювачі, які додають до сиркових паст. Найчастіше використовують серед них компоненти, що надають смаку та запаху (трави або спеції); компоненти, що є самостійними харчовими продуктами (шинка, овочі та ін.), які додаються до сирової основи; подрібнена свіжа або висушена зелень, екстракти трав і навіть цілі насіння, які включають до складу сирової маси при формуванні.

Застосування плодово-ягідної сировини у вигляді порошків сублимаційного сушіння набуло широкої популярності в промисловості. Висока якість і біологічна повноцінність такої сировини пояснюється тим, що обробці може піддаватися лише свіжа сировина. Біологічні та фізико-хімічні зміни в продукті мінімальні. Продукти легко поглинають при відновленні вологу, зберігають первинні властивості, колір, смак, запах. За рахунок них можна збагатити раціон харчування споживачів завдяки клітковині, пектиновим речовинам, які виконують антиоксидантні функції в організмі людини. Смакові якості продуктів майже не змінюються, значно зменшується маса продуктів після сушіння, отже, знижуються витрати на вантажно-розвантажувальні роботи і транспортування.

Використання прянощів у складі паст сиркових є перспективним, завдяки високому вмісту біологічно активних (ефірних олій, фенольних речовин, вітамінів, макро- та мікроелементів тощо) та смако-ароматичних речовин. В харчовій промисловості зазвичай використовують висушену рослинну сировину, що містить від 8 % до 14 % вологи. Формуючи смакові властивості продуктів, прянощі ще й підвищують активність впливу їжі на органи травлення, сприяючи кращому засвоюванню поживних речовин. Це відбувається не тільки внаслідок більш інтенсивного виділення шлункового соку, але й за рахунок вмісту у прянощах компонентів, які є каталізаторами ряду процесів та сприяють активізації обміну речовин у цілому.

Висновки. При виборі способу виробництва харчового продукту необхідно передбачити запровадження ресурсозберігаючих технологій, отримання продукту високої якості, розроблення інноваційних продуктів з використанням сировини рослинного та тваринного походження, зниження виробничих витрат.

Література

1. Djaoud, K., Boulekbache-Makhlouf, L., Yahia, M., Mansouri, H., Mansouri, N., Madani, K., Romero, A. (2020). Dairy dessert processing: Effect of sugar substitution by date syrup and powder on its quality characteristics. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44 (5), 14414.
2. Polishchuk, G., Kuzmyk, U., Yushchenko, N., Osmak, T., Kurmach, M., Bass, O., Kyrychenko, O. (2021). Study of rheological characteristics of fermented milk paste with spices. *ScienceRise*, (5), 30–34.

9. Вплив режимів обробки та способу внесення бета-глюкану вівса на споживчі характеристики йогурту питного

Ольга Іващенко, Галина Поліщук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Вівсяний β -глюкан є розчинним полісахаридом .і може використовуватися у складі ферментованих молочних продуктів, але таке поєднання може призвести до термодинамічної несумісності з казеїном.

Матеріали та методи. Досліджували зразки йогурту з різним відсотковим вмістом полісахариду зі стабілізуючим ефектом – бета-глюкану вівса для покращання реологічних показників йогурту. Розглянуто можливі методи внесення полісахариду до складу ферментованого продукту [1]. Досліджено такі фізико-хімічні показники, як активна кислотність, умовна в'язкість та ступінь синерезису отриманих згустків. Також проведено органолептичну оцінку отриманих зразків йогурту.

Результати. У зв'язку зі зростанням попиту та споживання кисломолочних продуктів серед різних груп населення актуальним завданням є розширення асортименту продукції з підвищеною біологічною активністю. Бета-глюкани є одними з біологічно активних речовин, які мають імунорегулюючу активність на додаток до широкого спектру біологічної активності, а також виявляють пребіотичний вплив на лактобактерії [2].

Проведено дослідження з метою визначення умов та режимів внесення бета-глюкану вівса, як стабілізуючого компоненту, до складу йогурту, виготовленого резервуарним способом.

Для підвищення структурної стабільності рекомендовано проводити гомогенізацію або піддавати гідратований у молоці бета-глюкан механічному диспергуванню. З цією метою у частину молока вносять розраховану кількість стабілізатора (0,5%) у співвідношенні 10:1 відповідно. Наступним технологічним етапом є перемішування та витримання суміші впродовж 5-10 хв. Отриману суміш піддають тепловому обробленню – пастеризації ($t=85-87^{\circ}\text{C}$, витримка 2-3 хв), охолоджують до $50-65^{\circ}\text{C}$ для подальшої гомогенізації або диспергування за допомогою височастотного перемішуючого пристрою. Охолоджену та профільтровану суміш молока та бета-глюкану вносять в основну частину пастеризованого молока перед процесом заквашування та сквашування. Вказаний спосіб попередньої підготовки та внесення бета-глюкану у нормалізоване молоко забезпечує формування шільного однорідного згустку йогурту, без ознак синерезису з відмінними органолептичними характеристиками..

Висновки. Результати дослідження показали, що вищеописаний спосіб підготовки бета-глюкану вівса позитивно впливає на вологозв'язуючі, структурно-механічні, органолептичні характеристики та біологічну цінність йогурту питного.

Література

1. Zhen Wu, Hong Li, Xiaowan Zhao, Fayin Ye, Guohua Zhao (2022) Hydrophobically modified polysaccharides and their self-assembled systems: A review on structures and food applications, Carbohydrate Polymers, pp. 284.
2. Qi Wang And Peter R. Ellis. (2014). Oat β -glucan: physico-chemical characteristics in relation to its blood-glucose and cholesterol-lowering properties Published online by Cambridge University Press. British Journal of Nutrition , Volume 112 , Issue S2, 4-13.

10. Підвищення термостійкості кисловершкових десертів

О. Костенко, Г. Поліщук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На сучасному рівні розвитку молокопереробної промисловості перспективним науковим напрямом прикладного характеру є створення нових видів кисловершкових десертів з різним хімічним складом підвищеної харчової цінності. Оскільки термін придатності кисловершкових десертів не є достатньо тривалим, ключовим моментом у технологічному процесі їх виготовлення є термізація, яку можна проводити лише за умови підвищення термостійкості білків кисломолочних згустків. Білкові часточки сиру кисломолочного, напоїв кисломолочних або сметани за підвищеної кислотності при нагріванні втрачають сироватку, агломерують з утворенням доволі щільних часточок, що погіршує органолептичні характеристики продукту. Відомим є позитивний вплив на термостійкість кисломолочних згустків геланової камеді і пектину [1, 2]. При внесенні в кисломолочні продукти стабілізаторів структури, відбувається перерозподіл зв'язків вологи: зменшується кількість вільної та слабо зв'язаної води (фізико-механічний зв'язок) та зростає кількість міцно зв'язаної води. Але різні за походженням стабілізатори структури можуть спричинювати й різний технологічний ефект. Тому розробка нових способів підвищення термостійкості кисломолочних сумішей за рахунок застосування у їх складі натуральних та ефективних стабілізаторів є актуальною.

Матеріали та методи. Для проведення дослідження застосовували сметану з масовою часткою жиру 10%, натуральні стабілізатори-гідроколоїди карагенан, бета-глюкан, гуар у кількості 0,1 та 1% від загальної маси десерту. Термізацію проводили при температурі 70°C з витримкою 2 хв. Визначали вологоутримуючу здатність та органолептичні показники дослідних зразків.

Результати. Встановлено, що до руйнування текстури сметанних десертів, із надлишковим відділенням сироватки та утворенням щільного згустку призводить застосування карагенану. Застосування гуарової камеді призводило до утворення дещо неоднорідної та злегка розрідженої текстури. Термізація в присутності бета-глюкану у кількості 0,5% і геланової камеді у кількості 0,1% дозволила одержати кремоподібну гомогенну термізовану масу без відділення сироватки. Додатково було вивчено можливість сполучення бета-глюкану і геланової камеді з пектиновими речовинами яблучного пюре (10%). Унаслідок взаємодії пектинових речовин яблук з кальцієм, наявним у сметані, утворюється пектинат кальцію, що підвищує стійкість білково-подісахаридного гелю в усій системі, унаслідок чого збільшується її в'язкість і стійкість до розшарування.

Висновки. Затосування комплексів полісахаридів різного походження для підвищення термостійкості кисловершкових сумішей є технологічно доцільним у технології кремів на основі сметани.

Література

1. Valli, Raymond; Clark, Ross. 8 Gellan Gum. *Food stabilisers, thickeners and gelling agents*, 2009, 145.
2. Касьянова, Н. О. Удосконалення технології кисломолочних десертів на основі сметани : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.08.04 "Технологія м'ясних, молочних та рибних продуктів" / Касьянова Надія Олександрівна ; НУХТ. - К., 2006. - 22 с.

11. Перспективи використання заміників традиційних рецептурних компонентів у морозиві

Інна Маковій, Оксана Басс

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Морозиво – один із найпопулярніших десертів у світі. Його безперечна унікальність полягає у повній відмінності від інших видів солодощів за всіма органолептичними, фізичними характеристиками, способом виробництва та споживання. Попит на цей продукт є достатньо високим, тому розширення асортименту морозива є актуальним завданням галузі.

Матеріали та методи. Наші дослідження проводились на основі опрацювання інформації з відкритих друкованих та електронних джерел.

Результати. Споживчі вподобання українців щоріч стають все більш вибагливими. Що стосується морозива, то дані зміни пріоритетів у виборі того чи іншого виду цього десерту змінюються навіть частіше.

Ринок вітчизняного морозива зазнав безлічі якісних змін протягом останніх років. Ключовим фактором впливу на це, окрім економічного та прогресивно-технологічного, є все більша зацікавленість споживачів у якісних натуральних продуктах зі зрозумілим складом. На думку останніх справжнє молочне морозиво повинно виготовлятися виключно з молока, вершкового масла, вершків і цукру, а стабілізатори, емульгатори, замітники молочного жиру та ін. – це все «хімія» [1]. Досвідчені технологи, провідні науковці в харчовій галузі, дієтологи та просто освічені споживачі знають, що дане твердження хибне. Якісне морозиво може і повинно містити у своєму складі стабілізатори структури, деякі види морозиво практично не можливо виробити без емульгаторів, а замітники молочного жиру, між іншим, теж натуральні і в умовах дефіциту жирної молочної сировини є чудовим компонентом для пломбіру. Виробники можуть змінювати кількість і пропорції цих інгредієнтів з базовими, комбінувати їх, заміщувати для покращення якості морозива. Так, для заміни дорогого сухого молока можна використовувати натуральні недефіцитні продукти такого ж походження (суху молочну сироватку та казеїн) або продукти переробки злакових (зародки пшениці, бета-глюкан вівса, борошно тощо) [2, 3]. За результатами досліджень наших науковців, ці інгредієнти можуть застосовуватися також і для часткової заміни стабілізуючих систем. Для заміни вершкового масла економічно вигідно та доцільно з технологічної точки зору застосовувати натуральні замітники молочного жиру, емульсії на основі купажованих олій, які мають жирнокислотний склад максимально наближений до норм за вмістом насичених, поліненасичених і мононенасичених жирних кислот [4]. Враховуючи велику сировинну базу українських постачальників перелік подібних заміників може значно розширюватися.

Висновки. Отже, в умовах економічної напруги, що виникла сьогодні, а також вибагливості сучасного споживача, очікується, що індустрію морозива чекають якісні зміни, які полягають у використанні альтернативних видів сировини. Враховуючи вже відомі вітчизняні розробки та перспективу нових, можна зробити висновок, що виробляти натуральне, якісне і відносно недороге морозиво нетрадиційного складу можливо.

Література

1. Дослідження ринку морозива в Україні (2020р). <https://proconsulting.ua/ua/pressroom/issledovanie-rynka-morozhenogo-v-ukraine>
2. Виявлення впливу казеїну на показники якості морозива з різним вмістом жиру / Г. Є. Поліщук, Н. М. Бреус, І. та ін.// Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2020. – Т. 4, № 11 (106). – С. 24–30.
3. Удосконалення технології продукту білкового зернистого / І. М. Устименко, Н. М. Бреус, Г. Є. Поліщук // Наукові праці НУХТ. - 2016. – Т.22, №5. - С. 183-188.
4. Мартіч, В. В. Застосування зернопродуктів у виробництві молочного морозива / В. В. Мартіч, Г. Є. Поліщук // Продукты&Ингредиенты. – 2013. – № 5 (102). - С. 25-27.

12. Удосконалення технології йогурту грецького

Ірина Пилипенко, Галина Поліщук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Ураховуючи особливості технології, виробництво йогурту грецького є досить непродуктивним та потребує високовартісного обладнання. Для того, щоб у повній мірі задовольнити ринкові потреби у йогурті грецькому, необхідно удосконалити технологію його виробництва шляхом відновлення молока із заданим підвищеним вмістом сухих речовин.

Матеріали та методи. Лабораторні дослідження проводилися зі зразками йогурту грецького з різним вмістом сухих молочних компонентів та ферментного препарату β -галактозидази ТМ «Na-Lactase» активністю 5200 NLU/г виробника Chr.Hansen. Використано стандартні методи фізико-хімічних досліджень та органолептичної оцінки отриманих зразків йогурту.

Результати. Доведено, що йогурт грецький, виготовлений з відновленої молочної сировини, виявляє нижчий ступінь синерезису, ніж йогурт, виготовлений за класичною технологією, що можна пояснити втратою даною сировиною йонного кальцію та фосфату і незворотних змін в структурі молекул білку, що спричиняються дією високих температур [1]. Обґрунтовано можливість одержання йогурту грецького з масовою часткою лактози нижче 1% у разі комплексного застосування закваски для виробництва йогурту грецького та ферментного препарату β -галактозидази.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники зразків йогурту грецького

Показник	Дослідні зразки			
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Активна кислотність, од. рН	4,47 $\pm$ 0,1	4,63 $\pm$ 0,1	4,38 $\pm$ 0,2	4,55 $\pm$ 0,1
Титрована кислотність, °Т	110,0 $\pm$ 1,5	92,0 $\pm$ 1,0	119,5 $\pm$ 2,0	93,2 $\pm$ 1,5
Масова частка сухих речовин, %	14,4 $\pm$ 0,4	22,1 $\pm$ 0,7	14,3 $\pm$ 0,3	22,0 $\pm$ 0,9
Вміст лактози, %	3,23	4,38	0,84	0,95

Зразок №1 – йогурт грецький нежирний класичний;
 зразок №2 – йогурт грецький вершковий класичний;
 зразок №3 – йогурт грецький нежирний, одержаний методом відновлення з низьким вмістом лактози;
 зразок №4 – йогурт грецький вершковий, одержаний методом відновлення з низьким вмістом лактози.

Висновки. Доведено доцільність комплексного застосування закваски і ферментного препарату у технології йогурту грецького в широкому діапазоні жирності готового продукту. Це дозволяє одержувати йогурт грецький з низьким вмістом лактози.

Література

Jorgensen, C.E. ; Abrahamsen, R.K., Rukke, E.O., Hoffmann, T.K., Johansen, A.G. Skeie, S.B. (2019), Processing of high-protein yoghurt - A review. *International Dairy Journal*, 88, pp. 42-59.

13. Удосконалення технології крему кисловершкового

Петро Пархомець, Галина Поліщук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Висока конкуренція серед виробників молочної продукції вимагає постійного розширення асортиментного ряду новими видами продуктів. Одним із способів розширення асортименту та зниження його собівартості є створення нової продукції на основі вже впроваджених на підприємствах виробів, застосування наявної сировини та матеріалів. Через це, перспективним бачиться використання у якості молочної основи для нових видів продуктів сметани і йогурту, які виробляються на більшості молокопереробних підприємств. Відомо, що застосування операції з термізації не лише подовжує термін придатності готових продуктів, але й сприяє формуванню оригінальних органолептичних властивостей молочних десертів [1, 2].

Матеріали і методи. Як кисломолочну основу обрано сметану з м.ч.ж. 15% та йогурт з м.ч.ж. 1,5%, як загущувачі - крохмаль кукурудзяний та агар.

Для обґрунтування співвідношення між компонентами кисловершкової основи досліджували 3 зразки зі співвідношенням сметани до йогурту: 50:50, 25:75, 75:25. Для вибору найефективнішого стабілізатора структури підготовлено 3 зразки, створені на основі обраної на попередньому етапі кисловершкової основи: зразок А – крохмаль, 3%, зразок Б – агар-агар, 2%, зразок В – суміш 1,5% крохмалю та 1,0% агару. Визначали органолептичні характеристики та волоутримуючу здатність зразків. Проведено серію експериментів зі змінними параметрами тривалості термізації (1-3 хв) та кількості внесенного стабілізатора (1-4%).

Результати. Встановлено, що лише зразок А, що містив сметану та йогурт у співвідношенні 50:50 мав виражені смаки обох продуктів та володів достатньо густою консистенцією. Використання лише крохмалю як структуроутворювача приводило до отримання продукту із плинною консистенцією та високим ступенем синерезису – до 16,8 см³ за добу. За використання лише агару отриманий продукт мав желеподібну консистенцію, яка повністю руйнується при перемішуванні. Ступінь синерезису при цьому складав 3 см³ сироватки за добу. Використання суміші стабілізаторів надає продукту густої, характерної для десерту структури і густини та високої стійкості до відділення вологи. Визначено, що лише за внесення стабілізатора у кількості 4% кисломолочна суміш здатна зберегти свої властивості під час прийнятого режиму термізації – 65 °С за витримкою 30 с.

Висновки. Обґрунтовано раціональне співвідношення між сметаною та йогуртом (50:50) у складі кисловершкової основи. Доведено технологічну доцільність спільного використання крохмалю та агару за співвідношення 1,5:1 у складі стабілізаційної системи. Встановлено рекомендований вміст композиційної суміші стабілізаторів (4%), який забезпечує можливість проведення термізації кисловершкової основи за температури 65±2° С впродовж 30 с.

Література

1. Особенности технологии термизированных (пастеризованных) сквашенных молочных продуктов [Текст] / З. С. Зобкова, Т. П. Фурсова // Молочная промышленность. - 2007. - № 1. - С. 68-71.
2. Касьянова Н.О., Скорченко Т.А. Обґрунтування технологічних параметрів виробництва кисломолочних десертів на основі сметани // Молочна промисловість. - 2004. - №4 (13). - с. 20-23.

14. Сироватково-овочевий напій зі зниженим вмістом лактози

Тетяна Канівець, Галина Поліщук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Проведено дослідження з метою визначення раціональних умов проведення ферментолізу лактози у демінералізованій підсирній сироватці за допомогою ферментного препарату і закваски.

Матеріали і методи. У роботі застосовано сироватку сухої демінералізованої, рідкий ферментний препарат "GODO-YNL2», закваску "L. acidophilus LYO 50 DCU-S" та гарбузове пюре. Вміст лактози у досліджуваних зразках визначали рефрактометричним та йодометричним методами. В лабораторних умовах готували гарбузове пюре з підвищеним вмістом розчинного пектину.

Результати. Вивчено вплив масової частки ферментного препарату (0,1-0,4%) і тривалості процесу ферментації (1-10 год) на ступінь гідролізу лактози у концентратах відновленої підсирної демінералізованої сироватки з м.ч. сухих речовин 22% як окремо, так і за сполучення із заквашувальним препаратом «L. acidophilus LYO 50 DCU-S». Вказаний вміст сухих речовин сироватки був обраний як традиційний для одержання демінералізованої сироватки шляхом електродіалізу з подальшим концентруванням до 45 % вмісту сухих речовин перед сушінням. Найбільш прийнятною з точки зору економії ферменту для досягнення ступеня гідролізу лактози не нижче 70% є доза ферментного препарату GODO-YNL2 на рівні 0,2%, що дає змогу на 4 год ферментолізу досягти бажаного результату. Масова частка лактози у ферментованій сироватці становить 5,2%, що у 3,5 рази менше, ніж у сироватці неферментованій. Оскільки значення активної кислотності, нижчі за 5,5-5,6, будуть пригнічувати ферментативну активність препарату GODO-YNL2, було прийняте рішення про одночасне внесення у концентрати сироватки ферментного препарату GODO-YNL2 та активізованої закваски «L. acidophilus LYO 50 DCU-S». Тривалості 1 фази (лаг-фази) впродовж 3-4 годин буде достатньо, щоб ферментний препарат GODO-YNL2 максимально виявив свою активність. Присутність продуктів гідролізу лактози якоюсь мірою стимулює розвиток бактерій L. Acidophilus, активність яких знижується за підвищення осмотичного тиску внаслідок накопичення продуктів гідролізу лактози. Вміст лактози у напої за досягнення ступеня її гідролізу до 85-90% становить від 1,8 до 2,7%, тобто спостерігається зниження вмісту лактози у 6,7-10 разів.

Висновки. Результати дослідження показали перевагу поєднання гідролізуючої дії ферментного і заквашувального препаратів, що дає змогу підвищити ступінь гідролізу лактози у складі концентратів лактози до 85-90 %.

Література

1. EWPA European Whey Products Association [Internet] URL:<http://ewpa.euromilk.org/about-ewpa/facts-figures.html>
2. Amaral, G. V. Whey-grape juice drink processed by supercritical carbon dioxide technology: Physicochemical characteristics, bioactive compounds and volatile profile [Text] / G. V. Amaral, E. K. Silva, R. N. Cavalcanti, C. P. C. Martins, L. G. Z. S. Andrade, J. Moraes et al. // Food Chemistry. – 2018. – Vol. 239. – P. 697– 703. doi:10.1016/j.foodchem.2017.07.003
3. Jain, S. Development of Low Cost Nutritional Beverage from Whey [Text] / S. Jain // IOSR Journal Of Environmental Science, Toxicology And Food Technology. – 2013. – Vol. 5, No. 1. – P. 73–88. doi:10.9790/2402-0517388

15. Йогурт на основі пряженого молока

Марія Деркач, Галина Поліщук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Кисломолочні продукти вважаються найбільш розповсюдженими продуктами на ринку харчових продуктів. Особливим попитом користуються продукти з пряженого молока, які відрізняються оригінальними органолептичними показниками їм притаманний кремовий колір та горіховий присмак за рахунок реакції Майяра – комплексної реакції амінокислот і молочного цукру - лактози. Для підсилення присмаку топленого молока більшість виробників застосовують смако-ароматичні добавки. Прикладом такого застосування є йогурт з пряженого молока з медом і мигдалем [1]. В Україні є аналог йогурту з пряженого молока торговельної марки «Простоквашино», хімічний склад якого наступний: білків – 4%, вуглеводів – 5%, цукру – 4%, жиру – 4%, солі – 0,1%. Приймавши це до відома, можна стверджувати, що розробка нового виду йогурту на основі пряженого молока, низької калорійності, без смако-ароматичних добавок, які імітують присмак пастеризації, є актуальним напрямом наукового дослідження.

Матеріали і методи. Метою дослідження є розробка йогурту на основі пряженого молока з підвищеною харчовою цінністю. Для проведення дослідження застосовували молоко пряжене, виготовлене у виробничих умовах ППТ «Вімм-Білл-Данн Україна», закваску для йогурту Yo-PROX YOGURT CULTURES, яблучний наповнювач з корицею, відповідно до ДСТУ 6090:2009 «Напівфабрикати концентровані. Наповнювачі з фруктів і овочів. Технічні умови». Для формування густої консистенції - рисове борошно, яке відрізняється поліфункціональними властивостями і високою поживною цінністю [2]. Дослідні зразки йогурту пряженого з наповнювачем у кількості від 6 до 12% виготовляли у виробничих умовах вказаного підприємства та оцінювали за органолептичними показниками, активною кислотністю, ступенем синерезиса.

Результати. За результатами дослідження встановлено раціональний вміст у йогурті на основі пряженого молока цукру (4,0-4,5%), рисового борошна (2,5-3,5%) і яблучного наповнювача з корицею (8-10%) для формування привабливих органолептичних показників якості і густої консистенції.

Рисове борошно дає змогу одержувати йогурт нежирний і низькожирний (до 1,5% жирності) резервуарним способом з характерною для вершкового йогурту консистенцією. Формуванню згустку такою сприяє наявність у яблучному наповнювачі пектинових сполук, які утворюють із молочними білками структуруючі комплекси.

Висновки. Інноваційна наукова розробка є привабливою для впровадження, оскільки розширюватиме асортимент натуральних продуктів, корисних і смачних, низької калорійності, збагачених харчовими волокнами, мінеральними сполуками ті вітамінами.

Література

1. Петерсен Э. Кисломолочные продукты. М.: Изд.-во иностранной литературы, 2012. 185 с.
2. Муратбаев, А. М. Инновационные технологии обогащения муки из различных зерновых культур (патентный поиск) / А. М. Муратбаев, Б. К. Асенова, С. К. Касымов, М. Б. Ребезов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 11 (91). — С. 394-397.

16. Дослідження показників якості ферментованих напоїв з модифікованим складом

Валерія Скуйбіда, Олена Онопрійчук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Впровадження на молокопереробних підприємствах ресурсозберігаючих технологій – це першочергове завдання галузі. Сучасний технічний та технологічний рівень переробки молока здатен забезпечити повне використання побічних продуктів виробництва – маслянки та сироватки, які являють собою біологічно цінну сировину. Крім того, важливим елементом раціоналізації харчування населення є створення продуктів з направлено модифікованим складом і властивостями, відповідно до сучасних вимог.

Матеріали і методи. В якості сировини використовували маслянку з-під солодковершкового масла, сироватку суху підсирну, бактеріальну закваску, до складу якої входять: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii ssp. Bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium lactis*. Підготовку сироватки здійснювали за загально прийнятими режимами відновлення сухих молочних продуктів. В дослідних зразках визначали: органолептичні показники; фізико-хімічні - активну кислотність (потенціометричним методом); умовну в'язкість (за часом витікання продукту місткістю 100 см³ з вихідним отвором 5 мм), ступінь синерезису (за кількістю сироватки, що виділяється за 1 годину вільного фільтрування). В якості контролю виступав ферментований напій з маслянки без додавання сироватки.

Результати і обговорення.

Ферментований напій з модифікованим складом виробляли термостатним способом за класичною технологією: приймання сировини, охолодження до 4 ± 2 °C, тимчасове резервування (за необхідності), нормалізація за масовою часткою сухих речовин, пастеризація за температури 93 ± 2 °C з витримкою до 10 хв, охолодження до температури заквашування, внесення закваски та перемішування, сквашування до досягнення активної кислотності згустку $4,6\pm 0,1$ од. рН, охолодження до 4 ± 2 °C. На стадії нормалізації проводили часткову заміну маслянки на сироватку молочну в кількостях від 10 до 50 % відновлену до масової частки сухих речовин 6, 12 та 22 %. Дослідні зразки з додаванням сироватки з різною масовою часткою сухих речовин в кількості від 10 до 30 % мали чистий кисломолочний смак без сторонніх присмаків і запахів, молочний, з легка кремовим відтінком, колір та однорідну, ніжну, з непорушним згустком консистенцію; з кількістю – 40 % і 50 % мали органолептичні показники, що не властиві молочним ферментованим напоям – виражений присмак сироватки та не однорідний, тягучий згусток. Аналізуючи отримані данні зміни активної кислотності під час сквашування, можна зробити висновок, що при додаванні сироватки з масовою часткою сухих речовин 6 та 12 % скорочується даний процес на 60 ± 5 хв, а при 22 % - подовжується на 30 ± 5 хв в порівнянні з контролем. Дослідження синеретичних властивостей згустків показує, що із збільшенням масової частки сухих речовин в сумішах цей показник знижується, тоді як в'язкість зростає.

Висновки. Дослідження показників якості ферментованих напоїв з модифікованим складом доводить можливість заміни маслянки на сироватку молочну з різною масовою часткою сухих речовин в кількості не більше 30 % без погіршення основних показників якості.

17. Вплив термообробки на якісні складові молока

Анна Косяк, Надія Квітковська

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Добовий раціон сучасної людини складно уявити без різноманітних молочних продуктів. Проте сировина не може використовуватися безпосередньо без термічної обробки, адже є досить сприятливою для розвитку різноманітних культур мікроорганізмів [1].

Матеріали та методи. Використовувалися данні з відкритого простору інтернету, а також на основі аналізів навчальної, наукової, довідкової літератури.

Результати. При пастеризації молока гинуть від 98 до 99,9% вегетативних клітин. Тривалий вплив високих температур може викликати незворотні зміни структури і властивостей білків та інших складових частин молока. При температурі вище 85 °C частково змінюється казеїн, але більшого впливу зазнає альбумін молока. Спочатку відбувається денатурація, яка супроводжується розвертанням поліпептидних ланцюгів та звільнюється сульфургідрильні, гідроксильні та ін групи. Потім денатуровані білки при взаємодії SH-груп утворюють дисульфідні зв'язки (-S-S-) і агрегують при частковій або повній втраті розчинності. В першу чергу агрегує денатурований β-лактоглобулін, який взаємодіє з казеїновими міцелами [2]. Внаслідок теплової обробки в молоці з'являється також вільний жир, який в свою чергу є причиною таких вад як прогірклий і салистий присмак. Під час теплової обробки молока відбувається реакція Майяра: альдегідна група лактози молока реагує з ε-аміногрупою лізину з утворенням лактолузолізину, з одночасним руйнуванням триптофану. При проведенні термічної обробки молока зазнає змін його сольовий склад – змінюється вміст йонного кальцію. Розчинні фосфорнокислі солі переходять у нерозчинні. Часткове зсідання білків та утворення нерозчинних солей на поверхні пастеризаторів призводить до утворення молочного каменя. Під час нагрівання розчинений кальцій і фосфат стають частково нерозчинними і значною мірою асоціюються з міцелами казеїну. Концентрування молока під час випаровування води викликає падіння рН, що обумовлено формуванням додаткового фосфату кальцію в казеїнових міцелах. Відповідно концентрація йонного Кальцію, а також частка розчиненого цитрату і фосфату зменшується [3]. Серед вітамінів найтермолабільними є вітаміни А, Е і С. Їх кількісний вміст у молоці після пастеризації за температури 86,5 °C зменшується: А - на 14,2 %, Е - на 8,7 % і С - на 27,1 %.

Висновки. З підвищенням ступеня термічної обробки молока, підвищуються зміни його складу, в результаті чого зменшується харчова і біологічна цінність, погіршується його смак, запах і технологічні властивості.

Література

1. J.W.West, B.G.Mullinix, J.K.Bernard Effects of Hot, Humid Weather on Milk Temperature, Dry Matter Intake, and Milk Yield of Lactating Dairy Cows , 2013
2. Зміна мікрофлори молока при термічній обробці (стерилізації, пастеризації). Мікробіологічні показники якості пастеризованого (питного) молока. – Режим доступу: <http://um.co.ua/14/14-8/14-82753.html> (дата звернення 11.01.2022р.)
3. M. de la Guardia, S. Garrigues (eds), Handbook of Mineral Elements in Food, Wiley-Blackwell, 2015.

18. Вплив залишкової мікрофлори морозива на організм людини

Чернишева Аліна, Наталія Грегірчак, Ольга Слободян
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Морозиво пломбір, після проведення всіх технологічних операцій, містить мікроорганізми, що зберегли свою життєдіяльність, становлять його залишкову мікрофлору та можуть мати негативний вплив на організм людини.

Матеріали і методи. Для визначення залишкової мікрофлори пломбіру та впливу її на організм людини використовували статистичні та експериментальні дані науково обґрунтованих літературних джерел.

Результати. Пломбір є цілком безпечним продуктом через правильно проведені технологічні операції, такі як пастеризація та заморожування суміші. Проте, при порушенні параметрів операцій, мікроорганізми продовжують свою життєдіяльність, а при вживанні такого продукту виникає інтоксикація організму людини, що негативно впливає на здоров'я. Пломбір відноситься до морозива на молочній основі, характеристика мікрофлори якого залежить від наступних факторів:

якості сировини, з якої виготовляється; санітарно-гігієнічного стану виробництва;

дотримання всіх технологічних режимів; якості пакування та умов зберігання.

Мікрофлора морозива визначається якістю сировини та способами його виробництва. Вегетативні форми мікроорганізмів, що знаходяться в сировині після пастеризації гинуть, але не гинуть спори бацил, осмофільних дріжджів та плісневих грибів. У суміші для морозива після пастеризації загальна кількість бактерій не перевищує 1 тис. клітин в 1мл., а БГКП не повинно бути в 0,01 г.

Пастеризацію витримують переважно спори бактерій, мікрококи, ентерококи та термофільні молочнокислі бактерії. Через додаткове забруднення після пастеризації готовий продукт містить від 10^3 до 10^5 бактеріальних клітин на 1 г. Патогенні бактерії (сальмонели, патогенні стафілококи, збудники туберкульозу та ін.) можуть виживати у морозиві місяцями, навіть роками.

Джерелом вторинного обсіменіння є кишкова паличка, може викликати гострі кишкові захворювання. Діарея, блювота призводять до зневоднення організму і зміни сольового балансу, в результаті чого можуть з'явитися судоми, запальні процеси сечостатевої системи, нирок.

Значна кількість стафілококових отруєнь виникає при споживанні у їжу інфікованих молока і молочних продуктів.

Присутність стафілококів в молочних продуктах, навіть в малих кількостях, представляє потенційну небезпеку в гігієнічному і епідеміологічному відношенні, так як, не дивлячись на загибель цих мікроорганізмів, накопичений ентеротоксин при пастеризації молока не руйнується. При стафілококових токсикозах спостерігають також симптоми ураження нервової і серцево-судинної системи, зокрема падіння кров'яного тиску і недостатність кровопостачання, яка виражається блідістю шкіряних покривів, похолоднанням кінцівок.

Висновки. Отже, кількісний та якісний склад залишкової мікрофлори пломбіру, її вплив на організм людини залежить від правильності проведення технологічних процесів.

Література

І.Г.Є.Поліщук, І.С.Гудз Технологія морозива.- К.: «Інкос», 2008 р.

19. Вплив внутрішніх і зовнішніх чинників на ріст мікроорганізмів у морозиві

Соцька Анастасія, Наталія Грегірчак, Ольга Слободяна
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ: Морозиво, продукт на основі молока, є хорошим середовищем для росту мікроорганізмів завдяки високій поживній цінності (жири, білки, вуглеводи), нейтральному значенню рН (6-7) і тривалому зберіганню.

Матеріали і методи: Для виявлення впливу внутрішніх і зовнішніх чинників на ріст мікроорганізмів у пломбірі використовують методи, пов'язані зі збором, опрацюванням та аналізом інформації літературних джерел та нормативних документів.

Результати: Харчова цінність морозива обумовлена складом та властивостями його сировинних компонентів, вмістом в ньому речовин, що задовольняють харчові, біологічні та енергетичні потреби організму людини.

В пломбірі може окислюватися молочний жир, тому відбувається окислення смаку. У разі виникнення такого дефекту в морозиві використовується термінологія: «з паперовим смаком», «з смаком картону». Пломбір може мати металевий, маслянистий, салістий, рибний присмаки та навіть присмак фарби. Присмак зазвичай більш помітний у момент танення продукту, залишаючи після смак. Гіркий смак з'являється в разі тривалого зберігання молока за низьких температур (до 10 °C). Викликають ваду мамококи, мікрококи, гнильні мікроорганізми, що розщеплюють білки до гірких пептонів. Прогірклий присмак пов'язаний із розпадом молочного жиру під дією ліполітичних ферментів психротрофних мікроорганізмів, що розвиваються при тривалому зберіганні. У готовому морозиві під час його зберігання, (температура -20°C) відбувається поступове зниження кількості мікроорганізмів, оскільки вода в продукті знаходиться в кристалічному стані і бактерії не можуть засвоювати поживні речовини. Процеси обміну припиняються, і мікроорганізми гинуть [1]. У морозиві за низьких температур зберігання біохімічні та хімічні процеси протікають дуже повільно. На якість пломбіру негативно впливає: коливання температури навколишнього повітря. На розвиток патогенних мікроорганізмів при зберіганні продуктів впливає у замороженому вигляді не лише низька температура, а також нестача рідкої води, тому що найбільша частина її переходить у лід. Збільшується вплив осмотичного тиску, бо в невеликій кількості залишається вода в рідкому стані. У ній є всі розчинені речовини, які раніше знаходилися у вільній масі води морозива. У морозиві при зберіганні відбувається укрупнення лактози та кристалів льоду. Це виявляється швидше при високих температурах зберігання, її коливаннях, повторному заморожуванні. Укрупнення кристалів льоду є наслідком багатьох процесів. У процесі зберігання морозива погіршується здатність стабілізаторів та інших компонентів зв'язувати воду. Вода, яка була раніше пов'язана звільняється, замерзає та сприяє утворенню великих кристалів льоду.

Висновки. Внутрішні та зовнішні чинники, такі як рН, окислювально-відновлювальний потенціал, вміст поживних речовин, температура зберігання впливають на якість готового продукту та його мікробіологічну безпеку.

Література.

Коваленко, В. О. Мікробіологія молока і молочних продуктів: навчальний посібник / В. О. Коваленко, В. В. Євлаш, Л. О. Чернова. – Х. : ХДУХТ, 2011.– 136 с.

20. Вплив технологічних операцій виготовлення морозива пломбір на мікробіологічну безпеку

Маргарита Сергієнко, Ольга Слободян, Наталія Грегірчак
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Якісний та кількісний склад мікрофлори морозива залежить від умов проведення технологічних операцій - підготовки сировини, приготування суміші, її пастеризації, гомогенізації, фрезерування, пакування та зберігання.

Матеріали і методи. Для встановлення впливу технологічних операцій виготовлення пломбіру на мікрофлору готового продукту використовувалися методи аналізу, пов'язані з використанням наявних статистичних та експериментальних даних, наукових літературних джерел.

Результати. Морозиво пломбір є збитим та замороженим харчовим продуктом, виробленим з молока та продуктів його перероблення з додаванням необхідних для його виробництва інгредієнтів; з масовою часткою жиру від 12,0 до 20,0%. Тобто молочна сировина - незбиране, згущене та сухе молоко, вершкове масло є основною сировиною для виготовлення пломбіру, крім цього використовують цукор і цукристі речовини, стабілізатори. Фактором формування мікрофлори продукту є саме мікрофлора сировини та напівфабрикатів, що використовуються для виготовлення.

Патогенні бактерії при попаданні в суміш пломбіру можуть стати причиною інфекційних захворювань або харчових отруєнь. Через молочну сировину, що використовується у виготовленні морозива, можуть потрапити мікроорганізми, що є збудниками таких захворювань, як бруцельоз, ящур, мастит, туберкульоз, сибірська виразка, черевний тиф, паратифи, дизентерія, холера. Тому необхідно забезпечити проведення низки технологічних операцій для видалення та унеможливлення потрапляння патогенних мікроорганізмів у готовий продукт [1].

Пастеризація суміші – головна технологічна операція, яку проводять за температури 85°C протягом 5 хв, що забезпечує мікробіологічну безпеку пломбіру. Ефективність її становить 99,8-99,9% , тобто патогенні мікроорганізми та бактерії групи кишкової палички у суміші для пломбіру, що пройшла пастеризацію за дотриманням всіх параметрів, відсутні.

Такі технологічні операції, як підготовка сировини, приготування суміші, гомогенізація, фрезерування, пакування та зберігання не виявляють антагоністичного впливу на патогенні мікроорганізми, але недотримання параметрів може призвести до додаткової або повторної контамінації.

Висновки. З огляду на вищевикладене зазначимо, що для забезпечення мікробіологічної безпеки пломбіру достатнім є проведення наявних технологічних операцій з суворим дотриманням усіх параметрів та санітарно-гігієнічних вимог.

Література.

1. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Харчові технології». – Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. – 312 с.

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. Розроблення рецептур вітамінізованих майонезів

Ольга Вінцюк, Валерій Бабенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На сьогодні важливим є питання розробки шляхів попередження авітамінозів. Удосконалення рецептур майонезів з використанням рафінованих дезодорованих вітамінізованих олій є одним з можливих варіантів вирішення даної проблеми.

Матеріали і методи. Для приготування вітамінізованих майонезів використано соняшникову рафіновану дезодоровану вітамінізовану олію ТМ «Щедрий дар», що збагачена вітамінами А (ретинол пальмітат – жиророзчинний антиоксидант) і D₃ (холекальциферол), та самостійно вітамінізовані в лабораторних умовах вітаміном А (ретинол ацетат – жиророзчинний антиоксидант) класичну соняшникову (ТМ «Щедрий дар») та ріпакову (ТМ «Мігрос», Швейцарія) рафіновані дезодоровані олії. В якості смакової добавки, підкислювача - консерванта та джерела водорозчинного вітаміну С використовували лимонний сік, при цьому аскорбінова кислота є синергістом при окисленні. Також застосовували як підкислювач 5%-вий розчин цитринової кислоти – консервант, є синергістом до дії токоферолів. Основні органолептичні та фізико-хімічні показники якості майонезів за розробленими рецептурами визначали за стандартними методиками.

Результати. Розроблено п'ять рецептур майонезів на основі класичного майонезу типу «Провансаль». Рецепт зразка №1: олія соняшникова рафінована дезодорована вітамінізована ТМ «Щедрий дар» (вітаміни А і D), яєчний жовток рідкий, цукор-пісок, сіль кухонна, гірчиця готова гостра, сода харчова, оцет 9%-вий, вода. Рецепт зразка №2: олія соняшникова рафінована дезодорована з вітаміном А (25% добової потреби), яєчний жовток рідкий, цукор-пісок, сіль кухонна, гірчиця готова гостра, сода харчова, цитринова кислота -5% розчин, вода. Рецепт зразка №3: олія ріпакова рафінована дезодорована, яєчний жовток рідкий, цукор-пісок, сіль кухонна, гірчиця готова гостра, сода харчова, цитринова кислота -5% розчин, вода. Рецепт зразка №4: олія ріпакова рафінована дезодорована з вітаміном А (25% добової потреби), яєчний жовток рідкий, цукор-пісок, сіль кухонна, гірчиця готова гостра, сода харчова, цитринова кислота -5% розчин, вода. Рецепт зразка №5: олія ріпакова рафінована дезодорована з вітаміном А (25% добової потреби), яєчний жовток рідкий, цукор-пісок, сіль кухонна, гірчиця готова гостра, сода харчова, лимонний сік, вода. Для створення рецептур зразків № 3, 4, 5 було обрано саме ріпакову олію, що менш окислюється, бо у своєму складі містить більше 60% олеїнової кислоти ω 9, яка не заважає засвоєнню жирних кислот ω3 організмом з їжі на відміну від лінолевої кислоти ω 6, яка переважає у складі класичної соняшникової олії. Розроблено 5-ти бальну шкалу органолептичних показників майонезів за чотирма ознаками: смак; запах; колір; зовнішній вигляд та консистенція. За розрахованими середніми балами побудовано профілограму якості.

Висновки. Проведено органолептичну оцінку майонезів за розробленими рецептурами. Результати дослідження за визначеними показниками свідчать, що майонези повністю відповідають вимогам ДСТУ4487:2015 «Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови». За результатами сенсорного аналізу розроблені зразки № 2, 3, 4 та 5 отримали оцінку «відмінно» у межах 0,97 - 0,93, а зразок № 1 – «добре» з балом 0,76 (за шкалою Харрінгтона).

2. Органолептична оцінка майонезних емульсій з рідкими яйцепродуктами

Валентин Дідківський, Андрій Калитенко, Валерій Бабенко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На даний момент у виробництві майонезів зберігається тенденція використання рідких яйцепродуктів. Одним із можливих варіантів приготування безхолестеринових майонезів є застосування як емульгатора рідкого яєчного білка.

Матеріали і методи. Для приготування зразків майонезних емульсій використовували класичну соняшникову рафіновану дезодоровану олію ТМ «Щедрий дар». Як емульгатор застосовували натуральний продукт - рідкий яєчний білок, що містить 87,9% вологи, 10,6% білка, 0,9% вуглеводнів і в ньому практично відсутній жир також не містить холестерину. Для порівняння як емульгатор використовували рідкий яєчний жовток, який містить велику кількість вітаміну В12, який бере активну участь в обміні білків, жирів і вуглеводів в тісній взаємодії з вітаміном С, фолієвою та пантотеновою кислотами. Крім цього, в жовтку присутні такі вітаміни як РР, В1, В2, Е і D. В якості смакової добавки, підкислювача - консерванта та джерела водорозчинного вітаміну С використовували зокрема лимонний та грейпфрутовий соки, в яких аскорбінова кислота є синергістом при окисненні. А також як консервант використовували 5%-вий розчин цитринової кислоти, що є синергістом до дії токоферолів. Основні органолептичні та фізико-хімічні показники якості майонезів за розробленими рецептурами визначали за стандартними методиками.

Результати. Розроблено п'ять рецептур майонезів на основі класичного майонезу типу «Провансаль» з рідкими яєчними жовтком або білком. Рецепт зразка №1: олія соняшnikова рафінована дезодорована класична ТМ «Щедрий дар», яєчний жовток рідкий, цукор-пісок, сіль кухонна, гірчиця готова гостра, оцет 9%-вий, вода. Рецепт зразка №2: олія соняшnikова рафінована дезодорована класична ТМ «Щедрий дар», яєчний жовток рідкий, цукор-пісок, сіль кухонна, гірчиця готова гостра, лимонний сік, вода. Рецепт зразка №3: олія соняшnikова рафінована дезодорована класична, яєчний жовток рідкий, цукор-пісок, сіль кухонна, гірчиця готова гостра, грейпфрутовий сік, вода. Рецепт зразка №4: олія соняшnikова рафінована дезодорована класична, яєчний білок рідкий, цукор-пісок, сіль кухонна, гірчиця готова гостра, цитринова кислота - 5% розчин, вода. Рецепт зразка №5: олія соняшnikова рафінована дезодорована класична, яєчний білок рідкий, цукор-пісок, сіль кухонна, гірчиця готова гостра, оцет 9%-вий, вода. Для створення рецептур зразків № 4, 5 було обрано саме рідкий яєчний білок до складу якого переважно входить альбумін.

Розроблено 5-ти бальну шкалу органолептичних показників майонезів за трьома ознаками: смак та запах; колір; зовнішній вигляд та консистенція. За середніми балами побудовано профілографу якості.

Висновки. Проведено порівняльну органолептичну оцінку зразків майонезів з рідкими яйцепродуктами за розробленими рецептурами. Результати дослідження за визначеними показниками свідчать, що майонези повністю відповідають вимогам ДСТУ4487:2015 «Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови». За результатами сенсорного аналізу виготовлені зразки 1,3,4 отримали за шкалою Харрінгтона оцінку «відмінно» (0,83-0,88), а зразки 2,5- «добре» (0,77). Майонези з використанням рідких яйцепродуктів рекомендовані для використання в домашній кулінарії та ресторанному господарстві.

3. Режими пресування персикової мезги з ядер різних сортів персиків

Євгеній Котляр, Роман Гладкіх

Одеський національний технологічний університет, Одеса, Україна

Вступ. Проведений літературний огляд вказує, що склад ліпідного комплексу олії з ядер персикових кісточок залежить від способу її добування і від сортової особливості персика. Перспективним є дослідження персикових кісточок, які отримані з вирощених персиків у Одеській області та Молдові. Досліджували персикові кісточку таких сортів, як «Кардинал», «Нектарин», «Фламінго» та «Молдавський».

Матеріали і методи. Для отримання пресової олії застосовували установку із застосуванням шнекового пресу. Процес пресування проводиться ступінчасто при витримці певного тиску.

Результати. Параметри пресування на рис. 1. та режими пресування наведені в таблиці 1.

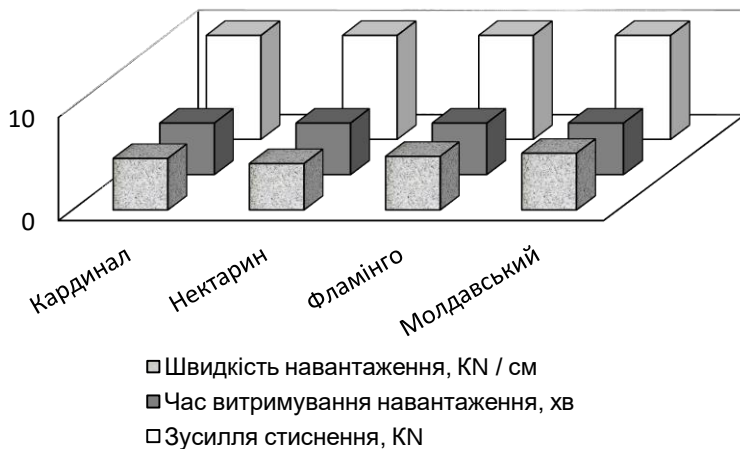


Рис. 1. Параметри пресування

Таблиця 1– Режими пресування

Показник	Кардинал	Нектарин	Фламінго	Молдавський
Швидкість навантаження, KN / см	5,0	4,5	5,2	5,5
Зусилля стиснення, KN	10	10	10	10
Час витримання навантаження, хв	5,0	5,0	5,0	5,0

Висновки. Розроблені режими пресування персикової мезги з ядер різних сортів персиків, які дозволяють встановлювати оптимальні режими при пресуванні.

Література Giovanna Ferrentino Current technologies and new insights for the recovery of high valuable compounds from fruits by-products // Journal Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2018. – Vol 58. – Issue 3

4. Удосконалення майонезних соусів з компаундом

Ілля Тарнавський, Володимир Бахмач

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Майонези та соуси – це популярні та перспективні продукти харчування, що займають провідне місце серед виробництва та споживання різних соусів та приправ на жировмісній емульсійній основі.

Матеріали і методи. В роботі використані традиційні рецептурні компоненти для майонезних соусів, а також компаунд «Стабілекс ЕМ».

Технологія виробництва соусів в лабораторних умовах при змішуванні блендером відтворює технологічні операції у промисловому виробництві. Рецептурні компоненти вводилися в водну або олійну фазу. Зразки досліджувалися за реологічними показниками та стійкості отриманої емульсії.

Результати. Майонез легко засвоюється організмом та може використовуватись для харчування всіх груп населення, в тому числі для профілактичного, лікувального та дієтичного харчування. Його використовують не тільки як приправу до різноманітних кулінарних страв для підвищення їх поживності та збагачення смаку, що сприяє збудженню апетиту і покращення травлення, але і як самостійний бутербродний продукт.

З метою визначення органолептичних, фізико-хімічних показників та реологічних властивостей майонезних емульсій з використанням перспективної сировини проводили серію досліджень по створенню низькокалорійних (з вмістом жиру 30 %) майонезних соусів, в рецептурах як комплексний стабілізатор та емульгатор використовували компаунд «Стабілекс ЕМ», а в якості смакових компонентів використовували різні смакові наповнювачі.

Зразки дослідних лабораторних майонезних соусів виготовляли наступним чином. Рецептурну кількість сухих і компонентів (цукор, сіль) зважували та розчиняли у водній фазі при кімнатній температурі. Далі проводили пастеризацію при температурі не менше 75 °C протягом 10 хв.

Потім додавали яєчний порошок (для зразку контроль) та компаунд «Стабілекс ЕМ». Після чого в суміш при постійному перемішуванні порціями вводили рослинну олію, причому наступна її порція подається лише після того, як попередня порція вже повністю заемульгувалася. Рослинна олія подається дуже повільно для запобігання руйнування емульсії та обертання фаз.

Використання перспективної сировини, а саме компаунд «Стабілекс ЕМ» сприяє підвищенню органолептичних та фізико-хімічних показників майонезних соусів. Встановлено, що для створення стійкої майонезної емульсії при вмісту жиру 30 % необхідно вносити 1,0 % стабілізаційної суміші.

Дослідженнями показників якості розроблених зразків майонезних соусів свіжих та при зберіганні протягом 35 діб. встановлено, що отримані зразки мають кращі показники в порівнянні з контролем та не перевищують допустимі за вимогами нормативної документації для майонезних соусів.

Висновки. Використання в рецептурах майонезних соусів компаунд «Стабілекс ЕМ» в кількості 1,0-2,4 % розширяє асортимент соусів та підвищує органолептичні показники продукції. Визначені основні технологічні параметри та розроблено рецептури продукції.

5. Удосконалення технології м'яких маргаринів з використанням перспективних компонентів

Карина Панченко, Володимир Бахмач

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В Україні та світі проблема харчування вважається однією з найважливіших проблем, так як життя людини, її здоров'я та праця неможливі без повноцінного харчування. Останніми роками м'які маргарини стають продуктами здорового харчування населення розвинених країн.

Матеріали і методи. В роботі використані рецептурні традиційні жирові компоненти, наповнювачі та емульгатори для м'яких маргаринів, а також перспективні компоненти для збагачення продукту корисними нутрієнтами харчування.

Технологія виробництва м'яких маргаринів в лабораторних умовах відтворює технологічні операції їх послідовність та режими у промисловому виробництві. Рецептурні компоненти вводилися в водну або жирову фазу. Далі відбувається змішування фаз та гомогенізація, а готова емульсія переохолоджується. Зразки досліджувалися за показниками відповідно вимог ДСТУ.

Результати. В Україні м'які маргарини стали заміниками вершкового масла. У порівнянні з вершковим маслом маргарини мають більш низьку калорійність і містять більшу кількість поліненасичених жирних кислот, що входять до складу клітинних мембран і інших структурних елементів тканин і не можуть синтезуватися організмом людини. За даними окремих дослідників, вживання маргарину призводить до зниження рівня ліпопротеїнів низької густини у дорослих на 11%, а в дітей на 9%. У той же час, рівень ліпопротеїнів високої густини істотно не змінюється. Завдяки цій якості маргарин впливає на серцево-судинну систему.

У даний час в усьому світі спостерігається тенденція збільшення обсягів споживання маргаринової продукції. Така продукція не тільки дешевша, ніж тваринні жири в чистому виді, але і корисніша.

Корисні властивості маргарину, що визначають вплив на здоров'я людини, залежать від якості сировини, що використовується у технології. Класичні маргарини виробляються на основі екологічно чистої рослинної рафінованої олії, а найчастіше їх суміші.

Так як основою маргарину є рослинна олія, в ньому не міститься холестерин. Основну цінність в складі маргарину представляють моно- і поліненасичені жирні кислоти, вітаміни А, В₃, Е, РР, а також ряд мікроелементів, таких як фосфор, калій, магній і кальцій.

За отриманими експериментальними результатами визначено раціональні кількості внесення компонентів та режими для забезпечення високих органолептичних та фізико-хімічних властивостей продукту.

Використання перспективних компонентів забезпечує організм корисними речовинами. В якості контрольного зразка обрано рецептуру класичного маргарину бутербродний «Класичний» 50% вміст жирів. Проведено серію дослідів, в результаті чого встановлено оптимальну кількість компонентів при вмісті рослинної олії 50 %.

Висновки. Проведеними дослідженням підтверджена доцільність використання перспективних компонентів для виробництва м'яких маргаринів. Визначені основні технологічні параметри та розроблено рецептури продукції.

6. Порівняння способів отримання ліпідів із вовни

Марина Жученко, Тетяна Романовська

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Вовняний жир складається із суміші складних хімічних речовин: жирних кислот, вищих спиртів та їхніх ефірів. Продукти, отримані внаслідок технологічної обробки вовняного жиру (зокрема ланолін), застосовують у фармацевтичній промисловості і косметичній галузі хімічної промисловості.

Матеріали і методи. Проведено аналітичний аналіз наукових джерел інформації із застосуванням загальноприйнятих наукових методів.

Результати. Сирий вовняний жир, який отримують шляхом миття овечої вовни, має темно-бурий колір та різкий неприємний специфічний запах. Тому технологія отримання ліпідів з вовни передбачає відділення жирової фракції від вовни та очищення ліпідної фракції від супутніх речовин.

Огляд наукових джерел свідчить про наявність низки способів технологічної обробки ліпідів вовни, які відрізняються між собою застосуванням різних екстрагентів та обладнання для відділення жирової фракції, різних концентрацій нейтралізуючих та відбілюючих речовин, а також температурними режимами технологічних процесів.

Жир із вовни добувають шляхом миття. Другим способом добування є екстракція жиру бензином, після чого бруд легко видаляється з промивною водою. В якості мийного засобу в деяких випадках цілком достатньо є використання природного мила жиропоту. Для відділення жиру із промивних вод вовни використовують різні методи. Один із них полягає в обробці сульфатною кислотою, яка руйнує емульсію і розкладає мила, що містяться в розчинах. Регенерований таким чином жир спливає на поверхню з утворенням плівки шламу, котрий збирається за допомогою шкребків і видаляється із відділювача. Попереднє охолодження стічних вод сприяє відділенню жиру. В результаті такої обробки кислотою із відпрацьованого розчину після миття вовни уловлюється приблизно 70% жиру. Вказані методи значно спрощують отримання ліпідів. За охолодження до низької температури, а саме -37°C , жир стає твердим і крихким, після чого його можна видалити у вигляді пилу за допомогою вовночесальної машини або в циклоні.

Існує технологія безреагентної обробки вовни, що попередньо розділена за класами. Залежно від класу вовни застосовують 2-етапну або 3-етапну обробку ультразвуком в каскаді проточних реакторів. Для цього реакційна камера оснащена трьома трубчастими випромінювачами. Зволожена вовна проходить повз торець випромінювача, де підлягає впливу ультразвуку. В процесі кавітації відбувається екстракція жирової фракції. На кожному етапі екстрагування можна вилучити 60-62% продукту. Далі розділення водної суспензії жирової фракції відбувається шляхом подачі її в холодильну камеру (виморожування), в якій проходить кристалізація жиру і розділення його від водної фази. Відокремлена жирова фракція розчиняється у розчинниках (спиртах, ефірах), подається на центрифугу, де відбувається відокремлення домішок. Остаточне відділення жирової фази проходить на ультратонких мембранах.

Висновки. Основним процесом технологічної обробки жиру із вовни є добування жиру шляхом миття, або екстракції, чи виморожування або охолодження і механічного видалення. Отримані ліпіди після належної обробки знаходять застосування у фармацевтичних, косметичних, хімічних та інших виробництвах.

7. Фізична суть адсорбції супутніх речовин олії

Назарій Романовський¹, Тетяна Романовська²

1 – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

2 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Очищення олії від супутніх речовин є необхідністю технологічної підготовки олії до подальшої переробки. Олія має супутні речовини, які є біологічно активними речовинами та проявляють реакційну здатність, зокрема в окислювально-відновних процесах.

Матеріали і методи. Використовували загальнонаукові методи аналізу, порівняння, аналогії, індукції, дедукції, синтезу під час аналізу літературних джерел у наукометричних базах даних.

Результати. Сорбція є масообмінним процесом перенесення молекул сорбтиву до молекул сорбенту. Процес протікає внаслідок нерівномірної концентрації сорбтиву у просторі до вирівнювання такої концентрації.

Можливе утворення міжмолекулярних зв'язків між молекулами сорбтиву та сорбенту та виділення чи поглинання теплової енергії внаслідок перерозподілу енергії між кінетичною енергією теплового руху сорбтиву та потенціальною енергією взаємодії між молекулами сорбтиву та молекулами сорбенту. Міжмолекулярні взаємодії відбуваються на фізичному рівні без утворення нових хімічних сполук. Наявність міжмолекулярних зв'язків утворює конгломерати сорбент-сорбтив, що може спричинити виявлення властивостей, відмінних від властивостей чистого сорбенту та чистого сорбтиву. Крім утворення міжмолекулярних зв'язків можуть мати місце вандерваальсові взаємодії та виявлення дії дисперсійних сил. За зміни параметрів середовища можуть змінюватися властивості конгломератів сорбент-сорбтив, що спричинюється конформаційними змінами конгломератів. В ізотермічних умовах фіксують залежність маси поглинутої речовини (сорбтиву), вираженої у мг сорбтиву в 1 г сорбенту від концентрації сорбтиву, вираженої у г в дм^3 . За характером залежності можна передбачити кількість моношарів молекул сорбтиву навколо молекул сорбенту[1]. Вважають, що виділення тепла відбувається за утворення моношару та утворення міжмолекулярних зв'язків у моношарі та конгломератів сорбент-сорбтив. Подальше утворення сорбованих шарів не спричиняє теплові ефекти.

У технології очищення олії від супутніх речовин виявляються явища сорбції: сорбція фосфоліпідів на поверхні внесеної у олію краплинки води; сорбція хлорофілів, каротиноїдів та токоферолів активними центрами поверхні алюмосилікатів чи активованих відбільних глин; сорбція восків мицелами фосфоліпідів та мил тощо. Також під час волого-теплової обробки м'язги у технології добування пресової олії волога сорбується гідрофільними речовинами: білками і клітковиною.

Висновки. Сорбційні процеси протікають у технології жирів. На початкових етапах сорбування за умови створення моношару сорбтиву на поверхні сорбенту мають місце теплові ефекти, що спричинені утворенням міжмолекулярних зв'язків.

Література

1. Ullmann K., Poggemann L., Nirschl H., Leneweit G. (2020). Adsorption process for phospholipids of different chain lengths at a fluorocarbon/water interface studied by DuNoüy ring and spinning drop, *Colloid and Polymer Science*, 298:407–417.

8. Вплив ферментативної обробки на мікроструктуру насіння гарбуза голонасінного

Ганна Вовк, Тамара Носенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Гарбузова олія є цінним джерелом ω -6 та ω -3 жирних кислот, сквалену та вітамінів. Однак, її видобуток з олійного насіння ускладнений тим, що вона захищена білково-ліпідними мембранами олеосом в середині клітини, та клітинними стінками зовні.

Матеріали і методи. Слайси (20 мкм) гарбузового насіння обробляли такими ферментами як пепсин, Віскозим, та пектиназа (Sigma-Aldrich) в планшеті з мікролунками з кожним ферментом окремо (в кожній лунці - 0,6% ферменту в 1 см³ фосфатного буфера, pH 5,5), а також їх сумішшю. Усі зразки витримували протягом 2 годин за температури 48-52 °C в лунках планшету, фіксували протягом 1 години при 65 °C на скельцях. Зафіксовані препарати фарбували за допомогою Nuclear Fast Red та досліджували шляхом світлової мікроскопії.

Результати. Дослідження препаратів тканин насіння гарбузів за допомогою світлової мікроскопії свідчать, що у зразках, які були оброблені окремими ферментами пепсином та пектиназою, спостерігалась більша кількість зруйнованих клітин, ніж в контрольних зразках, які були оброблені за тих самих умов, але без додавання ферментів. Під дією пепсину, ферменту який гідролізує білкові компоненти біологічних мембран, спостерігалось більш виражене руйнування клітин, ніж внаслідок дії пектинази, яка розкладає пектини, що входять до складу клітинних стінок.

Відомо, що клітинні стінки рослинних клітин побудовані переважно із целюлози із вкрапленнями інших полісахаридів. Очевидно, що використання ферментних препаратів із целюлазною активністю може забезпечити гідроліз клітковини клітинних стінок та їх руйнування і, відповідно вивільнення клітинних органел та внутрішнього вмісту клітин.

Проведені нами дослідження впливу ферментного препарату Віскозим на цілісність клітин насіння гарбузів продемонстрували, що під дією даного ферментного препарату клітинна структура тканин була практично повністю зруйнована. Препарати тканин, які були оброблені сумішшю ферментних препаратів (пепсин+Віскозим+пектиназа), також практично повністю «розчинились» в буферному розчині. На мікрофотографіях видно поодинокі залишки зруйнованих клітинних стінок, а також олеосоми, які перебувають поза межами клітин та подекуди зливаються у великі плями вільної олії.

Висновки. Таким чином, обробка зрізів гарбузового насіння пепсином та пектиназою призводить до руйнування цілісності клітин гарбузового насіння. Ферментний препарат Віскозим практично повністю руйнує клітини тканин, звільняючи їх вміст. Одержані нами дані можуть бути використані для розробки технології попередньої ферментативної обробки гарбузового насіння перед вилученням олії та підвищення ефективності пресового вилучення олії.

9. Вплив ензимного дегумінгу на кислотність соняшникової олії

Діана Жупанова, Тамара Носенко

Національний університет харчових технологій

Вступ. Виробництво рослинних олій займає важливе місце у світовому продовольчому комплексі. На сьогоднішній день росте попит саме на рафіновані олії, якість котрих залежить від умов та способів проведення процесу.

Матеріали і методи. Для проведення гідратації лабораторних умов за відомою методикою використовували нерафіновану соняшникову олію. В якості гідратуючого агенту використовували дистильовану воду у кількості 5% від маси гідратуемого зразка та 0,5% водні розчини нових ферментних препаратів Lecitase Ultra (PLA1), Quara Low P (PLA1), та Quara Boost (PLC). Температура обробки становила 60 °C, тривалість - 1 година. Кислотне число олії визначали відповідно ДСТУ 4350:2004 [1].

Результати. Після проведення пробної гідратації отримано чотири зразки гідратованої олії. Значення кислотних чисел початкової олії та одержаних зразків наведені в таблиці. Порівняльна оцінка зразків олії після гідратації водою та ферментними препаратами за однакових умов свідчить, що всі зразки олій за значенням кислотного числа повністю відповідають вимогам ДСТУ 4492:2017. За результатами порівняльного аналізу, зразки з використанням ферментних препаратів, мають порівняно нижчу ніж при використанні лише води кислотність, окрім зразка олії, одержаного після гідратації з ферментним препаратом Lecitase Ultra, що зумовлено гідролізом фосфоліпідів з утворенням вільних жирних кислот.

Таблиця

Зміна кислотного числа олії при використанні води та різних ферментів

Зразок олії	Кислотне число, мг КОН/г (у перерахунку на суху речовину)	Кислотне число згідно ДСТУ, мг КОН/г: не більше ніж
Нерафінована олія	0,86	1,5
Олія гідратована водою	0,76	4
Олія гідратована ферментом Lecitase Ultra	2,75	4
Олія гідратована ферментом Quara Boost	0,43	4
Олія гідратована ферментом Quara Low P	0,51	4

Висновки. Таким чином, ферментні препарати Quara Boost та Quara Low P дозволяють покращити якість олії вихідної олії і можуть бути використані для ензимного дегумінгу.

10. Удосконалення підготовки соняшникового насіння до вилучення олії

Зореслава Соколова, Володимир Бахмач

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На сьогоднішній день виробництво соняшникової олії є однією з найбільших та важливих задач олійно-жирової галузі України, адже наша країна являється світовим лідером з виробництва соняшнику, соняшникової олії та її експорту.

Матеріали і методи. В роботі проведено аналіз сучасних наукових джерел інформації.

Результати. Технологія отримання рослинних олій безперервно розвивається та вдосконалюється. Особлива увага приділяється вивченню та використанню хімічних та біохімічних процесів, що відбуваються у олійній сировині під впливом технологічних параметрів.

Дуже важливе місце в технології отримання олії займають дифузійні та дифузійно-теплові процеси. В останні роки починають застосувати і ферментативні процеси. При обробці м'ятки препаратами ферментів досягається глибше вилучення олії з насіння за м'яких умов знежирення [1]. Основним промисловим методом отримання соняшникової олії є твердо-рідка екстракція із застосуванням способів протиточного занурення та багатоступінчастого протиточного зрошення. Науковцями в усьому світі було розроблено безліч різноманітних методів і способів інтенсифікації процесу екстрагування, як на стадії підготовки матеріалу, так і при безпосередньому впливі в самому процесі екстрагування. До таких методів можна віднести надкритичну CO₂ екстракцію, обробку за допомогою НВЧ, електророзрядну обробку в рідині та використання ультразвуку [2, 3].

Електрофізичні впливи, а саме оброблення за допомогою імпульсного електричного поля, на рослинні матеріали є новим вектором розвитку технології, що дозволяє інтенсифікувати процеси масопереносу в сучасних умовах розвитку доцільних та ефективних за продуктивністю технологій, зберігаючи високу якість одержуваного продукту.

За результатами експериментальних даних [4], попередня обробка імпульсним електричним полем дозволила збільшити вихід олії на 3,5 %. Кінетичні залежності екстракції з використанням гексану та біостанолу як розчинник показали, що коефіцієнт дифузії для зразків після обробки збільшився більш ніж у 1,5 рази. За рахунок попередньої обробки соняшнику ІЕП вдалося збільшити коефіцієнт дифузії при екстрагуванні мезги біостанолом до рівня гексану.

Висновки. Зважаючи на той факт, що соняшникова олія займає важливе місце в харчуванні людини, надзвичайно важливо вдосконалювати технології отримання олії та впроваджувати інновації у виробництво.

Література.

1. A review on protein extracts from sunflower cake: Techno-functional properties and promising modification methods / Gültekin Subaşı Büşraetal. // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2021. P. 1-16.
2. Bozorgian A. Study of the effect operational parameters on the supercritical extraction efficient related to sunflower oilseeds // Chemical Review and Letters. 2020.Vol. 3, № 2.P. 94-97.
3. Vorobiev E., Lebovka N.I. Electrotechnologies for extraction from food plants and bio-materials // NewYork: Springer, 2008.

11. Перспективи використання хлорели в технології продуктів функціонального призначення

Людмила Пешук, Наталія Кондратюк, Ольга Кожемяка
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна
Володимир Бахмач
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На сьогодні актуальним є питання у потребі білкової їжі, біодоступності та максимальній засвоюваності організмом людини. Обмеження традиційних джерел білка призводить до пошуку альтернатив, а хлорела є перспективною завдяки своєму високоякісному поживному складу.

Матеріали і методи. Мікроводорості – надзвичайно різноманітна група, деякі з цих видів культивуються в промислових масштабах для вилучення біологічно активних сполук з метою споживання людиною та тваринами, у виробництві косметичних засобів та біопалива. Для промислового виробництва та використання в харчовій галузі зазвичай використовують *Chlorella vulgaris*.

Результати. Численні види мікроводоростей багаті на білки, вуглеводи, ліпіди та інші біологічно активні сполуки. Мікроводорості є відмінними джерелами вітамінів, таких як вітамін А, В₁, В₂, В₆, В₁₂, С та Е, та мінералів, таких як калій, залізо, магній, кальцій та йод.

Вміст білка у різних джерелах, включаючи мікроводорості, в перерахунку на суху речовину, %: яловичина - 17,4; риба - 19,2÷20,6; курка - 19÷24; арахіс 26; зародок пшениці – 27; сир пармезан – 36; сухе знежирене молоко – 36; соєве борошно – 36; пивні дріжджі – 45; яйця – 47; *Chlorella sp.* - 50÷60; *Spirulina sp.* – 60-70.

Сумарний білок водорості представлений більш як 40 амінокислотами. У тому числі 20 основних альфа-амінокислот, що беруть участь у всіх життєвих процесах. Так, на 100 г загального азоту хлорели припадає 6,4 г аспарагінової амінокислоти; 6,2 г гліцину, 7,7 г аланіну, 7,8 г глютамінової кислоти, 3,3 г серину, 2,8 г тирозину, 5,8 г проліну, 0,2 г цистину, 5,5 г валіну, 15,8 г аргініну, 3,3 г гістидину, 3,5 г ізолейцину, 6,1 г лейцину, 10,2 г лізину, 1,4 г метіоніну, 2,8 г фенілаланіну, 2,9 г треоніну, 2 г триптофану.

В даний час продукти, отримані з мікроводоростей, рекламуються як здорові продукти харчування та доступні в промисловості у вигляді капсул, таблеток, порошків та рідин. Мікроводорості також додають до печива, бисквітних виробів, морозива, в плавлені сири, рослинні харчові гелі, йогурти, до цукеркок, жувальних гумок, снєків, паст, локшини, сухих сніданків, вин та інших напоїв.

В Україні на Одещині є фермерське господарств «У Самвела», яке займаються культивуванням мікроводорості штаму *Chlorella vulgaris* ІФР No C-11 та *Chlorella vulgaris* BIN. На суспензію хлорели розроблено та затверджено нормативну документацію (технічні умови). Харчові добавки з хлорели використовуються фермерським господарством «У Самвела» в кулінарії (випічка хліба), приготуванні м'яса, птиці, риби, супів та інших страв у власних ресторанах міста Одеси.

Висновки. За кількістю та якістю білка мікроводорості є прийнятною заміною м'яса та соєвого м'яса. Крім того, мікроводорості містять різноманітні нутрицевтичні сполуки, що приносять додаткову користь. Так використання мікроводоростей як альтернативне джерело білка для виробництва аналогів м'яса є цілком ймовірним варіантом.

12. Застосування бджолиного воску в доглядовому косметичному кремі

Оксана Кобилко, Ірина Радзівська

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Розробка нових рецептур часто базується на імпорتنій сировині, що представляє собою комплексний напівфабрикат, компонентний склад якого є секретом фірми-виробника. Природними косметичними компонентами є бджолиний віск та інші продукти бджільництва.

Матеріали і методи. Зразки емульсій отримували диспергаційним методом з використанням побутового перемішувача з регульованою частотою обертання мішалки. Термічну і колоїдну стабільність визначали за стандартними методиками. Поглинання оцінювали за кількістю втираючих рухів, необхідних для повного всмоктування продукту шкірою.

Результати. З метою виявлення вмісту жирової фази в емульсійному кремі було виготовлено емульсій, в яких співвідношення водної та жирової фаз змінювали від 9:1 до 1:1, а емульгатор додавався у рекомендованій кількості 5 %. Готували модельні емульсійні основи та перевіряли їх колоїдну стабільність. Під час виготовлення емульсії встановлено, що бджолиний віск легко емульгується та диспергується. При введенні 5% емульгатора стійку емульсію одержують з вмістом жирової фази 60 % і більше. Тому для підсилення стабілізаційних властивостей бджолиного воску доцільно використовувати його в суміші з іншим емульгатором. Обрано ПАР MONTANOV 202 – гіпоалергенний та некомадогенний ПАР, відмінно підходить для жирної шкіри, шкіри з тенденцією до акне та чоловічої шкіри. Він дає кремам швидке поглинання та відчуття легкості. Враховуючи рекомендації по дозуванню – у поєднанні з іншими емульгаторами від 0,5% до 1% – вводили MONTANOV в концентрації 1% для створення стабільної емульсії.

Особливості використання: нагріти емульгатор у водній фазі (до 85 °С). Паралельно до цієї температури нагріти жирову фазу з 5% бджолиного воску. Розплавлену жирову фазу вливають у водну, перемішуючи міксером 1 хвилину, потім переходять на ручний режим, доводячи температуру емульсії до 50°C. Продовжити повільне перемішування до охолодження крему.

На базі обраного складу емульгаторів розроблено рецептуру косметичного емульсійного крему.

Проведено органолептичний аналіз зразків, виготовлених за розробленими рецептурами (колір, консистенція).

Встановлено, що крем за розробленою рецептурою відзначається загальноприйнятним зовнішнім виглядом. Емульгатор на основі бджолиного воску у суміші з со-емульгатором ламелярних емульсій Montanov 202 дозволяє створити стабільні склади з високими сенсорними показниками. Виготовлені засоби володіють сприятливим рН. У більшості людей в нормі кислотність мантиї складає 5,5-6,7 рН.

Висновки. Встановлено, що віск бджолиний має переважну здатність до емульгування водно-жирових емульсій з високим вмістом жирової фази (від 60 % і більше). Застосування бджолиного воску у комплексі з емульгатором Montanov-202 дозволяє знизити жирність крему до 10% із збереженням стабільної емульсії.

Section 11

Ecological safety and labor protection

Chairperson – assoc. prof. Andrii Kotynskyi
Secretary – Ruslana Zakharova

Секція 11

Екологічна безпека і охорона праці

Голова – доцент Андрій Котинський
Секретар – Руслана Захарова

1. Екологічні проблеми виробництва цементу

Руслана Захарова, Наталія Бублієнко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Виробництво будівельних матеріалів є однією з галузей промисловості і найважливішою складовою будівельного комплексу. Будівельна індустрія, зокрема виробництво цементу, є одним з основних джерел емісії техногенних домішок. А також є однією з найбільш матеріаломістких і енергоємних галузей промисловості.

Матеріали та методи. Доступна інформація щодо екологічних проблем виробництва цементу. Аналіз інформації про екологічні проблеми виробництва цементу.

Результати. Серед промислових виробництв України одним з найбільших джерел забруднення навколишнього середовища є цементна промисловість. Виробництва цементу супроводжується надходженням в навколишнє середовище твердих і газоподібних забруднюючих речовин (цементного пилу, ртуті, сажі, сірчастого ангідриду, оксидів азоту, різних вуглеводнів, марганцю, ванадію).

Весь технологічний процес виробництва цементу впливає на всі процеси земної системи, які загрожують екологічній стійкості планети, – на глобальне потепління (через викиди парникових газів), підкислення Світового океану (переважно через викиди оксидів вуглецю, азоту, сірки), деградацію земель (через забруднення земель важкими металами) (Зубко та інші, 2011).

Для виробництва 1 т клінкеру (мокрим способом) витрачають: 1,5 т сировини, 1,0 т води, 0,2 т палива, 3,0 т повітря, в результаті чого в навколишнє середовище надходять 4,7 т газів ($N_2 \approx 1,8$ т, $H_2O \approx 1,3$ т, $CO_2 \approx 0,85$ т, $O_2 \approx 0,06$ т, повітря $\approx 0,7$ т, $SO_2 \approx 2,5$ кг, $NO_x \approx 3,5$ кг) та 0,1 т пилу (сировинного і клінкерного).

Для виробництва 1 т клінкеру (сухим способом) витрачають: 1,5 т сировини, 0,1 т палива, 2,6 т повітря, в навколишнє середовище надходять 3,2 т газів ($N_2 \approx 0,9$ т, $H_2O \approx 0,36$ т, $CO_2 \approx 0,7$ т, $O_2 \approx 0,03$ т, повітря $\approx 1,2$ т, $SO_2 \approx 2,9$ кг, $NO_x \approx 0,9$ кг) та 0,1 т пилу (сировинного і клінкерного) (Плашихін, 2020).

У цементній промисловості стічні води утворюються після охолодження клінкеру та після миття обладнання. Стічні води можуть містити: оксиди кальцію, алюмінію, кремнію, заліза, які входять до складу цементної сировини.

Відходи виробництва також впливають на навколишнє середовище й, насамперед це впливає на ґрунти. На підприємствах утворюються такі відходи – суміш сировинна (вапна, глини, боксита) зіпсована, забруднена або неідентифікована; пил цементний з печей; відсів цементу; цементний шлам; продукція бракована.

Висновки. Виробництво цементу має безпосередній вплив на навколишнє середовище. Воно є джерелом 5 % викидів вуглекислого газу (CO_2) в світі. Часто підприємства цементної промисловості використовують морально застаріле та фізично зношене технологічне обладнання, чим створюють значний екологічний ризик для планети.

Література

1. Зубко, К.Ю.; Лук'янихін, В.О. Еколого-економічний вплив на довкілля використання природних і штучних матеріалів у будівництві // Економіка будівництва і міського господарства, 2011, Том 7, № 3, 167–172 с.
2. Плашихін, С.В. Довідник з ресурсоефективного та чистого виробництва. Цементна промисловість // Центр ресурсоефективного та чистого виробництва, 2020, 96 с.

2. Valorization of sunflower oilcake in the production of eco-friendly films

Ancuța Petraru, Sonia Amariei, Florin Ursachi

"Ștefan cel Mare" University of Suceava, Faculty of Food Engineering, Suceava, Romania

Introduction. The food industry produced and discarded every year large amounts of biodegradable waste and by-products. Modern concepts of sustainability and environment protection impose the maximum utilization of all the resources with the minimum production of waste. The residues must be recycled and re-circulated during the processing. Thus, creating the concept waste=food [1]. Oilseeds are crops used primarily for their edible oil suitable for human consumption. Globally, soybean is the most produced oilseed, followed by rapeseed, sunflower, cottonseed, groundnut, coconut, safflower, and flaxseed. After the extraction process, large amounts of oilcakes are available. These by-products, rich in proteins and polysaccharides, are currently underutilized. Potential valorization solutions mainly involve their use as feeds, compost, biofuel, substrate in the production of enzymes, antibiotics and biosurfactants and in the recovery of bioactive compounds for further use in the production of new value-added products [2]. The work is focused on the utilization of these valuable materials as substrates in the production of biodegradable biopolymers films.

Materials and methods. Sunflower oilcakes (SFOC) obtained from a local factory from Suceava was grounded and sieved, to be below 180 μm . Films were developed using the wet casting method. Into 100 ml of ultrapure water was added a common matrix of alginate and glycerin. The basic material was analyzed regarding the chemical composition. The safety of the sunflower oilcakes was determined by mineral content, ELISA method and water activity. Along the control sample, the proportion of sunflower oilcakes was varied (0.10-0.50g) obtaining five membranes. The analysis realized on the membranes were moisture, thickness, solubility, color and water activity.

Results and discussion. Chemical composition of SFOC used was [1]: 15.77% $\pm$ 0.45 lipids, 18.89% $\pm$ 0.23 carbohydrates, 20.15% $\pm$ 1.57 proteins, 8.75% $\pm$ 0.10 moisture and 4.56% $\pm$ 0.11 ash. It was observed the absence of heavy metal such as Pb, Hg and Cd. ELISA method demonstrated also the absence of mycotoxins in the basic material. The safety of the sample was further demonstrated by the water activity index, which was 0.39.

All samples have the same matrix, so the presence and the amount of the oilcake influenced the membranes properties. The addition of sunflower oilcake decreased the lightness and increased the b^* (yellowness) values of the membranes. The membranes showed good water activity (below than 0.6). The addition of SFOC decrease the value of the index compared to the control sample. Moisture analysis showed that the oilcake retained water more than the control sample (observed in samples with 0.4g and 0.5g SFOC). Compared to the control sample, the addition of SFOC increase the thickness of the membranes, thus the membranes with the least addition showed the lowest thickness. The membranes presented high solubility in water, the time of dissolution increase with the amount of SFOC added.

Conclusions. Oilcakes are an important technologically, nutritionally and biologically sources of fiber and protein, which can be used successfully in the production of films that can be consumed together with the food products. The result suggest that the membranes with SFOC addition have potential to be used as food packaging because they are safe and have a high nutritional value.

Acknowledgements. This work was supported by a grant of the Ministry of Research, Innovation and Digitization, CNCS/CCCDI – UEFISCDI, project number PN-III-P2-2.1-PED-2019-3863, within PNCDI III.

References

5. Petraru, A.; Ursachi, F.; Amariei, S (2021). Nutritional characteristics assessment of sunflower seeds, oil and cake. Perspective of using sunflower oilcakes as a functional ingredient, *Plants*, 10, 2487, doi:10.3390/plants10112487
6. Ancuța, P.; Sonia, A. (2020) Oil press-cakes and meals valorization through circular economy approaches: A review. *Appl. Sci.*, 10, 7432, pp. 1–31, doi:10.3390/app10217432.
7. Sonia AMARIEI, Vasile-Florin URSACHI, Ionut AVRĂMIA, The development of biodegradable films for food packaging, XXI th International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying, Geology and Mining, Ecology and Management – SGEM 2021, 22-27 August 2021, ISSUE 6.1, p.271-278, ISSN -1314-2704, ISBN-978-619-7603-31-6, Albena, Bulgaria, doi: <http://doi.org/10.5593/sgem/2021/6.11>.
8. Popović, S.; Hromiš, N.; Šuput, D.; Bulut, S.; Romanić, R.; Lazić, V. (2020) Valorization of by-products from the production of pressed edible oils to produce biopolymer films, *Cold Press. Oils*, 15–30, doi:10.1016/b978-0-12-818188-1.00003-7.

3. Проблеми космічного сміття та можливі шляхи їх вирішення

Єлизавета Корецька, Оксана Салавор

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Разом з активізацією космічної діяльності людства зростає і кількість космічного сміття. Орбітальне сміття становить реальну загрозу для космічних польотів, однак всі запропоновані проекти вирішення цієї проблеми є більше демонстрацією можливих технологій, ніж конструктивними рішеннями.

Матеріали та методи. Аналіз наукової літератури та інформаційних електронних ресурсів щодо екологічного стану навколотземного простору та оцінка методів запобігання утворенню та способів утилізації космічного сміття.

Результати та обговорення. Проблема космічного сміття виникла в другій половині 20-го століття із запуском перших штучних супутників Землі. Мережа космічного спостереження США (Space Surveillance Networks) у 2021 році моніторила 28 160 об'єктів, але статистичне моделювання демонструє, що насправді їх значно більше. Загальна маса всіх об'єктів на орбіті становить 9800 т.

Космічне сміття рухається з величезною швидкістю на довільних орбітах навколо Землі. Ці неробочі штучні об'єкти в космосі (а саме супутники, відпрацьовані ступені ракет-носіїв, фрагменти апаратів та навіть інструменти, що випали з рук астронавтів) мають величезний запас кінетичної енергії. Час від часу вони стикаються, утворюючи ще більшу кількість дрібних об'єктів. Навіть найдрібніші фрагменти космічного сміття можуть бути вкрай небезпечними для діючих супутників та Міжнародної космічної станції (МКС).

Зараз багато науковців та дослідників працюють над програмами очищення орбіти планети Земля від сміття. Китай пропонує знищувати космічне сміття за допомогою спеціальних лазерів. Транспортний корабель Dragon компанії SpaceX відправив у космос спеціального «космічного прибиральника». Вчені Європейського космічного агентства пропонують використовувати космічні магнітні «буксири».

NASA (Національне управління з аеронавтики і дослідження космічного простору) фінансує проєкт з розробки спеціальних надтонких і надміцних ковдр, якими можна уловлювати дрібні уламки літальних апаратів на навколотземній орбіті.

Незважаючи на достатньо велику кількість запропонованих методів очищення навколотземного космічного простору, на практиці використовують лише активне відведення космічного сміття з низьких навколотземних орбіт з використанням реактивної рушійної установки. Інші методи знаходяться або на стадії випробування, або на стадії концептуального проєкту.

Висновок. Усі способи збирання та утилізації космічного сміття поки лише тестуються і не забезпечують досягнення реальних результатів. В наш час особливо важливою є розробка стратегії запобігання створенню нового космічного сміття. Досягти цього можна лише завдяки відповідному проєктуванню та безпечній експлуатації космічних апаратів.

Література

1. Думицька І. В., Солоха Н. В. (2019) Космічне сміття як глобальна та промислово-екологічна проблема. Шляхи її розв'язання. <https://doi.org/10.33573/ujoh2019.04.318>
2. Дронь М. М.; Дубовик Л. Г.; Голубек О. В.; Дреус А. Ю.; Ємець В. В.; Пашков А. В. Системи відводу космічних об'єктів з низьких навколотземних орбіт; Ліра: Дніпро, 2019; с 218.

4. Участь мікроорганізмів в очищенні стічних вод

Наталія Тимошук, Ольга Слободян

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Метод біологічного очищення стічних вод здійснюється за участю активного мулу та сукупності мікроорганізмів, що пов'язані між собою складними симбіотичними або антагоністичними відносинами.

Матеріали та методи. Аналізуючи участь мікроорганізмів в очищенні стічних вод, були використані наукові літературні джерела – підручники, статті журналів, а також курси лекцій з даної теми. Об'єктом дослідження був активний мул та організми, що входять до його складу. Дослідження полягали у вивченні та аналізі вітчизняних та зарубіжних літературних джерел.

Результати та обговорення. Використання мікроорганізмів для очищення стічних вод є в наш час широко застосовуваним методом. Це, по-суті, природний процес, що його відтворюють в штучних умовах. Мікроорганізми об'єднані в сукупності, які називаються активним мулом. Залежно від того, які організми входять до активного мулу, він може бути:

1) аеробний, коли життєдіяльність мікроорганізмів можлива лише при наявності кисню – бактерії, нижчі гриби, водорості, найпростіші, коловертки, круглі та малоштиткові черви тощо;

2) анаеробний, коли мікроорганізми не потребують доступу до кисню – бактерії.

Мікроорганізми важливі для біологічного очищення води, оскільки:

- Бактерії – є активними мінералізаторами органічних речовин; але надмірний розвиток деяких бактерій на штучних очисних спорудах є небажаним, бо вони перешкоджають осадженню активного мулу, що заважає вільному руху стічної рідини через біофільтр;
- Гриби – є активними мінералізаторами; засвоюють токсичні сполуки;
- Водорості – сприяють звільненню стічних вод від сполук азоту і фосфору, збагачують середовище киснем;
- Найпростіші – сприяють очищенню і освітленню води, обмежують кількість бактерій, виконують біоіндикаторну функцію;
- Личинки і лялечки комах, водяні кліщі, нижчі рачки – сприяють мінералізації органічних речовин.

Висновки. Отже, мікроорганізми виконують важливу роль у очищенні стічних вод, вони здатні легко пристосовуватись до несприятливих умов, роблять стічні води доступними для інших організмів, а також є біоіндикаторами очищення.

Література

1. Екологічна біотехнологія / Швед О.В., Миколів О.Б., Комаровська-Порохнявець О.З. та ін. – Львів: Львівська політехніка, 2010. – 792 с.
2. Бублієнко, Н.О. Біологічні процеси екологічних технологій [Електронний ресурс]: курс лекцій для студ. освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія» ден. та заоч. форм навч. / Н.О. Бублієнко, О.І. Семенова – К.: НУХТ, 2018. – 51 с. Реєстрац. № у НМУ 57.76 – 07.02.2018.

5. Колібактеріальні токсикоінфекції, як один із видів мікробного харчового отруєння

Гуцало Павло, Ольга Слободян .

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Харчові отруєння – це хвороби, які порушують нормальну роботу організму внаслідок вживання неякісної їжі, яка містить шкідливі мікроорганізми, або отруйні речовини та мають певні особливості: чіткий зв'язок з прийомом їжі; раптовий початок; масовість; переважне ураження органів травлення; швидке припинення подальшого розвитку захворювання після вилучення з вживання неякісних продуктів або страв.

Матеріали та методи. Вивчаючи колібактеріальні токсикоінфекції використовували наукові літературні джерела та нормативні документи.

Результати та обговорення. Харчові отруєння мікробного походження можна поділити на три групи:

1. Бактеріальні токсикоінфекції (колібактеріальні токсикоінфекції та хвороби спричинені такими мікроорганізмами, як протей, цереус, клостридії, ентерококи і паразитичні вібриони).

2. Бактеріальні інтоксикації (ботулізм, стафілококове отруєння).

3. Мікотоксикози (ерготизм, фузаріотоксикози, афлатоксикоз).

Бактеріальні токсикоінфекції – це гострі захворювання, що виникають при вживанні їжі, яка містить значну кількість живих збудників та їх токсинів.

Колібактеріальні токсикоінфекції – це отруєння патогенними штамами кишкової палички. Кишкова паличка (*Escherichia coli*) постійно наявна в кишечнику людини, всіх теплокровних тварин, птахів і є представником нормальної мікрофлори.

Основне джерело патогенних кишкових паличок – хворі люди, а також хворі тварини. Обсіменіння бактеріями групи кишкової палички відбувається за недотримання правил особистої гігієни, за недостатнього теплового оброблення продукції та зберігання. За температури понад 10°C бактерії групи кишкової палички швидко ростуть і розмножуються. Оптимальні температурні умови для розвитку бактерій групи кишкової палички 35 - 45°C. Потрапляючи на харчові продукти, ці мікроби можуть викликати отруєння. Кишкова паличка належить до мікроорганізмів, які вражають багаті на білок продукти. В такому середовищі вони здатні швидко розмножуватися, не змінюючи при цьому зовнішнього вигляду та смаку продуктів. Харчове отруєння, яке викликається бактеріями *Escherichia coli*, може стати причиною гемолітичного уремичного синдрому (ГУС). ГУС може викликати ниркову недостатність, особливо в людей з ослабленою імунною системою. Інкубаційний період короткий і триває від 2 годин до 1 доби. Захворювання починається раптово і проявляється у вигляді помірно вираженого синдрому інтоксикації (озноб, загальна слабкість, головний біль, відсутність апетиту, біль у м'язах кінцівок) у поєднанні з симптомами ураження шлунково-кишкового каналу (різкі болі в ділянці живота, нудота, блювання, пронос). Температура тіла нормальна або трохи підвищена до 37,5°C. Хвороба триває 1-3 дні.

Висновки. Проблема недоброякісності харчових продуктів пов'язана з низкою причин, серед яких важлива роль належить порушенню умов приготування, зберігання, використання харчових продуктів.

Тому важливо проводити санітарно-гігієнічний контроль за отриманням, переробкою, зберіганням, реалізацією харчових продуктів масового споживання.

6. Роль мікроорганізмів у кругообігу речовин

Анастасія Кравчик, Ольга Слободян

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У природі постійно здійснюється кругообіг речовин, які необхідні для життя рослин і тварин. Величезна роль належить мікроорганізмам. Завдяки їх біохімічній активності менш складні хімічні сполуки перетворюються на складніші, органічні і, навпаки, складніші органічні сполуки розпадаються на прості хімічні елементи. Найбільш важливу роль мікроорганізми виконують в кругообігу вуглецю, азоту, фосфору і заліза.

Матеріали та методи. У роботі проведено літературний аналіз та узагальнення даної теми.

Результати та обговорення. Головна роль мікроорганізмів полягає в тому, що вони забезпечують мінералізацію відмерлих решток, переводячи азот органічних сполук у мінеральні форми: амонійні солі, солі азотної та азотистої кислот, аміак, молекулярний азот.

У кругообігу азотовмісних речовин беруть участь:

-амоніфікатори, що викликають гниття трупів тварин, залишків рослин, розкладання сечовини з утворенням азотистих речовин та аміаку. Це аеробні бактерії: *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, *Serratia marcescens*; факультативно анаеробні бактерії роду *Proteus*; анаероби *Clostridium sporogenes*, *Clostridium putrificum*; уробактерії, що розщеплюють сечовину (*Urobacillus pasteurii*, *Sarcina urea*); гриби роду *Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium*;

-нітрифікуючі бактерії, які нітрифікують амоній у добре аерованих ґрунтах: *Nitrosomonas* (окислюють аміак до азотистої кислоти, утворюючи нітрити) і *Nitrobacter* (перетворюють азотисту кислоту на азотну та нітрати). За відсутності кисню з нітрату утворюється молекулярний азот, відбувається денітрифікація, що веде до втрати азоту ґрунтом. Прокаріоти, що мають ферменти нітрогеназу, здатні до азотфіксації. Нітрогеназа працює тільки в анаеробних умовах, у присутності кисню фермент необоротно інактивується;

-азотфіксуючі бактерії, які у процесі своєї життєдіяльності з молекулярного азоту синтезують білки та інші органічні сполуки азоту, використовувані рослинами. Багато азотофіксуючих бактерій можуть жити самі по собі, деякі види можуть мешкати в бульбах бобових рослин. Еукаріоти не здатні до азотофіксації, тому деякі бактерії у симбіозі з вищими рослинами забезпечують їх азотом (симбіотичні азотфіксуючі бульбочкові бактерії). Відмираючи, рослини збагачують ґрунт сполуками азоту.

Серед ґрунтових аеробних спороутворюючих бактерій є олігонітрофільні види, які добре розвиваються на безазотистому середовищі, оскільки здатні засвоювати атмосферний азот.. Ці мікроорганізми характеризуються слабкою азотфіксуючою здатністю, проте їх накопичення у ґрунті може значно сприяти збагаченню його азотом та підвищувати родючість. [1].

Висновки. Діяльність мікроорганізмів дуже впливає на навколишнє середовище. Всі реакції, що утворюють в сукупності кругообіг речовин, призводять до збалансованого утворення та споживання біологічно важливих елементів у біосфері.

Література

1. Т. П. Пирог // Загальна мікробіологія : підручник. - 2 вид., доп. і перероб. - Київ : НУХТ, 2010. - С. 6-20.

7. Токсична дія побутових ксенобіотиків на людину та довкілля

Ірина Горбенко, Олена Семенова

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У сучасному світі в нашому побуті ми щоденно користуємось продуктами хімічної промисловості не звертаючи увагу на їх склад. Регулярне використання продуктів, що містяться токсичні речовини призводить до захворювань людей та природних катастроф.

Матеріали і методи. Для дослідження даної теми було використано метод аналізу та узагальнення інформації з літературних джерел та електронних ресурсів, наукових робіт вітчизняних вчених і зарубіжних фахівців. Інформаційною базою стали статті ВООЗ та наукові статті з досліджуваної тематики.

Результати. Ксенобіотики – це чужорідні хімічні речовини, що природно не синтезуються, не можуть асимілюватись організмами і не беруть участі в пластичному або енергетичному обміні. У результаті накопичуються у н.с., спричиняючи порушення рівноваги прир. процесів у біосфері, із подальшим виникненням захворювань і загибелі живих організмів[1]. До побутових ксенобіотиків відносять: ліки, побутова хімія, фарби, лаки, парфумерія, бензин, мастила, пестициди, інсектициди, добрива. Шляхи потрапляння залежать від агрегатного стану, будови речовини, а також умов середовища[2]

Постійне використання синтетичних миючих засобів та пральних порошків загрожує людству екологічною кризою. Побутова хімія, яка містить у своєму складі: амоній, а-ПАР, NaClO, нафтові дистилати, фенол, нітробензол, сіль $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$, формальдегід, фосфати, хлор є небезпечними. 90 % пральних порошків та миючих засобів, якими користуються українці, виготовлено на основі фосфатів, хлору, а-ПАР і т.д.. Фосфати сприяють активному руйнуванню клітинних мембран, різко знижують бар'єрну функцію шкіри, при потрапленні лімфатичну і кровоносну системи людини, змінюють відсоткове співвідношення гемоглобіну, білка, призводячи до порушень роботи внутрішніх органів, обміну речовин, загострення хронічних захворювань і виникнення алергічних реакцій. Основними симптомами отруєння при вдиханні чи вживанні (у воді): подразнення та некроз шкіри, порушення дихання, анемія, атеросклероз, втрата зору, печія, алергія, вплив на репродуктивні органи і розвиток плода, виникнення пухлин і т.д.. У свою чергу трифосфат натрію потрапляючи у водойми, діє як добриво, що призводить до цвітіння водоростей, токсично діючи на мешканців водойми, а також спостерігається погіршення якості води [3].

Висновки. Отже, аналізуючи наукові праці вчених та літературу можна зрозуміти, що постійне використання синтетичної побутової хімії шкодить здоров'ю людини та навколишньому середовищу. Тому потрібно використовувати побутову хімію із знаком екосертифікації на етикетках продукції.

Література

1. Л. І. Григор'єва, Ю. А. Томлін – Екологічна токсикологія та екотоксикологічний контроль [навчальний посібник] – Миколаїв, 2015 –58-69 ст.
2. Д. Д. Зербіно – Екологічна патологія: концепція первинної профілактики [Режим доступу]: <http://www.health-medix.com/articles/misteztvo/2010-02-28/10DDZKPP.pdf>
3. E.B.Glennie, C.Littlejohn, A.Gendebien, A.Hayes, R.Palfrey, D. Sivil and K.Wright–Phosphates and alternative detergent builders(final report)[Режим доступу]: <https://ec.europa.eu/environment/water/pollution/phosphates/pdf/phosphates.pdf>

8. Хімічна зброя та класифікація отруйних речовин бойового застосування

Євгенія Омельченко, Олена Семенова

Національний університет харчових технологій, Україна, Київ

Вступ. Хімічна зброя - один із видів зброї масового ураження. Хімічною зброєю називають речовини бойового застосування, уражальні якості яких ґрунтуються на токсичній дії отруйних речовин на організм людини. Хімічна зброя вміщує високотоксичні ОР та засоби їх доставки до цілі. Це потенційна екологічна загроза та проблема для всього світу!

Матеріали і методи. Матеріалами для доповіді слугували перевірені джерела засобів масової інформації. У процесі дослідження даної теми використовувалися методи аналізу літературних інформаційних джерел і опрацювання даних.

Результати. Хімічна зброя - найстаріший вид зброї масового ураження, проте дотепер це найбільш ймовірний вид ЗМЗ, який може бути застосований. Це обумовлено рядом специфічних властивостей: відносна дешевизна виробництва; широке застосування речовин в народному господарстві; бінарна зброя - два-три нетоксичні продукти при їх з'єднанні дають БОВ [2]; площадність та об'ємність дії; проблеми індикації та захисту; здатність газів, парів, аерозолів проникати з потоком повітря в негерметичні споруди; тривалість збереження уражальної дії на зараженій території і тд. [1].

Класифікація бойових отруйних речовин: токсикологічна класифікація групує БОР за характером їх дії на організм і симптомами уражень. Відповідно до цього БОР поділяють на такі групи: – БОР нервово-паралітичної дії: зарин, зоман, V-гази (Vx-гази); – БОР шкірнонаривної дії: іприт, люїзит; – БОР загальноотруйної дії: синильна кислота та хлорціан; – БОР задушливої дії: фосген; – БОР подразнювальної дії: хлорацетофенон, Сі-Ес (CS), Сі-Ар (CR), адамсит; – психохімічні БОР: Бі-Зет (BZ), діетиламід лізергінової кислоти (ДЛК) та ін. [1].

Застосування хімічної зброї може спричинити серйозні наслідки, адже поновлення екосистеми потребує значного періоду. Використання хімічної зброї є небезпечним для усіх складових біосфери - людини, тварин, рослин, вод, ґрунтів, повітря. Генетичні наслідки пов'язані з порушеннями апарату спадковості людини, які можуть вплинути на майбутнє покоління.

Висновки. Хімічна зброя і на сьогодні залишається в арсеналах збройних сил багатьох держав світу як зброя масового знищення. Нині бойові отруйні речовини, завдяки їх доступності, застосовуються терористичними організаціями та для ураження противника у ході війни. Отже, актуальним та проблемним питанням сьогодення є боротьба з воєнними порушеннями країн, які їх виготовляють та використовують; дослідження даної теми, класифікації отруйних речовин бойового застосування, їх властивостей та надання медичної допомоги у разі застосування хімічної зброї.

Література

1. Військова токсикологія, радіологія та медичний захист: Підручник / За ред. Ю. М. Скалецького, І. Р. Мисули. - Тернопіль: Укрмедкнига, 2003. - С. 165-171, 199-215, 312-329.

9. Мікробний харчовий білок

Євгенія Омельченко, Ольга Слободян
Національний університет харчових технологій, Україна, Київ

Вступ. Одержаний біотехнологічним шляхом мікробний білок може бути використаний для виготовлення продуктів харчування та вирішення продовольчої проблеми. За багатьма важливими показниками біомаса мікроорганізмів може мати дуже високу харчову цінність завдяки вмісту білка: здебільшого вони становлять значну частку сухої маси клітин. Упродовж десятиліть активно обговорюються і досліджуються перспективи збільшення частки білка мікроорганізмів у загальному балансі отриманого у всьому світі білка [1].

Матеріали і методи. Матеріалами для доповіді слугувала інформація нетрадиційного способу одержання білка мікробіологічним синтезом для харчових цілей. У процесі дослідження даної теми використовувалися методи аналізу літературних джерел і опрацювання даних.

Результати. В Україні в 1995 р. прийнята міжгалузева науково-технічна програма "Харчовий продукт" з розроблення технології білкових продуктів та організації їх виробництва. За вимогами стандартів харчовий білок може містити: ≤ 2 % нуклеїнових кислот; $\leq 1\%$ ліпідів; ≥ 80 % білка збалансованого амінокислотного складу [1].

У США білок сої уже давно вводиться в такі м'ясні продукти, як ковбаси, сосиски, паштети, а фірма Amoso Foods використовує з цією метою як білкові добавки біомасу мікробів. У Чехії свого часу розроблена програма введення в ковбасні вироби білка дріжджів. Була розроблена технологія виробництва дріжджів на станолі з подальшим додаванням висушеної біомаси у пшеничний хліб, що підвищує вміст білка в ньому у 1,5 рази.

При застосуванні білка одноклітинних як харчового продукту, крім безпечності й поживної цінності, мають бути враховані запах, колір, смак, консистенція, зовнішній вигляд.

Перспективними з цією метою є культивування грибів (*Fusarium*), ціанобактерій (*Spirulina*), зелених водоростей (*Chlorella*, *Scenedesmus*), які мають консистенцію й інші органолептичні властивості, що є більш звичними для людини. Волокнисту масу *Fusarium* на базі картопляного або пшеничного крохмалю як джерела їжі для людини нині виробляє компанія Rank Hovis Mc. Dongall [2].

Висновки. Використання мікроорганізмів як продуцентів білка у харчових цілях перспективне завдяки швидкості отримання білкової біомаси та доступної дешевої сировинної бази. Мікроорганізми здатні накопичувати велику кількість білка: дріжджі- до 60, бактерії- до 75%. Залежно від видів мікроорганізмів як субстрати можна використовувати різні типи сировини, переробляючи низькоякісні відхідні продукти або легкодоступні вуглеводи, отримуючи мікробну біомасу, що містить високоякісний білок.

Література

1. Екологічна біотехнологія: Навчальний посібник у двох книгах. Книга I / О. В. Швед, Р. О. Петріна, О. З. Комаровська-Порохнявець, В. П. Новіков. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2010. - 424 с.
2. Біотехнологія: Підручник / В.Г. Герасименко, М.О. Герасименко, М.І. Цвіліховський та ін.; Під общ. ред. В.Г. Герасименка. - К.: Фірма «ІНКОС», 2006. - 647 с.
https://bioengineering.kpi.ua/attachments/article/254/Biotehnologi_Gerasimenko.pdf

10. Проблеми утилізації сміття в Україні

Валерія Вишнева, Андрій Котинський

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Проблема сміттєзвалищ з'явилася в Україні не сьогодні й не учора – вона постала десятки років тому й окремі місця захоронення відходів розрослися настільки, що виглядають мало не державами в державі. Окрім захащення непотребом великих площ дорогоцінної землі, сміттєзвалища наносять не виправну шкоду довкіллю через забруднення отруйними речовинами повітря, ґрунту і підземних вод, а відтак – здоров'ю людей.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі аналізу сучасного та вітчизняного досвіду по переробці сміття. Проведений аналіз впливу сміття і продуктів розкладу на довкілля та здоров'я людей. Методи дослідження – аналіз світового досвіду переробки сміття.

Результати і обговорення. Проблема утилізації відходів знайома не тільки Україні, а й усьому світу. Кожна держава вирішує це питання по-різному: спалювання, захоронення, переробка, будівництво заводів, упровадження нових законів та правил. Однак перший пункт, з якого всюди починалася боротьба з відходами, – сортування сміття, проведення якого залежить саме від громадян. Наразі сьома частина України завалена сміттям. Офіційні звалища займають площу, рівну Данії. На кожного українця щорічно припадає 10 тонн відходів, і це вдвічі більше, ніж у країнах Європейського Союзу. Швеція переробляє 99% всього сміття, з якого отримують паливо та сировину для виробництва. Країна настільки успішна в цій сфері, що імпортує сміття з інших держав. Столицю України британська газета Financial Times торік назвала найбруднішим містом Європи. По-перше, в Україні відсутня система розподільного збору складових твердих відходів, а по-друге, не вистачає потужностей з переробки та утилізації сміття, в тому числі і функціонуючих на сучасних технологіях сміттєспалювальних заводів. Також катастрофічно не вистачає потужностей з переробки та утилізації окремих складових твердого сміття, зокрема, використаної комбінованої упаковки і харчових відходів. А от з такими переробляти відходи, як скло, пластик, метал, папір, батарейки – свої нюанси. Невирішеною також залишається проблема утилізації відпрацьованих масел, які завдають непоправної шкоди навколишньому середовищу.

Висновок. Найпоширенішою проблемою у переробці відходів є нестача коштів, сміттєспалювальних заводів та халатність людей щодо сортування сміття. Сміттєзвалища негативно впливають на довкілля: розповсюдження інфекційних хвороб, забруднення підземних вод, утворення звалищного газу, самозаймання. Всі ці проблеми можна уникнути, якщо починати з простого – сортування сміття.

Використані джерела

Вадим Менаєв «Переробка відходів у розвинених країнах»
<http://www.biowatt.com.ua/analitika/pererobka-vidhodiv-v-rozvinenih-krayinah-svitu/>
Інститут Громадянського суспільства
<https://www.csi.org.ua/news/problema-smittya-vid-yevropy-do-ukrayiny/>
Сайт «RELİNE»
<https://www.reline.com.ua/statti/smittezvalyshha-ta-dovkilliya/>

11. Вплив стресу на безпеку праці

Дарина Казьмірук, Аліна Сірик

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Стрес прийнято розуміти як стан психічної напруженості, який може бути викликаний небезпеками, що виникли у людини при розв'язанні важливої для неї задачі на робочому місці.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі аналізу впливу трудового середовища та соціальних умов на поведінку людини в стресовій ситуації, особливості її реагування на стресові події, впливу стресу на безпеку праці. Методи дослідження – аналіз впровадження нового стандарту ISO 45003:2021.

Результати. Однією із глобальних проблем людства, за останні роки, є психоемоційний стрес. Для повноцінної життєдіяльності працівника як на роботі, так і поза її межами є важливим його соціальний захист в межах локального виробництва. Виробничі фактори, що викликають стрес, називаються психосоціальними ризиками. За визначенням, розробленим МОП, вони є «взаємодією, з одного боку, між виробничим середовищем, змістом праці та її організаційними умовами, а з іншого боку, між здібностями, потребами, культурою та особистими позавиробничими міркуваннями працівників». При аналізі впливу на працівників психофізіологічних небезпечних та шкідливих чинників велике значення приділяється стресу, що виникає внаслідок тривалого впливу на них комбінованої дії психоемоційних перевантажень та небезпечних виробничих чинників стресу. Внаслідок цього охорона праці, крім своєї традиційної сфери застосування, стала включати поведінкову медицину, психологію професійного здоров'я та соціального благополуччя, що стало визнанням потреб людей у соціально та економічно продуктивному житті.

Новий стандарт ISO 45003:2021 «Управління охороною здоров'я та безпекою праці. Психологічне здоров'я та безпека на виробництві. Настанови з керування психосоціальними ризиками» було випущено 20 червня 2021 року – це перший у світі міжнародний стандарт, який вирішує питання психологічних проблем на робочому місці працівника. Цей стандарт це настанови, тобто він містить вказівки й рекомендації, а не вимоги, і тому не передбачає сертифікації. У стандарті деталізовано інформацію про те, що є психосоціальними ризиками, про їхній вплив на людину й організацію та те, як можна оцінити їх і керувати ними. Адже, якщо умови праці та людський фактор перебувають у рівновазі, робота породжує почуття досконалості та впевненості в собі, сприяє мотивації, підвищує працездатність та задоволеність працею. У стандарті ISO 45003:2021 зазначено, що психосоціальне здоров'я та благополуччя працівників є новою сферою діяльності для менеджерів та фахівців з безпеки праці, і вони потребуватимуть спеціального або додаткового професійного навчання та допомоги щодо управління психічним здоров'ям працівників.

Висновки. Вплив стресу на безпеку праці лише набирає чинності у нашому світі, адже ще поняття «стресу на підприємстві» не досить часто використовується. Упровадивши новий стандарт, підприємства продемонструють суспільству високий рівень своєї соціальної відповідальності.

12. Утилізація люмінесцентних ламп

Валерія Вишнева, Аліна Сірик

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Використання люмінесцентних енергозберігаючих ламп на виробничих ділянках з кожним роком тільки росте. Це цілком зрозуміло: адже вони економні і дають багато світла. Але не всі дотримуються правил утилізації таких ламп.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі аналізу сучасного та вітчизняного досвіду по переробці люмінесцентних ламп. Проаналізовано вплив люмінесцентних ламп на довкілля та здоров'я людей. Методи дослідження – аналіз впроваджених директив з утилізації люмінесцентних ламп.

Результати. Люмінесцентні лампи – освітлювальні прилади, які мають комфортне, близьке до денного світло. Після використання таких ламп їх не дозволено викидати на смітник. Незважаючи на всі переваги, величезним недоліком є наявність парів ртуті. У середині колби люмінесцентна лампа покрита шаром люмінофора, в складі якого, нехай і в малій кількості, присутня ртуть. Їхня кількість у різних видах освітлювальних приладів знаходиться в межах від 3 мг до 26 мг небезпечного металу в одній лампі. Такі пари небезпечні для здоров'я, тому люмінесцентні лампи слід передавати в спеціальний центр утилізації.

У країнах Європи та США утилізація ламп, що містять ртуть, здійснюється на великих заводах потужністю від 3 до 10 млн штук ламп на рік. Підприємства великого бізнесу мають договори з переробними заводами на поставку відпрацьованих ламп, що постійно діють. Для вирішення проблем утилізації відходів, в тому числі і ртутних ламп, у ЄС розроблена і впроваджується Директива WEEE – 2002/96/ЄС «Відходи виробництва електричного та електронного обладнання». Метою Директиви є запобігання утворення відходів виробництва або зменшення їх шляхом повторного використання та переробки.

В Україні поводження з небезпечними відходами регламентується статтею 35–1. ЗУ "Про відходи", де зазначено, що небезпечні відходи мають збиратися окремо від інших, а згодом передаватися на утилізацію спеціалізованим підприємствам. Також до кожної люмінесцентної лампи додаються "Правила безпечної експлуатації компактних люмінесцентних ламп". Згідно з ними, споживач повинен мати змогу принести лампу до пункту приймання або ж викликати ліцензоване підприємство, яке забирає відходи та транспортує їх до пункту переробки.

Світовий досвід показує, що для вирішення проблем утилізації потрібно створювати велику кількість приймальних пунктів та спеціалізованих підприємств, які мають ліцензії на поводження з відходами. В Україні для вирішення проблем з відходами ртутних ламп доцільно розробити Технічний регламент на основі Директиви ЄС [WEEE] та створити мережу приймальних пунктів та спеціалізованих підприємств зі збирання та транспортування відпрацьованих ламп, а також кілька підприємств з переробки відходів ламп.

Висновок. Люмінесцентні лампи дуже популярні, але не варто забувати, що вони містять в собі ртуть, яка є небезпечною для здоров'я людей, тому такі лампи необхідно здавати на підприємства по їх переробці.

13. Менеджмент безпеки праці при обслуговуванні систем штучного охолодження на підприємствах харчової промисловості

Олександр Гудков, Аліна Сірик

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Використання сучасних стандартів посилюють вимоги до системи менеджменту безпеки праці при проектуванні, монтажу та обслуговуванні систем штучного охолодження на підприємствах харчової промисловості.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі огляду нормативних документів і стандартів, міжнародних угод та директив що стосуються використання природних холодоагентів, чинних на міжнародному рівні і, зокрема, в Європі.

Результати. Обладнання для систем штучного охолодження, забезпечує критично важливий рівень комфорту з одного боку, але воно у разі виникнення аварії може призвести до певних негативних наслідків. Тому на етапі проектування такі системи проходять оцінку можливого впливу на життя і здоров'я людей, оцінюються екологічні та економічні наслідки можливих аварійних ситуацій та аварій. З цієї причини обладнання, яке працює з використанням таких холодоагентів, потребує іншого підходу у частині проектування, монтування, сервісного обслуговування та експлуатації, що потребує приділення значної уваги безпеці та менеджменту безпеки праці. Відповідальність за встановлення відповідних заходів на національному рівні з метою виконання зобов'язань згідно з міжнародними угодами покладається на керівництво підприємств. Впровадження якісної та аудованої системи безпеки праці, яка відповідає вимогам законодавчих актів, стандартів, і нормативних документів дозволяє покращити умови праці на робочих місцях харчових підприємств, де використовують різноманітні холодоагенти. У різний час було розроблено міжнародні стандарти щодо безпеки, які забезпечують можливість більш широкого, але безпечного використання холодоагентів. Характеристики безпечності холодоагентів вказано в міжнародних і регіональних стандартах, таких як ISO 817:2014, їх класифікують залежно від займистості (на класи "1", "2", "2L" і "3") і токсичності (за допомогою літер "A" та "B"). Так, наприклад, експлуатація аміачної холодильної системи (відповідно до цього поділу на категорії холодоагент категорії 2L (NH₃) має "низьку займистість" з низькою швидкістю поширювання полум'я) у разі виникнення аварії може призвести до певних негативних наслідків. Тому, на етапі проектування такі системи проходять оцінку можливого впливу на життя і здоров'я людей, оцінюються наслідки можливих аварійних ситуацій та аварій. На даний час міжнародні та європейські стандарти поширюються на різні аспекти безпеки, такі як безпечність виробу, безпечність місць монтування або безпечні робочі процеси: до гармонізованих стандартів, розроблених відповідно до PED, належить група стандартів, які стосуються вимог до конструкції та спеціального обладнання, що працює під тиском, для холодильних установок (систем). Наприклад, стандарт EN ISO 13585:201214 з вимогами щодо кваліфікації працівників, які виконують роботи на обладнанні для штучного охолодження.

Висновок. Отже, нормативні документи і стандарти, міжнародні угоди та ряд окремих директив встановлюють загальні принципи, яких має дотримуватися роботодавець, для реалізації процедур щодо уникнення та аналізування ризику, а також інформування та професійної підготовки працівників для покращення безпечних умов роботи працівників на робочих місцях.

14. Оцінка безпеки праці при виробництві основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів на основі методу експертних оцінок

Олена Зюзько, Ольга Євтушенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Небезпечні та шкідливі для здоров'я працівників виробничі фактори можуть істотно змінюватися навіть при незмінних технологічних процесах. Отже, для аналізу та оцінки безпеки праці при виробництві основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів у зв'язку з обмеженням статистичної інформації, щодо виявлення факторів, які впливають на безпеку праці доцільно використати метод експертних оцінок.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі методу експертних оцінок й узагальнення наукових результатів за темою роботи.

Результати і обговорення. Достовірність експертних оцінок заснована на припущенні, що у разі узгодженості дій експертів достовірність оцінок гарантується. При використанні експертних оцінок припускається, що думка групи експертів надійніша за думку окремого експерта. Метод колективних експертних оцінок отримав дуже велике поширення та широко використовується для передачі досвіду провідних фахівців практично у всіх галузях знань та виробництва.

На початковій стадії експериментальної роботи, коли із великого числа факторів необхідно відокремити найбільш важливі отримані в результаті опитування фахівців, особливої уваги заслуговує метод апріорного ранжирування факторів. Особливість методу зводиться до того, що фактори, які згідно апріорної інформації можуть мати суттєвий вплив, ранжуються згідно зменшення їх впливу. Вплив кожного з факторів оцінюється по величині рангу, який відведений експертом даному фактору при ранжуванні всіх факторів з урахуванням їх прогнозованого впливу на параметри оптимізації. При складанні думок експертів шляхом їх опитування, кожному з них пропонується заповнити анкету, в якій перераховані фактори, їх розмірність та допустимі інтервали варіювання. Заповнюючи анкету, експерт визначає місце факторів в ряду, що ранжується.

Розглянемо особливість апріорного ранжирування факторів при оцінці впливу на безпеку праці та профзахворювання працівників при виробництві основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів. На стадії попереднього вивчення об'єкту дослідження були опитані п'ять експертів. Дані опитування були використані для апріорного ранжирування факторів з метою виявлення найбільш вагомих з них. Опитування проводилося за допомогою анкети, яка що містить 7 факторів, які потрібно проранжувати з урахуванням ступеня їх впливу на ризик травматизму. Були розглянуті фактори, які характеризували безпеку праці, а саме: організаційні, технічні, кваліфікаційні, санітарно-гігієнічні, психофізіологічні, фізичні, випадкові. Була сформована матриця рангів з анкет експертів та побудована середня апріорна діаграма рангів вибраних для дослідження факторів. Оскільки величина коефіцієнта конкордації істотно відрізнялася від нуля, можна вважати, що між думками експертів є зв'язок.

Висновок. Отже, за результатами обробки експертних даних методом апріорного ранжирування факторів найбільш суттєвий вплив на травматизм і профзахворювання працівників при виробництві основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів отримали організаційні і технічні групи факторів. Перш за все, це необхідно враховувати при розробці заходів з охорони праці на робочих місцях.

15. Огляд міжнародного досвіду побудови системи управління безпекою та гігієною праці

Діана Клименко, Ольга Євтушенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Система управління безпекою та гігієною праці зараз всюди розглядається в якості основного компоненту створення здорових і сприятливих умов на виробництві, виходячи з принципу, що в зацікавленості одержання ефективної віддачі вона повинна бути інтегрована з управлінням виробництвом в єдине і нерозривне ціле.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі методу аналізу літературних джерел й узагальнення наукових результатів за темою роботи.

Результати і обговорення. Питаннями охорони праці та профілактики профзахворювань у Сполучених Штатах Америки займається Управління безпеки та охорони праці при міністерстві праці США. Охорона праці та безпека робочих місць є частиною Стратегічного плану Міністерства праці Сполучених штатів на фінансовий період 2018-2022 рр. В зазначеному документі відображені основні напрямки роботи OSHA: забезпечення безпечними та здоровими умовами праці для працівників, шляхом встановлення та застосування стандартів, забезпечення навчання, просвітницької роботи, освіти та технічної допомоги. План складений по класичним правилам стратегічного менеджменту, тобто відображає місію, бачення, організацію виконання стратегії. Сприяння безпеці, здоровим і захищеним робочим місцям є другою з трьох цілей уряду США у сфері праці. Питаннями охорони праці у Великій Британії займається Управління охорони праці, до основних напрямків якого належать: розробка методик, рекомендацій, законодавчих норм, правил, прикладів кращої практики у сфері охорони праці, інспекції, розслідування, дозвіл, ліцензування, навчання, збір та аналіз статистичних даних. В центрі особливої уваги – малий бізнес, для якого розроблені спеціальні спрощені методики оцінки ризиків, інформаційні і нормативно-методичні матеріали, що полегшують сприйняття та засвоєння правил техніки безпеки і основних обов'язків роботодавця і робітника по управлінню ризиками.

Аналіз міжнародного досвіду побудови системи управління безпекою та гігієною праці, показав, що першочерговим завданням з питань безпечної праці для багатьох країн світу є: перегляд та удосконалення нормативно-правової бази з питань безпеки та гігієни праці; стимулювання роботодавців в забезпеченні безпечних умов праці; підвищення рівня знань з питань безпеки та гігієни праці; залучення працівників до участі в формуванні безпечного робочого простору; переведення акценту з управління на попередження небезпечних ситуацій.

Висновок. Отже, аналіз міжнародного досвіду побудови системи показав, що в більшості країн світу забезпечення здорових та безпечних умов праці відповідно до вимог законодавства покладено на роботодавця. Застосування системного підходу до управління безпекою та гігієною праці на підприємствах та в організаціях будь якої сфери діяльності різних галузей економіки забезпечує підтримку заходів з профілактики та захисту на необхідному рівні з оцінкою їх ефективності шляхом ефективного управління ризиками на робочому місці.

16. Стимулювання працівників з охорони праці на підприємстві в умовах кризи

Руда Карина, Ольга Євтушенко, Аліна Сірик

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Кризовий стан економіки загрожує будь-якому підприємству не тільки фінансовими проблемами та ослабленням позицій на ринку, а й втратою кваліфікованих фахівців, без яких неможливо забезпечити виживання підприємства в кризовій ситуації, підтвердження конкурентоспроможності та успішне ведення бізнесу в майбутньому. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває проблема стимулювання працівників в умовах економічного спаду.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі методу аналізу літературних джерел й узагальнення наукових результатів за темою роботи.

Результати і обговорення. Бажання співробітників працювати в основному визначається привабливістю підприємства, його стабільністю, рівнем заробітної плати, ставленням керівництва до підлеглих, інтересом до завдань і посадових обов'язків, в тому числі і з охорони праці. Основним підґрунтям для мотивації працівників є економічні та неекономічні методи мотивації. Сутність неекономічних методів мотивації полягає в тому, що заохочення до продуктивної праці не видаються у вигляді матеріальних винагород, а у вигляді усної чи письмової похвали, визнання цінності працівника для підприємства, надання йому творчої свободи, залучення працівника до колективної творчості, застосування гнучкого графіку, надання можливості працювати як на робочому місці, так із віддаленим доступом до нього, додаткове навчання чи тренінги, нагородження грамотами з нагоди дня охорони праці, цінними подарунками тощо. Також, одним з ефективним способом стимулювання є публічне визнання досягнень працівників, що можна виразити у вигляді подяки на головній сторінці сайту підприємства, в оголошенні особистих досягнень працівника на зборах трудового колективу, а також шляхом розсилки вітальних листів за високі виробничі результати з охорони праці. Ці методи не потребують значних фінансових витрат, проте є високоефективними в період складних економічних умов. Також, одним із ефективних способів мотивації співробітників є той момент, коли сам керівник починає працювати більш ефективно і відповідально та усвідомлює відповідальність за долі своїх підлеглих працівників. У новій рамковій стратегії з безпеки та здоров'я на роботі на 2021-2027 роки, анонсованій у Європейському плані дій щодо соціальних прав, установлені ключові пріоритети та заходи, необхідні для покращення здоров'я та безпеки працівників у наступні роки в умовах кризи (постпандемічного світу), позначеного екологізацією та цифровізацією, економічними та демографічними викликами й зміною поняття традиційного робочого середовища. Захист людей від небезпечних чинників, що загрожують здоров'ю та безпеці під час виробничого процесу, є головною складовою забезпечення стабільних гідних умов праці для всіх працівників. Це дає змогу зменшити ризики для здоров'я працівників та покращити стандарти безпека та здоров'я на робочому місці у масштабах країни та в усіх галузях. Проте виклики, викликані кризами залишаються, а пандемія COVID-19 загострила ризики, які необхідно усувати.

Висновок. Отже, основними чинниками стимулювання працівників в умовах нестабільності має стати створення достатньо мотивуючих чинників, щоб співробітники відчували свою необхідність та бажання ефективно реалізовувати поставлені задачі згідно чинного законодавства з охорони праці.

17. Організація самостійної роботи здобувачів під час вивчення дисциплін менеджмент безпеки праці на підприємстві, основи професійної безпеки, охорона праці та техногенна безпека

Зоя Зяярнюк, Ольга Євтушенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Організація самостійної роботи здобувачів з комплексу працезохоронних дисциплін: менеджмент безпеки праці на підприємстві, основи професійної безпеки, охорона праці та техногенна безпека – має передбачати підготовку до участі у ділових іграх, олімпіадах, оцінці та аналізу виробничих ситуацій, представлення результатів виконаних наукових досліджень у роботі науково-практичних конференцій тощо.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі методу аналізу літературних джерел й узагальнення наукових результатів за темою роботи.

Результати і обговорення. Самостійна робота, як важливий компонент навчального процесу, передбачає поєднання різних видів індивідуального та колективного навчання, без участі викладача але під його безпосереднім керівництвом. Виробнича діяльність сучасного керівника характеризується здатністю самостійно здобувати необхідну інформацію, швидко орієнтуватися у нештатних ситуаціях, постійно підвищувати рівень своїх професійних знань. Вивчення працезохоронних дисциплін: менеджмент безпеки праці на підприємстві, основи професійної безпеки, охорона праці та техногенна безпека – спрямовано не лише на ознайомлення здобувачів з науково-практичними засадами цих дисциплін, а й оволодіння здобувачами високого рівня знань і вмінь з питань охорони праці, тобто засвоєння працезохоронної культури. Цього можна досягти формуванням особистості здобувача, який на виробництві буде забезпечувати дотримання нормативів безпеки та гігієни праці, керуючись чинними нормативно-правовими документами з охорони праці. Підготувати до такої діяльності здобувачів можна в тому числі під час виконання ним завдань самостійної роботи. Це дозволить посилити у здобувачів якості самостійного здобуття нових знань, що вкрай важливо під час професійної діяльності з урахування вимог охорони праці, нормативно-правова база якої з року в рік суттєво змінюється. Раціонально організована і систематична самостійна робота під час вивчення працезохоронних дисциплін має стати підґрунтям та одним з визначальних чинників формування особистості сучасного керівника. Основні завдання самостійної роботи здобувачів з працезохоронних дисциплін наступні: навчити здобувачів самостійно працювати з чинними нормативно-правовими документами з охорони праці; сформувати у здобувачів навички пошуку та аналізу інформації з питань охорони праці у різних документах; адаптувати здобувачів до необхідності докладання певних зусиль в осмисленні положень працезохоронних документів, написаних часто сухою діловою мовою без пояснень.

Висновок. Отже, організація самостійної роботи здобувачів з комплексу працезохоронних дисциплін: менеджмент безпеки праці на підприємстві, основи професійної безпеки, охорона праці та техногенна безпека – має певні особливості, зумовлені формуванням у здобувачів працезохоронного світогляду. Окрім традиційних форм самостійна робота з працезохоронних дисциплін має передбачати підготовку здобувачів до участі у ділових іграх, олімпіадах, аналізу виробничих ситуацій, представлення результатів виконаних наукових досліджень у роботі науково-практичних конференцій.

18. Ділова гра як інтерактивний метод навчання з дисципліни менеджмент безпеки праці на підприємстві

Плита Марія, Ольга Євтушенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Найважливішою характерною рисою керівника є володіння логікою пошуку управлінських рішень з охорони праці під час виробничого процесу, в тому числі при виникненні нештатних ситуацій. Завдяки використанню ділової гри процес навчання максимально наближається до реальної практичної діяльності. Тому, розглянуто проведення ділової гри як інноваційного способу активізації навчального процесу з дисципліни менеджмент безпеки праці на підприємстві.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі методу аналізу літературних джерел й узагальнення наукових результатів за темою роботи.

Результати і обговорення. При викладенні дисципліни менеджмент безпеки праці на підприємстві, здобувачам запропоновано ділову гру «Аспекти нещасного випадку на виробництві та його розслідування». Ділова гра проводиться в кілька стадій: стадія 1 – прес-конференція: учасники проводять підготовку та здійснюють введення в гру, вивчають і аналізують стан охорони праці на підприємстві; стадія 2 – розробка технічного завдання: учасники проводять адаптаційний, пошуковий і дискусійний періоди і виробляють рішення; стадія 3 – розробка технічного проекту: учасники на основі завдання-замовлення розробляють технічні проекти, забезпечують створення безпечних умови праці, передбачають профілактичні заходи безпеки, планування будівель і приміщень, конструювання обладнання, інструментів, пристосувань з урахуванням ергономічних вимог, умов виробничого середовища; стадія 4 – експертна оцінка проекту: експерти визначають правильність і ефективність прийнятих рішень і відповідність рішень вимогам стандартів, норм, правил; стадія 5 – організаційні заходи: учасники визначають посадові обов'язки майстра, керівника цеху, технолога, механіка, енергетика, головного інженера та директора підприємства в організації інструктажів, огляду та контролю території, будівлі, споруд, технологічних режимів, обладнання, інструментів, пристосувань, робочих місць, засобів індивідуального захисту і їх випробування; стадія 6 – інспекційна оцінка організаційних заходів: інспектора перевіряють відповідність прийнятих рішень в організації безпечної експлуатації виробництва діючим стандартам, правилам, нормам; стадія 7 – заключне засідання. Учасники закріплюють набуті навички, вибирають і захищають краще рішення, оцінюють виконану роботу. Використання ділової гри у процесі вивчення дисципліни менеджмент безпеки праці на підприємстві дає можливість засвоювати знання не примусово, а зацікавити здобувачів у їх вивченні. Це зумовлено тим, що процес навчання під час проведення ділової гри максимально наближений до реальної практичної діяльності керівників структурних підрозділів підприємства. Процес навчання стає більш творчим, привабливим, а сама атмосфера ділової гри створює певний емоційний настрій і спонукає її учасників бути активними та розкриває творчий потенціал кожного учасника гри.

Висновок. Отже, на основі ігрового задуму моделюється виробнича ситуація: гра надає її учасникам можливість побувати в ролі керівників структурних підрозділів підприємства, в конкретній виробничій ситуації та набути навичок у прийнятті управлінських рішень з охорони праці відповідно до функціональних обов'язків своєї ролі.

19. Наукові основи методики формування працезахоронних умінь і навичок засобами імітаційного моделювання

Соколова Олександра, Ольга Євтушенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Гарантія безпечних умов праці – конституційна норма України. Нині наша держава посідає одне з перших місць серед країн ЄС за рівнем нещасних випадків, професійних захворювань і виробничого травматизму. Однією з причин цього є низький рівень працезахоронної культури фахівців і роботодавців.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі методу аналізу літературних джерел й узагальнення наукових результатів за темою роботи.

Результати і обговорення. Моделювання – це, насамперед, метод наукового дослідження. Імітаційне моделювання відгалузилося від математичного, тобто конструювання уявної моделі, яка імітує об'єкти і процеси за необхідними (але неповними) показниками: наприклад, за часом роботи, інтенсивністю, економічними затратами, розміщенням тощо. Отже, модель, зокрема, дає можливість, з одного боку, побачити та проаналізувати загальну картину організації навчально-виховного процесу, а з іншого – перейти на якісно новий її рівень шляхом розробки та впровадження системних технологій навчання. У процесі формування працезахоронних умінь і навичок засобами імітаційного моделювання викладач відіграє важливу роль, оскільки створює відповідні умови для спонукання здобувача до ефективного досягнення навчальних цілей. У навчально-методичний комплекс, за першою умовою, покладено змістовні модулі та шляхи оцінювання й врахування рівня знань здобувачів. Отже, він побудований на кредитно-модульній системі організації навчального процесу і ґрунтується на поєднанні модульних технологій навчання та залікових освітніх одиниць (заликових кредитів). Друга умова передбачає наближення навчальних творчих завдань до реальних умов виробництва. На основі методологічної бази дослідження розроблено структуру процесу формування працезахоронних умінь і навичок у здобувачів при вивченні дисциплін “Менеджмент безпеки праці на підприємстві”, “Основи професійної безпеки”, “Охорона праці та техногенна безпека”, який включає чотири послідовних етапи. На першому відбувається підготовка здобувачів до оволодіння знаннями, працезахоронними вміннями і навичками. Другий етап передбачає вивчення теоретичного матеріалу. На третьому етапі відображається процес формування працезахоронних умінь і навичок на лабораторних та практичних заняттях, які розпочинаються з контролю готовності здобувачів до вироблення вмінь і навичок. На заключному, четвертому, етапі формуються працезахоронні вміння і навички в умовно-реальних ситуаціях, які близькі до реальних і беруться з виробництва. Виконуючи такі завдання, здобувачи вчать застосовувати набуті працезахоронні вміння і навички у виробничих умовах. Практика показує, що спочатку вони переносять набуті працезахоронні знання і вміння в змінні умови в тій формі, в яких вони ними оволодівали. Але згодом їх застосовують у реальних ситуаціях. Характеризуються такі ситуації тим, що можуть бути створені і виникати несподівано, вимагаючи експромтного їх застосування.

Висновок. Отже, модель підготовки фахівця з працезахоронної діяльності, яка є тим інструментом, що дозволяє вивчити розбіжність між знаннями і навичками, отриманими здобувачами у закладі вищої освіти, і вимогами, які ставлять перед ними під час виробничого процесу на підприємстві згідно чинного законодавства з охорони праці.

20. Новітні системи безпеки ліфтів в хмарочосах майбутнього

Вербіян Володимир, Ольга Євтушенко, Аліна Сірик
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Небезпека падіння ліфта в надвисотних та мегависотних будівлях, кількість та висотність яких постійно збільшується викликає необхідність створення принципово нової системи безпеки, яка б могла запобігти травмуванню та загибелі людей.

Матеріали і методи. Дослідження проводилось на основі методу аналізу літературних джерел й узагальнення наукових результатів з розробки новітніх ліфтових систем безпеки для хмарочосів, аналізу недоліків традиційних систем безпеки за темою роботи.

Результати і обговорення. Ще в 1854 році Е.Г. Отіс продемонстрував свій пристрій безпеки – уловлювач в Кристал Паласі на виставці в Нью-Йорку. Цей винахід не дозволяв впасти гвинтовому ліфту після перерубування канатів. Сучасні ліфти рухаються за допомогою шківів, що обертається за рахунок електродвигуна, який в свою чергу тягне канат, що піднімає систему блоків (поліспасть) прикріплений до кабіни ліфта. Основою безпеки в них є рятувальний трос (міцний металевий трос здатний утримати вагу ліфта). В ідеалі рятувальних тросів має бути 4. У випадку падіння вони зупинять ліфт на рівні першого поверху. Оскільки людина не здатна витримати прискорення вище ніж 40м/с^2 , то в сучасних високотехнологічних ліфтах встановлено пристрій, що контролює швидкість ліфта та вчасно зупиняє розмотування тросів. Це інженерне рішення вважається цілком безпечним, але має певні недоліки: у випадку вибуху в ліфтовій шахті будуть знищені всі троси (в тому числі рятувальні), що тримають ліфт, і він впаде; у випадку відімкнення електроенергії в будівлі або пошкодження дротів електрозабезпечення в ліфті пристрій, що контролює швидкість, не спрацює, рятувальні троси повністю розмотаються і різко зупинять ліфт на великій швидкості, як наслідок – жертви та постраждалі. Троси зупиняють ліфт на певному рівні, у випадку пожежі або бомбардування, коли необхідно швидко покинути будівлю, класичні системи безпеки перетворюють ліфт на пастку. Ці недоліки дозволяють чітко визначити технічні характеристики нової системи безпеки: вона має сповільнювати падіння, а не зупиняти його різко; система не має залежати від електричного струму; засоби безпеки не мають значно впливати на швидкість ліфта; всі елементи системи мають бути вогнетривкі та вибухостійкі. Принцип роботи новітньої системи безпеки ліфтів має базуватися на електромагнітній індукції, оскільки вона найточніше відповідає поставленим в роботі вимогам. Ліфт має зупинятися поступово, тому необхідним є створення трьох ступенів гальмування. Створення новітньої системи безпеки ліфтів, дія якої ґрунтується на електромагнітній індукції, є дорогим, але життя людей, що опиняться в ліфті у фатальний момент обриву канатів, є значно дорожчими.

Висновок. Отже, ліфти – найголовніший рушій розвитку висотного будівництва. Вони дають можливість споруджувати численні хмарочоси, але самі по собі вони вкрай небезпечні. Традиційні системи безпеки мають серйозні недоліки, які зумовлюють необхідність принципово нового рішення. Загалом новітня система безпеки переважає над традиційними, а головний недолік – ціна, аргументована якістю.

Section 12

Biotechnology and bioengineering

Chairperson – professor Tetiana Pyrog

Secretary – associate professor Oksana Skrotska

Секція 12

Біотехнологія і біоінженерія

Голова - професор Тетяна Пирог

Секретар – доцент Оксана Скроцька

1. Synergistic effect on yeast of a mixture of surfactants *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 with antifungal drugs and essential oils

Ihor Kliuchka¹, Tetiana Pirog^{1,2}

1 – National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

2 – Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, National Academy of Sciences of Ukraine

Introduction. The priority direction of scientific research aimed at solving the problem of the spread resistant pathogens of infectious diseases among representatives of the *Candida* genus is the use of a mixture of compounds, including those of natural origin, such as essential oils (EO) and microbial surface active substance (surfactants).

Materials and methods. Cultivation of *A. calcoaceticus* IMV B-7241 was carried out in liquid medium (base), and modified base medium that did not contain NaCl (medium 1), in which the concentration of NaCl was 2.0 g/l (medium 2), in which an additional 1.0 g/l KCl (medium 3). The amount of synthesized surfactants (g/l) was determined by weighting method after extraction from a supernatant of culture fluid with a modified Folch mixture. Antimicrobial properties of the surfactants, antifungal drugs and essential oils were determined by index of the minimum inhibitory concentration (MIC). To assess the synergistic effect of a mixture of surfactants with antifungal drugs or essential oils, the fractional inhibitory concentration (FIC) index was used.

Results and discussion. It was found that the surfactants synthesized by IMV B-7241 on base medium proved to be effective antifungal agents, the MIC value against *Candida albicans* D-6, *Candida tropicalis* PE -2 and *Candida utilis* BMS-65 was 22.5–45 µg/ml, and were lower than the MIC of surfactants obtained on modified media 1-3. Nevertheless, regardless of *A. calcoaceticus* IMV B-7241 cultivation conditions and the MIC values, all synthesized surfactants in a mixture with clotrimazole reduced the minimum inhibitory concentrations of this drug against test cultures in 4–32 times. At the same time, the FIC value did not exceed 0.5, which indicates synergy between compounds. Surfactants synthesized by IMV B-7241 in various cultivation conditions also showed synergistic antifungal activity in a mixture with fluconazole. Thus, in a mixture with surfactants, the MIC values of fluconazole against *C. albicans* D-6, *C. tropicalis* PE-2, and *C. utilis* BMS-65 were reduced from 35.5 µg/ml to 1.1–9.3 µg/ml. Despite the high FIC values of the mixture of surfactants synthesized on medium 3 with fluconazole (FIC 0.51–0.76), the MIC of the latter were reduced by almost 4 times (from 35.5 to 9.3 µg/ml).

The use of a mixture of cinnamon essential oil and surfactants synthesized in different cultivation conditions of *A. calcoaceticus* IMV B-7241 made it possible to reduce the minimum inhibitory concentrations of essential oil against *C. albicans* D-6, *C. tropicalis* PE-2, *C. utilis* BMS-65 in 4–18 times. Similar patterns were observed when using a mixture of lemongrass essential oil and *A. calcoaceticus* IMV B-7241 surfactants. For example, the minimum inhibitory concentrations against *C. albicans* D-6 of surfactants synthesized on all media were 22.5–769 µg/ml, lemongrass essential oil was 312 µg/ml, and their mixtures were only 9.7–39 µg/ml. At the same time, the index of fractional inhibitory concentration did not exceed 0.5, which indicates the synergism of antifungal activity between the studied compounds.

Conclusions. Regardless of the cultivation conditions of *A. calcoaceticus* IMV B-7241, all surfactants showed synergistic antifungal activity when mixed with antifungal drugs and essential oils.

2. Destruction of biofilms on silicone tubes under action of a mixture of microbial surfactants with other biocides

Liliia Kliuchka¹, Tetiana Pirog^{1,2}

1 – National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

2 – Zabolotny Institute of Microbiology and Virology, National Academy of Sciences of Ukraine

Introduction. The formation of pathogenic microorganisms biofilms on the central venous catheter is the cause of catheter-associated infections. An alternative method of combating biofilms is the use of "antibacterial" and "antifungal" locks, which are solutions of antibiotics or antifungal drugs in a mixture with other natural compounds, which can be microbial surfactants or essential oils.

Material and methods. *N. vaccinii* IMV B-7405 was grown in medium containing as carbon source purified glycerol and waste from biodiesel production, refined sunflower oil, oil after frying French fried potatoes, Potato wedges and meat. The surfactants were extracted from supernatant of cultural liquid by modified Folch mixture. 2 ml of surfactant solutions, antifungal drugs (nystatin, fluconazole) or tea tree essential oil of the same concentration (5-640 µg/ml) were added to test tubes with silicone tubes (with a pre-formed of test culture biofilm). To study the synergistic effect of the biofilms destruction, a mixture of surfactant solutions and antifungal substances (or essential oil) of the same concentration in a ratio of 1:1 (1 ml of each solution) was added to the test tubes. The degree of biofilm destruction (%) was determined as the difference between the adhesion of cells on the inner side of silicone tubes, untreated and treated with surfactants, antifungal drugs, essential oil, or their mixture.

Results and discussions. It was found that surfactants synthesized by *N. vaccinii* IMV B-7405 on all substrates showed synergism of yeast and bacterial biofilms destruction on silicone tubes in a mixture with nystatin, fluconazole and tea essential oil in the whole range of investigated concentrations, but the highest effect was achieved at a concentration of 20-40 µg/ml. Thus, the degree of *Candida albicans* D-6, *Candida utilis* BVS-65 and *Candida tropicalis* PE-2 biofilms destruction under the action of a mixture of surfactants synthesized on waste from the biodiesel production and waste oil, with antifungal drugs was 45,8-71,8% and was higher than with only surfactants (21,2-41,6%), nystatin (22,4-24,1%) or fluconazole (28,1-31,3%). The destruction of *Candida* genus yeast biofilms under the action of surfactants synthesized on oil-containing substrates in a mixture with both nystatin and fluconazole reached 50,1-71,2%, which is 10-30% higher compared to the use of surfactants alone or only antifungal agents. The degree of *Pseudomonas* sp. MI-2, *Escherichia coli* IEM-1, *Staphylococcus aureus* BMS-1, *Bacillus subtilis* BT-2 (spores) biofilms destruction on silicone tubes treated with a mixture of tea tree essential oil and surfactants synthesized on oil-containing substrates, was 10-29% higher than of using only solutions of surfactants (11,5-45,4%) or essential oil (21,4-34,5%) for the tubes treatment.

Conclusions. The data obtained make it possible to consider surfactants synthesized by *N. vaccinii* IMV B-7405 on a wide range of cheap and accessible substrates as promising components of "antibacterial" and "antifungal" locks in combination with essential oils and antifungal agents.

3. Effect of monovalent cations on the activity of the key enzymes of biosurfactant`s synthesis *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241

Daria Lutsai, Tetiana Pirog

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Microbial surfactants are multifunctional preparations due to a combination of physicochemical and biological properties. However, the disadvantage of biosurfactants synthesized as a complex of compounds is the possibility of changing the biological activity depending on the conditions of producer cultivation [1]. Therefore the aim is to study the effect of potassium and sodium cations on the key enzymes of biosurfactant`s synthesis activity of cell-free extract of *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 with subsequent appropriate modification of the nutrient medium composition.

Methods. *A. calcoaceticus* IMV B-7241 strain was grown in media containing 2% of sunflower oil waste as a carbon source, as well as various concentrations of potassium and sodium chloride (basal – 1.0 g/l NaCl, medium #1 that did not contains NaCl, medium #2 in which the concentration of NaCl was 2.0 g/l, medium #3 in which the concentration of NaCl and KCl was 1.0 g/l each). The surfactants were extracted from the supernatant liquid culture with a modified Folch mixture. Activity of enzymes of surface-active aminolipids biosynthesis (NADP⁺-dependent glutamate dehydrogenase) and glycolipids (phosphoenolpyruvate (PEP) carboxylase, PEP-synthetase, PEP-carboxykinase, trehalose phosphate synthase) were analyzed in cell-free extracts obtained after the destruction of cells by ultrasound [2].

Results. The enzymes activity of surface-active aminolipids biosynthesis and glycolipids in cell-free extract *A. calcoaceticus* IMV B-7241 was analyzed depending on the concentration of monovalent cations in the reaction mixture. It was found that potassium and sodium cations in concentrations of 50 and 100 mM are inhibitors of NADP⁺-dependent glutamate dehydrogenase, and in lower concentrations (5–20 mM) – activators of this enzyme, as well as PEP-carboxykinase and PEP-synthetase. The increase in the biosurfactant concentration to 6.1–7.7 g/l during cultivation of *A. calcoaceticus* IMV B-7241 in medium #1 and #3 was due to the predominant synthesis of glycolipids under such conditions, which was evidenced by the increase in 1.8–6.5 times in the activity of PEP-carboxylase, PEP-carboxykinase, PEP-synthetase and trehalose phosphate synthetase compared to the indicators on the basal medium. The concentration of surfactants synthesized in the basal medium was 3.6 g/l, but such surfactants were characterized by the highest antimicrobial and anti-adhesive activity.

Conclusions. So, the results of this study are consistent with the data of our previous studies on the possibility of regulating the activity of surfactants in the process of producer cultivation by changing in the medium the content of cations, which are inhibitors/activators of enzymes responsible for the synthesis of components of the surfactants complex, which have certain biological properties.

References

1. Naughton P.J., Marchant R., Naughton V., Banat I.M. Microbial biosurfactants: current trends and applications in agricultural and biomedical industries // J Appl Microbiol. 2019; 127(1):12–28. doi: 10.1111/jam.14243.
2. Pirog T.P., Shevchuk T.A., Beregova K.A., Kudrya N.V. Peculiarities of glucose and glycerol metabolism in *Nocardia vaccinii* IMB B-7405 // Ukr J. 2015; 87(2):66–75. Ukrainian.

4. Influence of Extraction Methods on β -glucans Yield and Purity from Spent Brewer's Yeast

Ionuț AVRĂMIA, Sonia AMARIEI

Faculty of Food Engineering, Stefan cel Mare University of Suceava, Suceava, Romania

Introduction. β -glucan are a group of polysaccharides found in yeast which mainly contains β -1,3/1,6-D-glucan effective for innate immune stimulation or food supplements applications. The possibility of β -glucan extraction from spent brewer's yeast with high yield and purity it is of particular interest and was examined by different extraction methods. In this study the optimization and application of three different extractions with two cell lysis methods demonstrated that the highest purity was found after an alkaline-acid treatment of autolysed yeast cells followed by autoclaving.

Materials and methods. Spent brewer's yeast purchased as slurry from brewery SC. Bermas SA. (Suceava, Romania) was initially debittered (10 min; 50°C; pH=10). A cell lysis protocol involving autolysis or bead mill was applied to remove intracellular content. Extraction of β -glucans from cell wall was performed by using the following methods: alkaline, alkaline-acid, and alkaline-acid with autoclaving. To compare the extraction methods, cell walls were subjected to different concentrations of NaOH (1, 1.5 and 2 N) and with different acids solutions. The yield of β -glucan compounds was determined gravimetrically while purity was investigated enzymatically by using K-EBHLG assay kit (Megazyme, Ireland).

Results and discussions. The efficiency of β -glucan extraction varied mainly with cell lysis followed by the acid used and the concentration of the NaOH solution. It was found that glass bead disruption decreased the yield of the β -glucan compounds compared to autolysis but showed a slight increase of purity. Of the acids chosen in the experiment, hydrochloric acid showed the best compatibility. Increasing in the NaOH concentration lead to the breakage of polymer chains, observed by a low level of β -glucan content. The autoclaving treatment most of the remaining mannoproteins and increased the purity of the β -glucan content. FT-IR spectra found in all samples peaks near 1105 cm^{-1} and 1147 cm^{-1} assigned to β -1,3-glucan while the peaks near 998 cm^{-1} and 1070 cm^{-1} are characteristic for β -1,6-glucan. The morphology of β -glucan compounds using SEM showed layered structures and porous surfaces while the optimal sample presents smoother and compact surfaces.

Conclusions. As a result of the extraction methods, we can conclude that by using the alkaline-acid treatment on the autolysed yeast cells followed by the autoclaving resulted in high purity of β -glucan compound. Spent brewer's yeast required an initial purification process in order to remove bitter compounds adsorbed on the surface of the cell wall. Alkaline-acid method with NaOH and hydrochloric acid was found to be optimal in relation to the β -glucan yield and purity.

Acknowledgments: This work was funded by Ministry of Research, Innovation and Digitalization within Program 1 - Development of national research and development system, Subprogram 1.2 - Institutional Performance - RDI excellence funding projects, under contract no. 10PFE/2021.

References

1. Avramia, I., & Amariei, S. (2022). A Simple and Efficient Mechanical Cell Disruption Method Using Glass Beads to Extract β -Glucans from Spent Brewer's Yeast. *Applied Sciences*, 12(2), 648.
2. Galichet, A., Sockalingum, G. D., Belarbi, A., & Manfait, M. (2001). FTIR spectroscopic analysis of *Saccharomyces cerevisiae* cell walls: study of an anomalous strain exhibiting a pink-colored cell

5. Possibility of regulation of biological activity of surfactants under cultivation of *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 on glycerol of various degrees of purification

Tetiana Pirog^{1,2}, Daria Lutsai¹, Hanna Yarova¹

1 – National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

2 – Institute of Microbiology and Virology of the NASU, Kyiv, Ukraine

Introduction. The aim of this work was to study the biological activity of surfactants synthesized by *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 in medium with glycerol of various degrees of purification and high content of calcium cations (activators of NADH⁺-dependent glutamate dehydrogenase – key enzyme of biosynthesis of surface-active aminolipids responsible for antimicrobial activity of surfactant complex) [1].

Methods. Cultivation of *A. calcoaceticus* IMV B-7241 was carried out in liquid mineral medium using as substrates refined glycerol and the waste of biodiesel production in equimolar carbon concentration. The base medium did not contain calcium chloride, the content of CaCl₂ in the modified medium was 0.1 and 0.2 g/l. Surfactants were extracted from the supernatant of the culture liquid with a modified mixture of Folch (chloroform – methanol – 1 N HCl = 4:3:2). The number of adhered cells and the degree of biofilm destruction in the presence of surfactants was determined by spectrophotometric method, antimicrobial activity of surfactants – by the minimum inhibitory concentration (MIC) [2].

Results. It was found that the additional introduction of 0.1–0.2 g/l of CaCl₂ into *A. calcoaceticus* IMV B-7241 cultivation medium with refined glycerol was accompanied by the synthesis of surfactants, the MIC of which against bacteria (*Bacillus subtilis* BT-2, *Enterobacter cloacae* C-8, *Staphylococcus aureus* BMS-1) and yeast (*Candida albicans* D-6) were 1.01–21.3 µg/ml and were 1.4–29 times lower compared to the MIC of surfactants obtained in base medium (1.83–58.8 µg/ml). The adhesion of bacterial and yeast test cultures on abiotic materials (tile, steel, glass) treated with such surfactants was 8-13% lower, and the degree of biofilms destruction was 5-19% higher compared to the values, established for surfactants obtained on base medium. The increasing antimicrobial and anti-adhesive activity of surfactants synthesized on waste of biodiesel production was observed only when calcium chloride was introduced into the medium at a concentration of 0.2 g/l. Surfactants synthesized in the presence of calcium cations in the medium with the waste of biodiesel production proved to be more effective destructors of bacterial biofilms in comparison with those obtained in the base medium only at low concentrations (0.7–5.5 µg/ml).

Conclusions. The results demonstrate the possibility of regulating the biological activity of *A. calcoaceticus* IMV B-7241 surfactants by changing in the composition of medium with refined glycerol and waste of biodiesel production content of calcium cations - activators of NADH⁺-dependent glutamate dehydrogenase. Surfactants synthesized under different cultivation conditions of *A. calcoaceticus* IMB B-7241 on refined glycerol and waste of biodiesel production are more effective biofilm destructors and antimicrobial agents compared to the known lipopeptides and rhamnolipids formed on glycerol.

Reference

1. Nurfarahin A.H., Mohamed M.S., Phang L.Y. Culture medium development for microbial-derived surfactants productionan overview // Molecules. 2018; 23(5):1049.
2. Pirog T.P., Lutsai D.A., Shevchuk T.A., Iutynska G.O., Elperin I.V. Antimicrobial and anti-adhesive activity of surfactants synthesized by *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 on Technical Glycerol. Mikrobiol. Z. 2018; 80(2):14-27. Ukrainian. <https://doi.org/10.15407/mikrobiolj80.02.014>.

6. Influence of microorganisms on the mycobiota of a number of plants found in Azerbaijan

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

In the studies conducted so far, high-yielding plant varieties have been developed. Currently, they primarily receive food and feed from them, and thus efforts are being made to address the food shortage that is clearly being felt in some parts of the world today. Despite this, some of the products received every year for various reasons are either directly lost or unusable. There are various reasons for this [1]. Among them, diseases caused by various organisms occupy an important place and it is no coincidence that extensive research is being conducted all over the world to prevent this. To prevent diseases caused by fungi, it is very important to thoroughly investigate them, study their growth and development, the laws of their spread and develop effective measures to combat them.

In the Republic of Azerbaijan, much attention is paid to the cultivation of agricultural crops, including food, fodder and medicinal plants. For this reason, the above-mentioned problems are not new to our country, and the studies conducted to study them confirm this. Most of the research was devoted to the study of pathogenic fungi that cause diseases in fruit trees and tree species that form the main one in medicinal plants. Despite this, no systematic study of the mycobiota of plants widely grown in Azerbaijan for food and feed purposes has been found [1, 2].

Therefore, the aim of the presented work was to study the mycobiota of some plants grown in Azerbaijan for food and feed purposes, by species composition, frequency of occurrence and ecological-trophic relations.

To achieve this goal, in 2015-2020, samples of vegetative and generative organs of some plants (19 species) grown in the economic regions of Azerbaijan, such as Absheron, Aran, Ganja-Gazakh, Guba-Khachmaz, Lankaran and Zagatala-Sheki, which were supposed to be mushrooms, were taken and analyzed in accordance with with a goal in mind. For sampling, both the planned route method (widely used in the course of mycological studies) and methods for selecting permanent sites for stationary observations were used [2].

The frequency of occurrence of fungi was calculated using the following formula:

$$P = (n/N) \times 100$$

Here P is the frequency of occurrence, n is the number of registered fungi, N is the number of samples.

As a result of the analysis of samples taken from some cultivated plants grown on the territory of the aforementioned economic regions of Azerbaijan, it was found that the number of species of fungi and mushroom-like organisms common on the studied plants is 127.

Among the registered fungi, the most common species are such genera as *Aspergillus* (8 species), *Fusarium* (8 species), *Penicillium* (10 species), *Puccinia* (9 species) and *Septoria* (8 species). The number of species of other genera involved in the formation of the mycobiota of the studied plants ranges from 1 to 6. When determining the share of fungi in the formation of the mycobiota of individual plants, it became clear that the *M.sativa* plant is characterized by a richer mycobiota. The mycobiota of tomatoes and melons can also be considered [3].rich, since their share in the total mycobiota is 18.1% and 17.3%. Soybeans are characterized by a meager (6.3%) mycobiota, the reason for this lies in the small number of cultivations of this plant in Azerbaijan, as well as the fact that its growing period is short. Which species are represented by most species was mentioned above.

17 species of named mushrooms can be characterized as frequently occurring species, which became possible due to the frequency of their occurrence: collodion – 19.3%, *A. radicina* – 16.7%, mushroom – 31.7%, *ASC. lycopersici* -15.4%, *A. fumigatus* mushroom – 24.5%, *Cladosporium herbarum* - 16.7%, mushroom *F. moniliforme* – 29.8%, *F. solani* - 14.3%,

M. mucedo – 21.4%, *M. racemosus* – 18.2%, *P. chrysogenum* – 30.6%, *notatum* R. – 23.7%, *fomosis destructiva* -14.8%, humidity – 22.9%, *T. viride* - 32.4%, *B. Lycopersici* – 23.5%.

The number of random species is 16, and their frequency of occurrence is characterized as follows: *Ascochyta cucumeris* – 7.9%, *Asc. pisi* – 8.6%, *Asc. trifolii* - 8.7%, *Blumeria graminis* - 5.3%, *Colletotrichum trifolii* – 5.1%, *Erysiphe communis* - 6.1%, *Phytophthora infestans* – 8.6%, *Pythium debarianum* - 5.8%, *Rhizoctonia solani* – 3.6%, *Scl. libertiana* – 8.9%, *Septoria cucurbitacearum* -6.3%, *S. glycines* – 8.4%, *S. lycopersici* – 5.4%, *S. nodorum* - 3.4%, *Trichotecium rosea* - 4.5% and *U. trifolii-repentis* - 9.3% [4].

It should be noted that this indicator allows us to note that the general phytosanitary situation in the country is not yet dangerous, the adoption of preventive measures to limit the activity of phytopathogenic fungi should be considered a necessary condition today [4].

Thus, from the conducted studies, it was found that during the formation of mycobiota from 19 species of plants grown in Azerbaijan for food, fodder and medical purposes, 127 species of fungi, of which 90.5% belong to real fungi (*Mycota* or fungi), 9.5% - to mushroom-like organisms. Only 38 species of registered fungi can spread in all areas where the studied plants were grown. Among the fungi, which are characterized by various indicators both in their distribution on individual host plants and in frequency of occurrence, there are also species that cause dangerous diseases in plants. The results obtained during the research, along with creating a certain impression about the mycobiota of plants grown in Azerbaijan, are also important for taking preventive measures in this direction in the future.

Reference

1. Yusifova M.R., Nəsrullayeva G.M., Omarova E.M., Məhərrəmovə M.H., Qurbanova A.A. Open challenges for ecological and microbiological safety of food and raw food materials in Azerbaijan. *Nutrition & Food Science journal* © Emerald Publishing Limited 0034-6659 **Country:** United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland URL: <http://www.emeraldinsight.com/0034-6659.htm> DOI 10.1108/NFS-05-2021-0151 SCOPUS 2021. Web of Science Categories. Food Science and Technology *Nutrition & Food Science*, Vol. ahead-of-print No. ahead-of-print. <https://doi.org/10.1108/NFS-05-2021-0151>
2. Martinelli F., Scalenge R., Davino S., Panno S., Scuderi G., etc. Advanced methods for detecting plant diseases. Review. *INRA*, 2015; 35(1):1- 25.
3. Ferentinos, K.P. Deep learning models for the detection and diagnosis of plant diseases. *Computer Engineering*, 2018, 145:311-318.
4. <http://www.agroatlas.ru/ru/content/diseases/index.html>

7. Вплив конкурентних грамнегативних бактерій на антимікробну активність поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241

Дар'я Благодир¹, Микита Іванов¹, Тетяна Пирог^{1,2}

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – Інститут мікробіології та вірусології НАНУ, Київ, Україна

Вступ. Раніше було показано, що під час вирощування штаму *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 на відходах виробництва біодизелю синтезуються поверхнево-активні речовини (ПАР), антимікробна і антиадгезивна активність яких була нижчою, ніж отриманих на очищеному субстраті чи етанолі. Одним з шляхів регуляції біологічної активності мікробних метаболітів є внесення у середовище культивування продуцента цільового продукту так званих біологічних індукторів (конкурентних мікроорганізмів), у відповідь на наявність яких підвищується синтез та/або антимікробна активність метаболітів.

Матеріали і методи. Культивування штаму IMB B-7241 здійснювали на відходах виробництва біодизелю (5 %) за наявності як конкурентних бактерій *Enterobacter cloacae* C-8 (живі та інактивовані клітини, а також супернатант). Штам ПАР *E. cloacae* C-8 вирощували на качалці упродовж 24 год на середовищі такого самого складу, як і продуцент ПАР з глюкозою (5 г/л) як джерелом вуглецю. Суспензію живих клітин *E. cloacae* C-8 і супернатант, отримані після центрифугування культуральної рідини, вносили у середовище культивування продуцента ПАР у кількості 2,5 %, інактивовані стерилізацією клітини – 10 % від об'єму середовища. ПАР екстрагували з супернатанту культуральної рідини сумішню хлороформу і метанолу (2:1). Антимікробну активність ПАР визначали за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК).

Результати. Встановлено, що найефективнішими з використовуваних індукторів виявилися живі клітини *E. cloacae* C-8, а також супернатант після вирощування штаму C-8 на рідкому середовищі з глюкозою: внесення їх у середовище культивування продуцента поверхнево-активних речовин супроводжувалося синтезом ПАР, мінімальні інгібуючі концентрації яких щодо досліджуваних бактеріальних тест-культур (*Bacillus subtilis* БТ-2, *Staphylococcus aureus* БМС-1, *Escherichia coli* ІЕМ-1) і дріжджів (*Candida albicans* Д-6, *Candida tropicalis* РЕ-2) були в 8–33 рази нижчими, ніж встановлені для поверхнево-активних речовин, утворених на середовищі без цього індуктора. Використання як індуктора інактивованих клітин *E. cloacae* C-8 дало змогу підвищити антимікробну активність синтезованих ПАР у 2-19 разів порівняно з показниками, визначеними для препаратів, утворених без конкурентних бактерій. Одержані дані щодо вищої ефективності живих клітин індуктора та супернатанту порівняно з інактивованими клітинами можуть свідчити про те, що індукуючий фактор є як клітинно-зв'язаним, так і позаклітинним, а процес автоклавування клітин призводить до аніктивації цього фактора, частково пригнічуючи потенційні біохімічні взаємодії.

Висновки. Отже, в результаті проведеної роботи встановлено можливість регуляції антимікробної активності поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* IMB B-7241 внесенням у середовище з відходами виробництва біодизелю клітин конкурентних грамнегативних бактерій *E. cloacae* C-8.

8. Шкода організму людини через надмірне вживання антибіотиків

Анастасія Возна, Віктор Удимович

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Антибіотики – продукти життєдіяльності (або їхні синтетичні аналоги) живих клітин (бактеріальних, грибових, рослинного і тваринного походження), які вибірково пригнічують функціонування інших клітин – мікроорганізмів, пухлин і т.п.

Матеріали та методи. Проаналізовано ряд сучасних літературних даних щодо негативного впливу надмірного та безконтрольного використання антибіотиків.

Результати та обговорення. Початок застосування в медичній практиці пеніцилінів (1940- 1941pp.) відкрило нову еру в лікуванні інфекційних хвороб. Стало можливим ефективно і відносно швидко лікувати пневмонію, емпієму плеври, абсцеси легенів та інші бактеріальні інфекції.

Проте часом, антибіотик не дає очікуваного результату, оскільки збудники хвороби встигли виробити стійкість до нього. Є декілька факторів, що роблять бактерій стійкими до антибіотиків: надмірне та нераціональне використання антибіотиків для лікування або профілактичних хвороб; недотримання курсу лікування; неякісний інфекційний контроль у медичних закладах; недотримання базових правил гігієни та санітарії.

З іншого боку, антибіотик може спричинити й важкі побічні реакції. Адже окрім патогенних бактерій є й такі, без яких нормальне функціонування людського організму неможливе. Сюди відноситься, насамперед, мікрофлора кишечника, яку антибіотик теж пригнічує.

Паралельно з поширенням антибіотиків зростає і кількість захворювань на алергічну астму. Особливу тривогу викликає стрімке підвищення захворюваності серед дітей – перш за все, в промислово розвинених країнах. Канадські дослідники першими довели існування такого зв'язку науково – поки що в дослідях на мишах. Результати опубліковані у часописі *Nature*. Група під керівництвом Фінлея провела серію експериментів, в ході яких новонароджених мишенят спершу піддавали впливу антибіотика, а відтак – впливу алергенів. Антибіотик змінював бактеріальний склад мікрофлори кишечника, алергени провокували астму. Виявилось, що у мишей, яким попередньо вводили антибіотик, астма справді виникає набагато частіше, ніж у мишенят з контрольної групи. В ході своїх експериментів канадські вчені використовували два антибіотики – стрептоміцин і ванкоміцин. Стрептоміцин слабо впливав на кишкову мікрофлору – відповідно і захворюваність астмою майже не збільшилась. Ванкоміцин, навпаки, різко звузив видове різноманіття мікрофлори кишечника і спричинив значну зміну її бактеріального складу – захворюваність астмою зросла вельми істотно.

Висновки. Для зменшення негативного впливу антибіотика на організм потрібно дотримуватися рекомендацій згідно інструкції, не забувати про достатній водний баланс організму. Обов'язково потрібно вживати паралельно пробіотики.

9. Особливості біосинтезу етаполану на суміші ацетату натрію та відпрацьованої соняшникової олії

Андрій Вороненко, Тетяна Пирог
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Раніше [1] визначено оптимальні умови культивування *Acinetobacter* sp. IMB B-7005 для синтезу мікробного полісахариду етаполану на суміші рафінованої соняшникової олії та ацетату. Додатково знизити собівартість цільового продукту можна завдяки заміні рафінованої олії у суміші на відпрацьовану (пересмажену).

Матеріали та методи. Штам IMB B-7005 вирощували у рідкому мінеральному середовищі, яке як джерело вуглецю та енергії містило суміш 3,0 % (масова частка) ацетату натрію та 1,5 % (об'ємна частка) соняшникової олії (рафінованої або змішаної відпрацьованої після смаження різних продуктів). При культивуванні бактерій субстрати вносили трьома порціями через кожні 24 год: 2 порції по 1,0 % ацетату та 0,5 % олії, та 1 порція по 0,35 % оцтової кислоти та 0,5 % олії.

Результати. Експерименти показали, що після заміни рафінованої соняшникової олії у суміші з ацетатом натрію на змішану відпрацьовану після смаження різних продуктів кількість синтезованого етаполану досягала 16,36 г/л, що лише незначною мірою відрізняється від показників культивування продуцента на суміші рафінованої олії та ацетату (17,27 г/л). У той же час ЕПС-синтезувальна здатність підвищувалась до 7,34 г ЕПС/г біомаси, що було у 3,7 та 2,2 рази вищим за показники, отримані на суміші змішаної відпрацьованої олії після смаження різних продуктів з м'ясою або етанолом, відповідно [2, 3].

Під час заміни рафінованої олії на змішану відпрацьовану після смаження різних продуктів додатково досліджували вплив концентрації катіонів магнію у середовищі культивування на синтез ЕПС. Дані катіони є одними із активаторів ацетил-КоА-синтетази – ключового ферменту C₂-метаболізму у *Acinetobacter* sp. IMB B-7005, низька активність якої є однією з причин лімітування метаболізму ацетату у продуцента етаполану.

Встановлено, що збільшення вмісту катіонів магнію з 1,6 до 5 мМ у середовищі супроводжувалося підвищенням показників синтезу полісахариду (концентрація ЕПС – 18,21 г/л, ЕПС-синтезувальна здатність – 7,82 г ЕПС/ г біомаси) на суміші ацетату (3,0 %) та змішаної відпрацьованої олії після смаження різних продуктів (1,5 %).

Висновки. Таким чином, в результаті проведеної роботи встановлено, що дробне внесення субстратів у середовище культивування продуцента етаполану і підвищення в ньому вмісту Mg²⁺ дало змогу не тільки замінити рафіновану олію у суміші з ацетатом на відпрацьовану, а й підвищити показники синтезу цільового продукту. Одержані дані свідчать про можливість реалізації процесу одержання етаполану на відпрацьованій олії будь-якої якості, що робить дану технологію незалежною від постачальника цього промислового відходу.

Література.

1. Вороненко А.А., Ярош М.Б., Пирог Т.П. (2019), Особливості синтезу етаполану на суміші ацетату натрію та рафінованої соняшникової олії. *Харчова промисловість*. 25, с 14-21.
2. Вороненко А.А., Івахнюк М.О., Пирог Т.П. (2019), Синтез екзополісахариду етаполану на суміші м'яси та соняшникової олії залежно від способу підготовки м'яси. *Наукові праці НУХТ*. 25(3), с 42-48.
3. Voronenko A., Pirog T. (2021), Intensification of microbial exopolysaccharide ethapolan synthesis on the mixture of energy-excessive substrates. *Ukrainian Food Journal*. 10(3), pp 632-645.

10. Інтегровані технології співсинтезу 5-амінолевулінової кислоти та полігідроксиалканоксидів

Євген Гук, Тетяна Пирог

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Вагомими проблемами сьогодення є велика кількість відходів і висока собівартість продуктів мікробного синтезу. Вирішити ці питання можливо за допомогою розробки біотехнологій, у яких отримується кілька цільових продуктів.

Матеріали та методи. Проаналізовано літературні джерела останнього десятиріччя, присвячені технологіям одночасного отримання кількох практично цінних продуктів, а саме – полігідроксиалканоксидів та 5-амінолевулінової кислоти.

Результати та обговорення. 5-амінолевулінова кислота (АЛК) – загальний попередник практично всіх пірольних сполук рослин, тварин і мікроорганізмів (ціанокобаламін, хлорофіл, порфірини, гем тощо). Цю кислоту можна застосовувати в медицині (діагностика ракових утворень), сільському господарстві (як біодеградабельний пестицид або регулятор росту рослин) та харчовій промисловості (як консервант). Потреба в розробці інтегрованої технології біосинтезу АЛК зумовлена ще й тим, що її хімічний синтез характеризується складністю та низьким виходом, а отже, й високою вартістю кінцевого продукту [1, 2].

Станом на 2022 р. у літературі наявні два повідомлення про співсинтез 5-амінолевулінової кислоти з полігідроксиалканоксидами – біодеградабельними поліестерами. [1, 2]. В обох випадках дослідники використовували як біологічні агенти генно-інженерні штами *E. coli*. У роботі 2016 р. [1] в *E. coli* вбудували ген *hemI* (5-АЛК-синтаза) з *S. cerevisiae* (таким чином, АЛК синтезувалась через так званий C4-шлях з сукциніл-КоА) та оперон *phaCAB* (відповідальний за синтез полігідроксибутирату з ацетил-КоА) з *Ralstonia eutropha*, отримавши штам LTT19PHN+ALA+, який на середовищі з глюкозою (20 г/л), гліцином (3 г/л) і сукцинатом (6 г/л) синтезував 1,6 г/л амінолевулінової кислоти та накопичив полігідроксибутирату (ПГБ) в кількості 43,1 % від АСБ. У цьому процесі через 18 год культивування додатково вносили підживлювальний розчин, що містив 10 г/л глюкози, 2 г/л гліцину та 4 г/л сукцинату. Двома роками пізніше [2] іншим дослідникам вдалося отримати вдвічі більшу кількість АЛК (3,2 г/л) і практично таку ж кількість ПГБ (38,2 % АСБ). Штам-продуцент *E. coli* DALA-103 містив гени так званого C5-шляху біосинтезу АЛК: *hemA* (*Salmonella arizona*), *hemI* та *rhtA* (*E. coli*), піс на мінімальному мінеральному середовищі з глюкозою (40 г/л). Перевагою даного способу біосинтезу є відсутність потреби в підживленні.

Висновки. Показано, що можливою є організація біотехнологічного процесу, в якому один продуцент здатен одночасно накопичувати 5-амінолевулінову кислоту і полігідроксиалканоксиди на відносно дешевому поживному середовищі.

Література

1. Li T., Guo Y.Y., Qiao G.Q., Chen G.Q. (2016). Microbial synthesis of 5-aminolevulinic acid and its coproduction with polyhydroxybutyrate. *ACS Synthetic Biology*, 5(11): 1264–74. doi: 10.1021/acssynbio.6b00105.
2. Zhang X., Zhang J., Xu J., Zhao Q., Wang Q., Qi Q. (2018). Engineering *Escherichia coli* for efficient coproduction of polyhydroxyalkanoates and 5-aminolevulinic acid. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology*, 45(1): 43–51. doi: 10.1007/s10295-017-1990-4.

11. Використання актинобактерій для біодеструкції нафтопродуктів

Діана Джерелейко, Ольга Слободян

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Нафтові вуглеводні забруднюють навколишнє середовище, що завдає шкоди як водним, так і наземним екосистемам, незважаючи на те, що є основним джерелом енергії. Використання мікробних поверхнево-активних речовин для деградації розливів нафти є екологічно чистим підходом. Перспективним методом отримання ПАР є біосинтез актинобактеріями.

Матеріали та методи. Було розглянуто вітчизняні та закордонні дослідження використання актинобактерій як продуцентів ПАР для біоремедіації.

Результати і обговорення. Актинобактерії представляють особливий інтерес завдяки широкому метаболізму, здатності продукувати ПАР, біологічно розкладати багато органічних речовин і високій стійкості до токсичних забруднювачів.

В роботі проведено аналіз основних актинобактерій продуцентів ПАР. Відмічено представники роду *Rhodococcus*, *Nocardia* та *Streptomyces*. У якості субстрату переважно використовували вуглеводневі, гідрофільні та рідше гідрофобні субстрати. Якісний склад ПАР актинобактерій *Rhodococcus* та *Nocardia* визначався як гліколіпіди (трегалозоліпіди/рамноліпіди); *Streptomyces* – комплекс гліколіпідів та ліпопептидів. Wang та інш. і вчений Retamal-Morales з співавторами у своїх дослідженнях виділили штами *Rhodococcus qingshengii* FF та *Rhodococcus erythropolis* B7g, що продукують ПАР, які були ідентифіковані як суміш триєфірів трегалози та тетраєфірів трегалози. Ліпіди трегалози можуть бути використані як унікальні біоповерхнево-активні речовини в екологічній промисловості. Використовуючи суміш н-гексадекану та олеїнової кислоти, синтез ПАР *R. qingshengii* FF досяг 7,97 г/л, а ПАР *R. erythropolis* B7g з н-тетрадеканом як джерело вуглецю досяг 14,9 г/л [1,2].

Висновки. Одним із перспективних способів боротьби із забрудненням нафтопродуктами навколишнього середовища чи стічних вод є біоремедіація за допомогою ПАР, для синтезу яких перевагу має штам *Rhodococcus erythropolis* B7g.

Література

1. Wang Y., Nie M., Diwu Z., Lei Y., Li H., Bai X. Characterization of trehalose lipids produced by a unique environmental isolate bacterium *Rhodococcus qingshengii* strain FF. *J of Appl Microbiol*, 2019, 127(5), 1442-1453.
2. Retamal-Morales G., Heine T., Tischler J. S., Erler Beate, Gröning Janosch A.D., Kaschabek S. R., etc. Draft genome sequence of *Rhodococcus erythropolis* B7g, a biosurfactant producing actinobacterium. *J of Biotechnol*, 2018, 280(), 38–41.

12. Синергічна дія на біоплівки суміші поверхнево-активних речовин *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 з антибіотиками

Дарія Жалюк¹, Тетяна Пирог^{1,2}

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, Київ, Україна

Вступ. Формування мікробних біоплівок на різних поверхнях є небезпечним явищем, оскільки мікроорганізми в складі біоплівок характеризуються підвищеною резистентністю до різних біоцидів. Крім того, колонізація мікроорганізмами поверхонь спричиняє поширення інфекційних захворювань. Упродовж останнього десятиліття поверхнево-активні речовини (ПАР) мікробного походження активно досліджуються як альтернативні препарати для руйнування біоплівок на різних матеріалах, у тому числі у суміші з різними біоцидами.

Мета роботи – дослідження ролі у руйнуванні біоплівок ПАР, синтезованих в різних умовах культивування *Rhodococcus erythropolis*, у комплексі з антибіотиками.

Матеріали та методи. Культивування *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 здійснювали у рідкому мінеральному середовищі, що як джерело вуглецю містило етанол, відходи виробництва біодизелю, очищений гліцерин (2, 3 і 5%, об'ємна частка, відповідно). В одному з варіантів культивування на етанолі у середовище вносили біологічні індуктори – інактивовані клітини *Escherichia coli* IEM-1 або *Bacillus subtilis* БТ-2. ПАР екстрагували з супернатанту культуральної рідини сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1). У дослідженнях використовували синтетичні антибіотики ципрофлоксацин та офлоксацин. Ступінь руйнування біоплівок визначали спектрофотометричним методом як різницю між адгезією клітин у необроблених і оброблених поверхнево-активними речовинами, антибіотиками чи їх сумішшю (у співвідношенні 1:1) лунках полістиролового планшету.

Результати та обговорення. Незалежно від природи джерела вуглецю у середовищі культивування *R. erythropolis* IMB Ac-5017 і наявності індукторів у середовищі з етанолом синтезовані поверхнево-активні речовини проявляли синергізм у руйнуванні біоплівок у комплексі з антибіотиками. Встановлено, що у разі використання монопрепаратів антибіотиків і синтезованих на етанолі ПАР у концентрації 6,1–24,4 мкг/мл ступінь руйнування біоплівок досліджуваних бактеріальних тест-культур *Proteus vulgaris* БТ-1, *Pseudomonas aureginosa* МІ-2, *Escherichia coli* IEM-1, *Staphylococcus aureus* БМС-1, *Enterobacter cloacae* С-8 не перевищував 16–39%, а за дії аналогічних концентрацій суміші поверхнево-активних речовин з антибіотиками підвищувався до 32–76%. Деструкція біоплівок після обробки розчинами ПАР, синтезованих на відходах виробництва біодизелю, або антибіотиків становила 37–70% за концентрації монопрепаратів 31,25–250 мкг/мл. У той же час руйнування біоплівок досягало 37–96 % у разі їх обробки сумішшю поверхнево-активних речовин та антибіотиків у значно нижчій концентрації (7,8–125 мкг/мл). Руйнування біоплівки *S. aureus* БМС-1 за дії офлоксацину (7,8-15,6 мкг/мл) становило 46-54 %, а за використання антибіотика у комплексі з синтезованими на очищеному гліцерині ПАР підвищувалося до 79-100 %.

Висновки. У результаті роботи встановлено, що ПАР, синтезовані в різних умовах культивування *R. erythropolis* IMB Ac-5017, проявляли синергізм у руйнуванні бактеріальних біоплівок у комплексі з синтетичними антибіотиками ципрофлоксацином та офлоксацином.

13. Вплив екзогенного еритритолу на антимікробну активність поверхнево-активних речовин *Nocardia vaccinii* IMB B-7405

Валентина Жданюк¹, Анна Воробей¹, Тетяна Пирог^{1,2}, Тетяна Шевчук²

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, Київ, Україна

Вступ. Раніше [1] було встановлено, що внесення екзогенного еритритолу – попередника біосинтезу гіберелінів [2] у середовище культивування продуцента поверхнево-активних речовин (ПАР) *Nocardia vaccinii* IMB B-7405 супроводжувалося синтезом 48-53 мкг/л фітогормонів, що у 2,5 рази вище, ніж на середовищі без попередника.

Матеріали та методи. Штам IMB B-7405 вирощували у рідкому мінеральному середовищі, що містило як джерело вуглецю відпрацьовану соняшникову олію (2 %). Концентрація еритритолу, який вносили у середовище на початку культивування та в кінці експоненційної фази росту *N. vaccinii* IMB B-7405, становила 400 мг/л. Тривалість культивування – 7 діб. Препарати ПАР екстрагували з супернатанту культуральної рідини сумішшю Фолча. Антимікробні властивості ПАР аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК). Визначення МІК здійснювали методом двократних серійних розведень у м'ясо-пептонному бульйоні. Як тест-культури використовували штами фітопатогенних бактерій: *Pectobacterium carotovorum* 8982, *Agrobacterium tumefaciens* 8628, *Clavibacter michiganensis* 102, *Xanthomonas vesicatoria* 9098, *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* 9167, *Pseudomonas syringae* 8511, які були люб'язно надані співробітниками відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України.

Результати та обговорення. Встановлено, що ПАР, синтезовані за наявності еритритолу, характеризувалися вищою антимікробною активністю у порівнянні з утвореними без цього попередника. Внесення еритритолу у стаціонарній фазі росту супроводжувалося синтезом ПАР, МІК яких щодо практично усіх досліджуваних фітопатогенних бактерій становили 0,8-50 мкг/мл і були у кілька разів нижчими порівняно з встановленими для препаратів, синтезованих у середовищі без еритритолу (3,13-100 мкг/мл). Найвища антимікробна активність (0,8-3,13 мкг/мл) спостерігалася щодо штамів *Agrobacterium tumefaciens* 8628, *Pectobacterium carotovorum* 8982 і *Clavibacter michiganensis* 102.

Висновки. Встановлено, що внесення у середовище культивування *N. vaccinii* IMB B-7405 екзогенного еритритолу дає змогу не тільки інтенсифікувати синтез гіберелінів, а й підвищити антимікробну активність синтезованих за таких умов поверхнево-активних речовин.

Література

1. Жданюк В.І., П'ятецька Д.В., Пирог Т.П., Леонова Н.О., Шевчук Т.А. Екзогенний еритритол як попередник інтенсифікації синтезу гіберелінів *Nocardia vaccinii* IMB B-7405. Біологічні процеси оптимізації продукційного процесу культурних рослин: матеріали Всеукр. наук.-практ. онлайн-конференції, присвяченої 60-річчю ІСМАВ НААН (м. Чернівці, 26–27 жовтня 2021 р.) с. 26.
2. Fran A., Groll, M. (2016), The Methylerythritol Phosphate Pathway to Isoprenoids. *Chemical Reviews*, 117(8):5675–5703. doi:10.1021/acs.chemrev.6b00537.

14. Біотехнологічні аспекти одержання мікробних екзополісахаридів

Вікторія Зомчак, Наталія Грегірчак

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Мікробні екзополісахариди (ЕПС) синтезуються бактеріями, дріжджами, водоростями, грибами та знаходять широке використання у різних галузях.

Матеріали та методи. Дослідження біотехнологічних аспектів синтезу ЕПС проводили шляхом аналізу наукових доробок за використання міжнародних систем цитування (National Center for Biotechnology Information, PubMed, OUCI).

Результати та обговорення. Для виробництва мікробних ЕПС використовують в основному бактерії та гриби, особливості культивування цих мікроорганізмів залежать від метаболізму продуцента і визначаються певними параметрами, а саме рН, температурою, рівнем кисню та складом культурального середовища.

Як свідчать дослідження різних вчених, для одержання максимальної концентрації ЕПС можна використовувати різні маніпуляції з метою покращення біосинтетичної здатності мікроорганізмів. Так, дослідниками використовуються такі методи підвищення виходу, як підбір джерел С та N, лужний стрес, додавання фурфуролу, використання відходів (для здешевлення субстрату), оптимізація параметрів культивування, використання ізольованих клітин, застосування генетичних модифікацій стосовно різних мікроорганізмів та інше.

Біотехнологічні особливості одержання мікробних ЕПС на прикладі ксантану, який виробляється бактеріями *Xanthomonas campestris* вивчали [1-3]. Так, Zorana Z. зі співавт. [1] досліджували вплив джерела карбону на синтез ЕПС. Авторами встановлено, що за використання поживного середовища з вмістом гліцерину 60 г/л, штамом *X. campestris* ATCC 13951, можна отримати 15,81 г/л ксантану, в той час, як при зменшенні концентрації вуглецю до рівня 10 г/л вихід ЕПС становить 9,82 г/л.

Kang Y. та ін. у роботі [2] вивчали вплив фурфуролу на вихід ксантану та встановили, що він впливає на ріст клітин *X. campestris* LREL-1 при низьких концентраціях. Так, при додаванні фурфуролу в кількості 1,0–3,2 г/л рівень біомаси збільшується на 13,3% порівняно з контролем, а концентрація полісахариду становить 13 г/л.

У дослідженні [3] вченими підвищено біосинтез ксантану (з 9,4 до 16,5 г/л) шляхом 24-годинного процесу лужного стресу з використанням штаму *X. campestris* pv. *manihotis* 280-95. Однак лужний стрес негативно впливає на в'язкість і змінює структуру ксантану.

Висновки. Отже, при розробці технології одержання мікробних ЕПС варто акцентувати увагу на оптимізації джерела карбону, адже аналіз доробок вчених показав, що додавання фурфуролу не дає високих результатів виходу ЕПС, а використання лужного стресу несе негативний вплив.

Література

1. Rončević Z.Z., Bajić B.Ž., et al. (2014), Effect of the initial glycerol concentration in the medium on the Xanthan biosynthesis. *Acta Periodica Technologica*, 45: 239-246.
2. Kang Y., Li P., Zeng X., et al. (2019), Biosynthesis, structure and antioxidant activities of xanthan gum from *Xanthomonas campestris* with additional furfural. *Carbohydr Polym*, 216(15):369-375.
3. Luvielmo M., Borges C., et al. (2016), Structure of xanthan gum and cell ultrastructure at different times of alkali stress. *Braz. J. Microbiol*, 47(1).

15. Антифунгальна активність поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241, синтезованих за наявності біологічних індукторів

Микита Іванов¹, Тетяна Пирог^{1,2}

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – Інститут мікробіології та вірусології НАНУ, Київ, Україна

Вступ. Одним з шляхів регуляції біологічної активності мікробних поверхнево-активних речовин (ПАР) є внесення у середовище культивування продуцента цільового продукту так званих біологічних індукторів.

Матеріали і методи. Культивування *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 здійснювали у рідкому мінеральному середовищі, як джерело вуглецю використовували відходи виробництва біодизелю (технічний гліцерин) та очищений гліцерин. ПАР екстрагували з супернатанту культуральної рідини сумішшю Фолча (хлороформ:метанол, 2:1). Антимікробні властивості поверхнево-активних речовин, аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК).

Результати. Встановлено, що внесення клітин конкурентних бактерій *Bacillus subtilis* БТ-2 в середовище культивування *A. calcoaceticus* IMB B-7241 супроводжувалося зниженням показника мінімальної інгібуючої концентрації (табл.).

Таблиця. Вплив біологічних індукторів на антифунгальну активність поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* IMB B-7241, синтезованих на гліцерині різного ступеня очищення

Субстрат для синтезу ПАР	Біологічний індуктор	Мінімальні інгібуючі концентрації (мкг/мл) щодо	
		<i>Candida tropicalis</i> PE-2	<i>Candida albicans</i> Д-6
Очищений гліцерин	Контроль (без індуктора)	11,2	11,2
	Живі клітини <i>Bacillus subtilis</i> БТ-2	1,87	3,75
	Інактивовані клітини <i>Bacillus subtilis</i> БТ-2	2,8	5,6
	Супернатант	11,2	11,2
Відходи виробництва біодизелю	Контроль (без індуктора)	19,7	19,7
	Живі клітини <i>Bacillus subtilis</i> БТ-2	3,5	7,0
	Інактивовані клітини <i>Bacillus subtilis</i> БТ-2	4,5	9,0
	Супернатант	9,2	18,4

Наведені в таблиці дані засвідчують, що використання як індукторів живих клітин *B. subtilis* БТ-2 супроводжувалося синтезом ПАР з найвищою антифунгальною активністю (МІК 1,87–7,0 мкг/мл), менш ефективними індукторами виявилися інактивовані клітини цих бактерій (МІК 2,8–9,0 мкг/мл), а супернатант у більшості випадків не спричиняв позитивної дії (МІК 11,2–18,4 мкг/мл).

Висновки. Отже, внесення конкурентних бактерій *B. subtilis* БТ-2 в середовище культивування штаму IMB B-7241 супроводжувалося підвищенням антифунгальної активності синтезованих ПАР, що свідчить про можливість регуляції їх властивостей у процесі вирощування продуцента.

16. Адсорбуючі властивості поліетилену відносно клітин бактерій *Bacillus megaterium*

Ірина Ковшар, Віктор Стабніков

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Мікропластик – важлива сучасна екологічна проблема природніх водойм. Найбільшим антропогенним пластиком забруднювачем вважається поліетилен, тому вивчення його адсорбуючої дії є важливим для розуміння впливу на довкілля.

Матеріали та методи. Культуру *Bacillus megaterium* вирощували на МПБ 24 години при 30 °С при 150 об/хв. В бактеріальну суспензію вносили мікропластик поліетилену від компанії «Sigma Aldrich» у різній концентрації: 50, 100 та 250 мг/л. Суспензію без мікропластику використовували як контроль. Адсорбцію визначали 2 доби шляхом висіву зразків культури в чашки Петрі на МПА (культивування 24 годин при 30 °С). Адсорбції клітин визначали по кількості колоній на чашках Петрі.

Результати та обговорення. Сучасні дослідження демонструють, що адсорбовані мікроорганізми у водних біотопах не є представниками, які притаманні цим умовам. В загальному, це агенти ґрунтової екосистеми, які потрапили у світовий океан через ґрунтові води. Тому, потрапляння різних представників роду *Bacillus* цілком можливо.

Протягом 48 годин здійснювали контроль ступеню адсорбції клітин *B. megaterium* на мікропластику висівом культуральної рідини, розведенням в 10^{-7} , на чашки Петрі з МПА. Проби відбирали через 3, 5, 25 та 28 годин. Результати показали, що найбільшу адсорбуючу дію відносно клітин бактерій мали частинки при концентрації 50 мг/л. У пробі з поліетиленом концентрацією 250 мг/л не визначалося різниці у кількості суспендованих клітин по відношенню з контролем (Таблиця).

Таблиця. Концентрація клітин *B. megaterium* в культуральній рідині

Час від внесення мікропластику, год	Вміст клітин <i>B. megaterium</i> , КУО* $\times 10^7$ /мл при концентрації мікропластику поліетилену, мг/л			
	0 (контроль)	50	100	250
3	150	34	93	144
5	120	52	140	132
25	150	103	148	155
28	130	87	115	150

*КУО - колоніє утворююча одиниця

Висновки. Визначено, що найбільшу адсорбуючу дію відносно клітин *B. megaterium* мали мікрочастинки поліетилену при концентрації 50 мг/л. Присутність мікропластику у культуральній рідині не мало сильного впливу на ріст *B. megaterium*.

Література

1. Avio C.G., Gorbi S., Regoli F. Plastics and microplastics in the oceans: From emerging pollutants to emerged threat. *Mar. Environ. Res.* 2016, 128: 1-10. doi: 10.1016/j.marenvres.2016.05.012
2. Blettler M.C., Ulla M.A., Rabuffetti A.P., Garelo N. Plastic pollution in freshwater ecosystems: macro-, meso-, and microplastic debris in a floodplain lake. *Environ. Monit. Assess.* 2017, 189(11): 1-13. doi: 10.1007/s10661-017-6305-8
3. Stabnikova O., Stabnikov V., Marinin A., Klavins M., Klavins L., Vaseashta A. Microbial Life on the Surface of Microplastics in Natural Waters. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2021, 11: 11692. doi: 10.3390/app112411692.

17. Оптимізація кількісного складу поживного середовища для глибинного культивування *Trichoderma viride* KMB-F-15

Аліна Лесична, Дар'я Бойко, Оксана Дрегваль
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

Вступ. Мікроміцети роду *Trichoderma* сприяють росту і продуктивності рослин, дозволяють контролювати розповсюдженість шкідників та патогенів, біологічно розкладати ксенобіотичні сполуки та виробляти промислово важливі метаболіти [1].

Матеріали та методи. Для оптимізації складу середовища застосовували методи повного факторного експерименту (ПФЕ) та «крутого сходження». За основу взяте середовище (г/л): гліцерин – 20; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ – 3; K_2HPO_4 – 1,3; KCl – 0,5; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,5; $\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,01. Культивування проводили в цукрових пробірках на качалці (200 об/хв) при 25-26°C упродовж 72 год. Вихід сухої біомаси визначали ваговим методом, фунгістатичну активність – методом агарових блоків у модифікації [2].

Результати та обговорення. Оптимізацію поживного середовища проводили за трьома факторами: гліцерин – x_1 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ – x_2 , K_2HPO_4 – x_3 . Інтервали варіювання факторів – 10, 1,0 та 0,3 г/л, відповідно. Інші компоненти підтримували на сталому рівні. Параметр оптимізації – вихід сухої біомаси в кінці культивування.

За допомогою дослідів за планом ПФЕ 2^3 отримано рівняння множинної регресії: $y = 2,74 + 0,30x_1 - 0,2x_3 + 0,242x_1x_2 + 0,27x_2x_3 - 0,47x_1x_3 + 0,2x_1x_2x_3$, згідно якого під час руху за градієнтом необхідно збільшувати концентрацію гліцерину та зменшувати концентрацію фосфату. Для розрахунку середовищ «крутого сходження» обрані нові інтервали варіювання – 2,5 та 0,05 г/л для гліцерину та двозаміщеного фосфорнокислого калію, відповідно.

В результаті проведення експерименту за методом «крутого сходження» у досліді №7 було досягнуто максимальний вихід біомаси (4,7 г/л). Порівняно з вихідним середовищем вихід біомаси збільшився в 2,8 раз, а з кращим варіантом ПФЕ – в 1,3 рази. Концентрацію гліцерину в оптимізованому середовищі збільшено з 20 г/л до 35 г/л, фосфату – зменшено з 1,3 г/л до 0,99 г/л, а сульфату амонію – залишено на вихідному рівні (3 г/л). Встановлено високу фунгістатичну активність фільтрату культуральної рідини *T. viride* KMB-F-15, отриманої при вирощуванні в оптимізованому середовищі, по відношенню до фітопатогенного гриба *Fusarium culmorum* – 84 % інгібування росту.

Висновки. Оптимізовано кількісний склад поживного середовища на основі гліцерину, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ та K_2HPO_4 для культивування *T. viride* KMB-F-15. Вихід біомаси гриба збільшився в 2,8 раз порівняно з вихідним середовищем.

Література

1. Blaszczyk L, Siwulski M, Sobieralski K, Lisiecka J, Jedryczka M. (2014), *Trichoderma* spp. – application and prospects for use in organic farming and industry, *Journal of Plant Protection Research*, 54 (4); p. 309-317.
2. Єременко А.О., Дрегваль О.А., Черевач Н.В., Вінніков А.І. (2017), Антагоністична активність ґрунтових стрептоміцетів по відношенню до фітопатогенних бактерій та грибів, *Мікробіологія і біотехнологія*, 1 (37), с. 73-84.

18. Антивірусна активність гліканів вищих базидіоміцетів проти вірусу тютюнової мозаїки

Лозіна Владислава

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Одним з ефективних, економічно вигідних та безпечних способів боротьби з вірусами рослин є активація їх захисних механізмів індукторами рослинного походження, до яких належать метаболіти базидієвих грибів [1].

Матеріали та методи. Проведено пошук та ґрунтовний аналіз вітчизняних наукових праць, здійснених на базі інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного та інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного, щодо антивірусної активності гліканів, виділених за допомогою водної, лужної та кислотної екстракції, проти вірусу тютюнової мозаїки рослин.

Результати та обговорення. До метаболітів вищих базидіоміцетів, які здатні активувати захисні механізми рослин, мають біологічне походження та можуть бути утилізовані ферментними системами рослин та мікроорганізмів відносять грибні глікани [1].

Механізми індукованої вірусостійкості у рослин та здатність інгібувати вірусну інфекцію наразі досліджені лише для дріжджових полісахаридів, відтак вивчення такого механізму для гліканів базидіоміцетів є особливо актуальним для сучасної біотехнології рослин [1].

Попередні дослідження українських науковців дозволили встановити, що найбільше пригнічення вірусу тютюнової мозаїки виявляє глюкан, виділений з міцелію *Ganoderma adspersum* шляхом водної екстракції, в концентрації 500 мкг/мл. Для рослини-індикатора *Nicotiana tabacum* L. (тютюн) сорту Імунний 580, який є надчутливим до вірусу тютюнової мозаїки, ступінь пригнічення вірусу склав 90%, а для дикого виду тютюну *N. sanderac Hort*, який являє собою чутливий дефектний за N-геном мутант – 97,9% [1].

Дослідження антивірусної активності гліканів виділених шляхом водної, кислотної та лужної екстракції з штамів *G. adspersum* з використанням як тест-рослин надчутливого до вірусної інвазії дурману *Datura stramonium* L показало, що найбільше пригнічення вірусу тютюнової мозаїки проявляють глікани, виділені шляхом водної екстракції з *G. adspersum* 1259 (99%) у концентрації 100 мкг/мл, порівняно з штамом II (78%) та штамом 844 (96%). Найменшу пригнічуючу дію проявляють глікани, виділені шляхом кислотної (69-74%) та лужної (52-72%) екстракції при тій самій концентрації препарату [2].

Висновки. Таким чином, використання гліканів вищих базидіоміцетів, особливо грибів роду *Ganoderma*, як складових препаратів для захисту рослин від вірусу тютюнової мозаїки, є перспективним напрямком сучасної біотехнології.

Література

1. Поліщук О.М. (2011), Глікани базидіоміцетів як інгібітори ВТМ-інфекції та індуктори вірусостійкості рослин : автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.06/ Поліщук Олена Миколаївна ; Київ. НАН України, Ін-т мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного. - Київ, 23 с.
2. Коваленко О., Поліщук О., Вассер С. (2010), Глікани вищого базидіального гриба *Ganoderma adspersum* (Schulzer) Donk: отримання та антивірусна активність. *Біотехнологія*, 3(5), 83-91.

19. Біотехнологія фруктоолігосахаридів

Олександра Максимець, Наталія Грегірчак

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Фруктоолігосахариди (ФОС) застосовують в якості пребіотиків, що є сучасним підходом для лікування захворювань шлунково-кишкового тракту. Механізмом їх дії є створення середовища для нормальної мікрофлори ШКТ.

Матеріали та методи. Дослідження біотехнологічних підходів для отримання фруктоолігосахаридів здійснювалися шляхом аналізу таких інформаційних джерел цитування як: PubMed, Google Scholar, OUCI.

Результати та обговорення. Щоб синтезувати фруктоолігосахариди зазвичай використовують гриби роду *Aspergillus*, *Aureobasidium* та *Penicillium*. Ці продуценти виділяють фермент β -фруктозилтрансферазу, за допомогою якого здійснюють реакції ферментативного розщеплення природних полісахаридів, гліколіпідів і глікопротеїнів на олігомерні фрагменти. Проте ціллю є знайти такі умови та способи кудьтивування при яких вихід/концентрація ФОС буде найвищою.

Так, у своєму дослідженні Castro [1] для виробництва ФОС використовував іммобілізацію *Aureobasidium pullulans* CCY 27-1 на таких недорогих субстратах як волоський горіх та сітчаста піна поліуретану. Після порівняння обох носіїв виявлено, що сітчастий пінополіуретан найкраще на собі іммобілізує клітини мікроорганізму (75% мас./об) і концентрація кінцевого продукту становить $108,17 \pm 8,83$ г/л [1].

Складним біотехнологічним процесом є метод двоетапної ферментації. Так, автори [2] визначили, що під час першого етапу синтезуються ФОС *A. pullulans*, а під час другого - дрібні залишкові сахариди, метаболізуються бактерією *Saccharomyces cerevisiae*. У середньому максимальну концентрацію ФОС 101 ± 3 г/л отримували за 51 ± 2 год [2].

Головним фактором для одержання високої концентрації фруктоолігосахаридів є підбір оптимальних умов культивування. Тому, Nascimento у співавтор. досліджували біологічний агент *Penicillium citreonigrum* UMR 4459, як потенційний виробник ферменту β -фруктофуранозидози (Ффази). Після проведення культивування відмічено, що наявність чи відсутність у середовищі дріжджового екстракту ніяк не впливає на вихід кінцевого продукту, а також що при активності фермента 6,11 ОД/мл.год, синтезується 58,7 г/л фруктоолігосахаридів [3].

Висновки. Отже, після аналізу різних біотехнологічних способів одержання ФОС, можна сказати, що найкращим методом є іммобілізація клітин *A. pullulans* CCY 27-1 на пінополіуретані з концентрацією $108,17 \pm 8,83$ г/л.

Література

1. Castro CC, Nobre C, Duprez ME, De Weireld G, Hantson AL. Screening and selection of potential carriers to immobilize *Aureobasidium pullulans* cells for fructo-oligosaccharides production. *Biochem Eng J.* 2017; 118:82–90.
2. Nobre C, Castro CC. Strategies for the production of high-content fructo-oligosaccharides through the removal of small saccharides by coculture or successive fermentation with yeast. *Carbohydr Polym.* 2016; 136:274–281.
3. Nascimento AKC. Screening of fungi from the genus *Penicillium* for production of β -fructofuranosidase and enzymatic synthesis of fructooligosaccharides. *J Mol Catal B-Enzym.* 2016; 134:70–78.

20. Вплив ультразвукової обробки на фізико-хімічні та мікробіологічні властивості функціональних молочних продуктів

Яна Малишева

Миколаївський національний аграрний університет, Миколаїв, Україна

Вступ. Необхідність функціональних молочних продуктів для людства, підвищення їх якості має важливе значення в розвитку світу. Можливим вирішенням даної проблеми є використання сучасного методу ультразвукової обробки сировини.

Матеріали і методи. Дослідження проводилися в 2021 р. в умовах ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» у два етапи. Перший – визначення оптимального режиму відновлення сухого знежиреного молока (СЗМ) за допомогою ультразвукової обробки води або суміші сухого молока з звичайною чи обробленою водою. Другий – дослідження впливу ультразвуку на активність закваски та якість готового продукту виготовленого на основі СЗМ відновленого за нетрадиційною технологією.

Результати. Вимірявши величину індексу розчинності дослідних проб та порівнявши отримані значення з нормами ДСТУ 4556:2006 : молоко сухе швидко розчинне ($0,2 \text{ см}^3$), бачимо, що величина даного параметра в двох пробах була на $0,10$ та $0,09 \text{ см}^3$ менше аналогічного показника контрольної проби.

Це свідчить про інтенсифікацію процесу розчинення СЗМ за рахунок використання ультразвукової обробки потужністю 240 Вт/дм^3 .

Помічено зміни титрованої кислотності, по відношенню до контрольної проби. Також ультразвуковий вплив призводить до зниження показника активної кислотності. Найбільш суттєва різниця в бік зменшення (в середньому на $0,21$ одиницю) також відмічена в тих самих дослідних пробах. Це може бути пов'язано з більш активною дисоціацією водних молекул та збільшенням водневих іонів за рахунок дії ультразвуку.

При аналізі показників масової частки жиру в відновленому за допомогою ультразвукової обробки СЗМ, помічено зменшення даного показника в більшості дослідних проб. Пов'язуємо отримані результати з тим, що ультразвук зменшує розмір та вміст жирових кульок в суміші, теоретично покращуючи властивості вихідного продукту.

Ультразвуковий вплив спричинив найбільше збільшення вмісту білків на $0,21\%$, $0,19\%$ та $0,18\%$ в трьох дослідних пробах.

УЗВ сприяє підвищенню вмісту лактози, що також є позитивним, оскільки лактоза слугує субстратом для мікроорганізмів закваски і збільшення її кількості призведе до збільшення активності бактерій.

Результати вимірювання показали, що за використання обраної схеми обробки можна отримати значення в'язкості відновленого СЗМ, що наближаються до рівня незбираного молока.

Висновки. Застосування ультразвуку інтенсифікує та прискорює процес розчинення сухого знежиреного молока, збільшує в'язкість отриманого продукту та сприяє підвищенню вмісту білків та вилугуванню лактози з поверхні білкових часточок, що робить їх більш доступними для подальшої ферментації мікроорганізмами закваски.

Йогурт, виготовлений з використанням традиційно відновленого СЗМ, що надалі було оброблене ультразвуком (240 Вт/дм^3 , 3 хвилини), показав найкращі результати та є найбільш рекомендованим до використання.

21. Аналоги антибіотиків антрациклінового ряду

Юлія Олексюк

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Головним недоліком антибіотиків антрациклінового ряду на сьогодні вважається їх кардіотоксичність. Тому, актуальним питанням для сучасних науковців став пошук нових альтернатив щодо зазначених протипухлинних препаратів.

Матеріали та методи. Під час дослідження було застосовано аналіз праць закордонних вчених останніх років, які знаходяться в загальному доступі. Також, використовувались методи порівняння, дедукції та індукції.

Результати та обговорення. Умовно, аналоги можна поділити на 2 групи: ті, що синтезуються з відомих антрациклінових антибіотиків, та ті, що є іншими речовинами, але мають аналогічні властивості.

Перша група представлена речовинами, що одержані напівсинтетичним або синтетичним шляхом. Відомими замінниками доксорубіцину є анаміцин та валрубіцин. Анаміцин є напівсинтетичним аналогом. Не має аміногрупи в цукровій частині, як у попередника, зменшуючи кардіотоксичність без змін властивостей. Валрубіцин одержують хімічно-ферментативним шляхом. Має побічні ефекти. Використовується обмежено через погану розчинність та біологічну сумісність.

Друга група представлена різноманітними антрациклінами. До них можна віднести таксоли, епотилони, камптотецини та інші. Основним джерелом таксолів є різні сорти тиси *Taxus* sp., але найчастіше в роботах зустрічаються *T. canadensis* та *T. brevifolia*. З останнього було виділено ген, який відповідає за синтез таксакідієнсинтази, та вбудовано у *Escherichia coli*.

Епотилони – це кільцеві полікетидні макролідні лактони, що синтезує *Sorangium cellulosum*, яку було розроблено як протигрибковий засіб проти грибків іржі. Нині, ці препарати використовуються проти раку, коли пухлини є стійкими до таксолів. До таких речовин відносяться епотилони (А, В, С та D), ікссебілон, дексоепітелон F та інші.

Камптотецин – це модифікований індоловий алкалоїд, що синтезується деякими рослинами. Його також виробляє гриб *Entrophospora infrequens*. Препарат використовується для лікування рецидивуючого раку товстої кишки і має незвичайну дію проти раку легенів, яєчників і матки. Похідні камптотецину іринотекан і топотекан також використовуються клінічно у боротьбі з раковими пухлинами.

Висновки. Слід врахувати, що не всі аналоги можуть стати повноцінною заміною протипухлинних антибіотиків. Тому, досі є потреба ретельного дослідження цих замінників та їх ефективності застосування проти ракових захворювань.

Література

1. Pillai G. (2019), Nanotechnology toward treating cancer: A comprehensive review, Applications of targeted nano drugs and delivery systems, p. 221-256. doi: 10.1016/B978-0-12-814029-1.00009-0.
2. Huseman E.D., Byl J.A.W., Chapp S.M., Schley N.D., Osheroff N., Townsend S.D. (2021). Synthesis and Cytotoxic Evaluation of Arimetamycin A and Its Daunorubicin and Doxorubicin Hybrids, ACS central science, 7(8), p. 1327-1337. doi: 10.18632/oncotarget.25530.
3. Demain A.L., Vaishnav P. (2011), Natural products for cancer chemotherapy, Microbial biotechnology, 4(6), p. 687-699. doi: 10.1111/j.1751-7915.2010.00221.x.

22. Вплив дріжджів на антимікробну активність поверхнево-активних речовин *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241

Марія Парфенюк¹, Тетяна Пирог^{1,2}

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАНУ, Київ, Україна

Вступ. Відомо, що одним з ефективних методів підвищення антимікробної активності поверхнево-активних речовин (ПАР) є спільне культивування продуцента з конкурентними мікроорганізмами (біологічними індукторами). Так, раніше було показано, що за наявності *Bacillus subtilis* БТ-2 у середовищі культивування *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 спостерігали підвищення антимікробної активності синтезованих ПАР порівняно з препаратами, утвореними без індуктора. Окрім бактерій, індукторами можуть слугувати і дріжджі.

Мета роботи – дослідження антимікробної активності ПАР *A. calcoaceticus* IMB B-7241, синтезованих за наявності у середовищі культивування дріжджових індукторів.

Матеріали та методи. Культивування *A. calcoaceticus* IMB B-7241 здійснювали у рідкому мінеральному середовищі з очищеним гліцерином та відходами виробництва біодизелю у концентрації 3 і 5 % (об'ємна частка) відповідно. Як біологічний індуктор використовували дріжджі *Saccharomyces cerevisiae* БТМ-1 у вигляді суспензії живих, інактивованих клітин, а також у вигляді супернатанту. Внесення індуктора здійснювали на початку процесу культивування. Концентрацію ПАР визначали ваговим методом після екстракції з супернатанту культуральної рідини модифікованою сумішшю Фолча. Антимікробну активність поверхнево-активних речовин аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК).

Результати та обговорення. Встановлено, що незалежно від ступеня очищення субстрату (очищений гліцерин, відходи виробництва біодизелю) та способу підготовки індуктора (живі, інактивовані клітини, супернатант), синтезовані *A. calcoaceticus* IMB B-7241 поверхнево-активні речовини виявилися ефективними антимікробними агентами. Так, наприклад, мінімальні інгібуючі концентрації ПАР, утворених на очищеному гліцерині за наявності живих клітин індуктора, щодо бактерій (*Enterobacter cloacae* С-8, *Staphylococcus aureus* БМС-1, *Bacillus subtilis* БТ-2 (спори), *Proteus vulgaris* ПА-12) та дріжджів (*Candida tropicalis* РЕ-2, *Candida albicans* Д-6) становили 0,85-3,4 мкг/мл та були на порядки нижчими, порівняно зі значеннями МІК поверхнево-активних речовин, утворених без індуктора (31,3-125 мкг/мл).

Аналогічні закономірності спостерігали й для антимікробної активності поверхнево-активних речовин, синтезованих *A. calcoaceticus* IMB B-7241 за наявності дріжджових індукторів у середовищі з відходами виробництва біодизелю. При цьому мінімальні інгібуючі концентрації таких ПАР щодо досліджуваних бактеріальних і дріжджових тест-культур були у 14-40 разів нижчими, ніж встановлені для поверхнево-активних речовин, синтезованих без індуктора.

Висновки. Наведені дані засвідчують можливість підвищення антимікробної активності ПАР *A. calcoaceticus* IMB B-7241 внесенням у середовище з гліцерином різної якості дріжджових індукторів у вигляді живих, інактивованих клітин *S. cerevisiae* БТМ-1 чи відповідного супернатанту.

23. Антимікробна активність сидерофорів

Тетяна Підгерська, Юрій Карлаш

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Сьогодні є досить актуальним пошуки нових антимікробних засобів для боротьби з великою кількістю резистентних форм мікроорганізмів. За останні кілька років все більше до себе привертають увагу залізоспецифічні хелатори – сидерофори з антимікробними властивостями, які можуть бути використані в медицині.

Матеріали та методи. Здійснено аналіз літературних джерел з метою встановлення антиімкробної дії сидерофорів різних мікроорганізмів.

Результати та обговорення. Бактерії роду *Pseudomonas*, продукують сидерофори піовердини. Дані сидерофори можуть бути розглянуті для застосування в медицині, оскільки володіють антимікробними властивостями проти певної кількості патогенів, що викликають захворювання людини: *Staphylococcus aureus* NCIM 2079, *Asperillus niger* NCIM 586, *Microsporum gypseum* MTCC 2830, *Aspergillus flavus* MTCC 7133 та інші [1].

В роботі [2] повідомляється про сидерофори, що продукує бактерія *Brevibacillus brevis* GZDF3 та їх антимікробну активність проти *Candida albicans*, яка здатна спричиняти опортуністичні інфекції людини. Було проведено перевірку інгібування росту *C. albicans* після обробки культуральною рідиною. Зона затримки росту патогена становить 45 ± 3 мм.

Було встановлено, що гриб *Clonostachys compactiuscula* FKR-0021, синтезує сидерофори копрогени, які впливають на збудників малярії *Plasmodium falciparum* FCR3 та *P. falciparum* K1 *in vitro*. *C. compactiuscula* FKR-0021 синтезує такі копрогени як: копроген А, В, С та N^{14} -пальмітоил-копроген. Найбільш ефективним виявився копроген А, концентрація напівмаксимального інгібування IC_{50} для штаму *P. falciparum* K1 9,9 мкМ та *P. falciparum* FCR3 5,5 мкМ [3].

Висновки. Мікробні сидерофори мають досить великий потенціал застосування в медицині та можуть бути ефективними при розробці сучасних антиімкробних препаратів.

Література

1. Murugappan R. M., Aravindh A., Rajaraoobia R., Karthikeyan M., Alamelu M. R. Optimization of MM9 Medium Constituents for Enhancement of Siderophoregenesis in Marine *Pseudomonas putida* Using Response Surface Methodology. Indian J Microbiol. 2012; 52(3): 433-41. doi: 10.1007/s12088-012-0258-y
2. Sheng M.M., Jia H.K., Zhang G.Y., Zeng L.N. Siderophore Production by Rhizosphere Biological Control Bacteria *Brevibacillus brevis* GZDF3 of *Pinellia ternata* and Its Antifungal Effects on *Candida albicans*. J Microbiol Biotechnol. 2020; 30(5): 689-99. doi: 10.4014/jmb.1910.10066
3. Ouchi T., Watanabe Y., Nonaka K., Muramatsu R. Clonocoprogens A, B and C, new antimalarial coprogens from the Okinawan fungus *Clonostachys compactiuscula* FKR-0021. J Antibiot (Tokyo). 2020; 73(6): 365-371. doi: 10.1038/s41429-020-0292-7

24. Використання безклітинного водного екстракту дріжджів для біосинтезу наночастинок срібла

Валерія Потапенко, Ростислав Коваль, Оксана Скроцька
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Існують різні способи синтезу наночастинок срібла (AgNPs): хімічні та фізичні методи, а також біогенний синтез. Через ряд недоліків хімічного та фізичного синтезу – використання агресивних, токсичних та дороговартісних реагентів, висока температура синтезу або тиск, негативний вплив на довкілля, перспективним є саме біологічний синтез наночастинок.

Матеріали та методи. Для синтезу AgNPs використовували безклітинний водний екстракт *Saccharomyces cerevisiae* M437, до якого вносили розчин нітрату срібла до кінцевої концентрації 1 мМ. Проби витримували при 45 °С в статичних умовах упродовж 72 год. Виділяли AgNPs шляхом центрифугування при 14 000 об/хв упродовж 20 хв. Факт синтезу біогенних AgNPs підтверджували знімаючи спектри поглинання зразків в діапазоні 200-700 нм. Розмір та дзета-потенціал AgNPs визначали за допомогою Zetasizer Nano ZS.

Результати та обговорення. Після додавання нітрату срібла до безклітинного водного екстракту *S. cerevisiae* M437 колір реакційної суміші з прозорого почав змінюватись на світло-коричневий і до кінця біосинтезу став темно-коричневим. Зміна кольору реакційної суміші свідчила про утворення AgNPs. Аналізуючи спектри поглинання досліджуваних зразків, спостерігали виражений пік поглинання у діапазоні довжин хвиль від 300 до 540 нм з максимумом поглинання при 410 нм. Інтенсивність поглинання збільшувалась з часом без зсуву довжини хвилі, при якій спостерігали максимальне поглинання. Це говорить про безперервне зменшення іонів срібла та збільшення концентрації AgNPs, а також рівномірний розподіл наночастинок за розмірами [1]. При визначенні розмірів синтезованих AgNPs встановлено, що їх розмір становив 143 нм, а індекс полідисперсності – 0,3, що відповідає вузькому діапазону розподілу часток за розміром. Значення дзета-потенціалу розчину біогенних AgNPs становило -13,7 мВ. Дзета-потенціал є важливим показником поверхневого заряду наночастинок. Саме з поверхневим зарядом AgNPs пов'язана їх дисперсність та стабільність. Велике значення негативного дзета-потенціалу свідчить про тривалу стабільність та дисперсність, відсутність флокуляції та тенденції до утворення агрегатів біогенними AgNPs через відштовхування негативно заряджених часток [2].

Висновки. Отже нами показано можливість опосередкованого синтезу AgNPs штамом дріжджів M437 з колекції живих культур кафедри біотехнології і мікробіології Національного університету харчових технологій.

Література

1. Win T.T., Khan S., Fu P. (2020), Fungus- (*Alternaria* sp.) mediated silver nanoparticles synthesis, characterization, and screening of antifungal activity against some phytopathogens, *J. Nanotechnol*, 2020, 8828878, DOI: 10.1155/2020/8828878.
2. Foujdar R., Chopra H.K., Bera M.B., Chauhan A.K., Mahajan P. (2021). Effect of probe ultrasonication, microwave and sunlight on biosynthesis, bioactivity and structural morphology of *Punica granatum* peel's polyphenols-based silver nanoconjugates, *Waste Biomass Valor*, 12, 2283–2302, DOI: 10.1007/s12649-020-01175-2.

25. Синтез бактеріальної наноцелюлози *Komagataeibacter hansenii* AS.5

Анастасія Роженко, Олександр Воронцов

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Бактеріальна наноцелюлоза (BNC) виробляється різними бактеріями, такими як *Komagataeibacter*, *Agrobacterium*, *Rhizobium*. Наразі одним із перспективних мікроорганізмів для отримання наноцелюлози є *Komagataeibacter*. Аеробна грамнегативна бактерія *K. hansenii* є одним з найбільш вивчених продуцентів BNC, які асимілюють різні цукри і дають високі концентрації наноцелюлози в рідкому середовищі [1,2].

Матеріали та методи. Культивування бактерій здійснювали статичним способом на рідкому поживному середовищі такого складу (г/л): глюкоза 25, дріжджовий екстракт - 7, KH_2PO_4 - 2, MgSO_4 - 0,05, етанол - 7 мл. Проаналізовано можливість оптимізації поживного середовища та інших параметрів культивування з метою підвищення продуктивності *K. hansenii* AS.5.

Результати та обговорення. Було впроваджено оптимізацію виробництва BNC та відбору декількох параметрів вирощування. Аналіз даних показав, що MgSO_4 , етанол, pH та дріжджовий екстракт мали значний вплив на виробництво BNC у порівнянні з іншими параметрами культивування.

Визначено оптимальний рівень кожного значного фактора, і виявлено, що 0,15 г/л MgSO_4 , 7,18 мл етанолу, 13 г/л екстракту дріжджів і pH 5,5 є оптимальними рівнями для досягнення максимальної концентрації у порівнянні з першим дослідженням (3,48 г/л). Отримана концентрація BNC за оптимізованих умов становила 6,30 г/л при температурі культивування 20 °C, часу інкубації 9 днів і складу середовища (г/л): глюкоза - 25, дріжджовий екстракт - 13, MgSO_4 - 0,15, KH_2PO_4 - 2, етанол - 7,18 мл/л, pH 5,5. Крім того, визначено морфологію, хімічну структуру, термостабільність та механічні властивості очищеної BNC [3].

Висновки. Встановлено, що за підвищення концентрації дріжджового екстракту MgSO_4 , етанолу та зміни pH з 5 до 5,5 можна майже вдвічі збільшити продуктивність *K. hansenii* AS.5 (з 3,48 г/л до 6,30 г/л BNC).

Література

1. Burak T., Uguzdogan E., Dogan N. M., Arslan S., Bozbeyoglu N. N., Kabalay B. (2021), Production and characterization of bacterial cellulose from *Komagataeibacter xylinus* isolated from home-made turkish wine vinegar. Cellulose Chemistry and Technology, pp. doi: 10.35812/CelluloseChemTechnol.2021.55.24.
2. Costa F. S., Almeida C. G., Vinhas G.M., Sarubbo L. A. (2017), Production of Bacterial Cellulose by *Komagataeibacter hansenii* Using Corn Steep Liquor As Nutrient Sources, (8), pp. 1-12, doi: 10.3389/fmicb.2017.02027.
3. Saleh A. K., Soliman N. A., Farrag A. A., Ibrahim M. M. (2020), Statistical optimization and characterization of a biocellulose produced by local Egyptian isolate *Komagataeibacter hansenii* AS.5. International Journal of Biological Macromolecules, pp. 198-207, doi: 10.1016/j.ijbiomac.2019.12.103.

26. Одержання суспензійної культури спаржі лікарської *Asparagus officinalis* L. для синтезу вторинних метаболітів

Анастасія Скуба, Юлія Коломієць

Національний університет біоресурсів та природокористування України,
Київ, Україна

Вступ. Біологічно активні речовини спаржі лікарської *Asparagus officinalis* L. у дослідженнях демонструють медичну цінність [1]. Для розробки лікарських засобів на їх основі є актуальним одержання суспензійної культури в умовах *in vitro* [2].

Матеріали та методи. Для дослідження використано мікроклонально розмножений рослинний матеріал спаржі лікарської *Asparagus officinalis* L. сорту «Erasmus». Калюсну культуру вирощували на рідкому модифікованому середовищі Мурасіге-Скуга (МС) з вмістом амоній сульфату до 1000 мг/л при температурі $+23\pm 3^{\circ}\text{C}$ на качалці (80 об/хв). Вміст фенолів визначали спектрофотометричним методом, вміст сапонінів досліджували за допомогою високоефективної паперової хроматографії.

Результати та обговорення. Досліджено вплив амонійного та нітратного азоту, що діють як джерела органогенних елементів та сигнальні молекули, на ріст суспензійної культури спаржі лікарської та накопичення сапонінів та фенолів. Найбільший приріст біомаси 99,5% визначено на середовищі з 250 мг/л амоній сульфату. На всіх середовищах спостерігали диференціацію калюсу, підтверджену також мікроскопічними дослідженнями, пов'язану з вихідною масою експлантів. Встановлено негативну кореляцію між концентрацією екзофенолів та вмістом амонію в модифікованому середовищі. Крім того, співвідношення концентрації екзофенолів до маси калюсу було найвищим за відсутності амонійного азоту. Цей показник також знижувався у експлантів, що мали яскраво виражені морфогенні структури. Концентрація фенолів в самих калюсних тканинах була найвищою 6,23 мг/л на середовищі з 750 мг/л амоній сульфату. Визначено 2 основних та 2 додаткових хроматографічних піки, що відповідають 4 основним стероїдним сапонінам спаржі лікарської. Найбільші відносні площі 3 із них спостерігали на середовищі з 500 мг/л амоній сульфату. Диференціація калюсу не впливала на концентрації цих сполук. Саме сапоніни вважаються найбільш цінними сполуками, що входять до складу спаржі. Вони не тільки впливають на її смак, а й можуть попереджувати та лікувати онкологічні хвороби [1,3].

Висновки. Для одержання фармацевтичної сировини рекомендовано використовувати середовище МС без амоній нітрату, модифіковане амоній сульфатом 500 мг/мл, що забезпечує найвищий вихід стероїдних сапонінів.

Література

1. Pegiou E. et al. Green and White Asparagus (*Asparagus officinalis*): A Source of Developmental, Chemical and Urinary Intrigue // *Metabolites*. MDPI AG, 2019. Vol. 10, № 1. P. 17.
2. Reference Series in Phytochemistry Series Editors: Plant Cell and Tissue Differentiation and Secondary Metabolites Fundamentals and Applications / ed. Mérillon J.-M. et al. Cham, Switzerland: Springer, 2021. 981 p.
3. Zhang F. et al. Asparanin A from *Asparagus officinalis* L. Induces G0/G1 Cell Cycle Arrest and Apoptosis in Human Endometrial Carcinoma Ishikawa Cells via Mitochondrial and PI3K/AKT Signaling Pathways // *J. Agric. Food Chem.* American Chemical Society, 2020. Vol. 68, № 1. P. 213–224.

27. Ціанобактерії, як продуценти практично-цінних метаболітів

Андрій Тимцясь, Юрій Резніченко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Сьогодні ціанобактерії(ЦБ) вивчаються та використовуються для синтезу широкого спектру речовин. Велика кількість досліджень присвячена біосинтезу ліпідів з подальшим їх використанням у біоенергетиці.

Матеріали та методи. З метою аналізу можливостей синтезу ліпідів за допомогою ЦБ, їх властивостей та перспектив використання, здійснено огляд літературних джерел.

Результати та обговорення. На синтез ліпідів ЦБ впливає велика кількість факторів. Sharafi H. із співавт. у своїх дослідженнях *Synechocystis sp.* MH01 оцінили різні сполуки, як джерело вуглецю. Проведені дослідження показали, що додавання різних речовин до середовища BG11 збільшує кількість ліпідів (додавання сахарози збільшило в 1,22 рази, а гліцерину – в 1,18) порівняно з контрольним дослідженням (22,89 мг/л/добу) [1].

Дослідження Francisco É.C. із співавт. показали, що використання фруктози, як джерела вуглецю при культивуванні *Phormidium sp.* призводить до найвищої клітинної біомаси (5540 мг/л) але найвищий показник ліпідів (160,8 мг/л/д) було отримано використовуючи мальтодекстрин [2].

Meng, F. із співавт. пропонують двоетапний міксотрофний процес вирощування *Chlorella vulgaris*. Гетеротрофний ріст є домінуючим етапом у фазі I (для збільшення біомаси ЦБ), а фотоавтотрофний ріст відбувається у фазі II (для покращення концентрації біомаси та виробництва ліпідів). Результати їх роботи показали, що додавання недорогого антиоксиданту ериторбату натрію (8 г/л^{-1}) значно прискорює ріст ЦБ на першому етапі при аерації повітрям. Двоетапна стратегія культивування досягла максимальної концентрації біомаси *C. vulgaris* $3,45 \text{ г/л}^{-1}$ і ліпідної продуктивності $43,70 \text{ мг л}^{-1}\text{добу}^{-1}$, що в 1,85 і 1,64 рази більше, ніж за рахунок простої фотоавтотрофії. Крім того, аналіз профілю жирних кислот продукту показав, що *C. vulgaris* може бути ідеальним кандидатом для двостадійного міксотрофного культивування відновлюваної біомаси для використання в біодизельному паливі [3].

Висновки. Отже, на біотехнологічний синтез ліпідів та їх якість впливають різні фактори але наявні дослідження вказують на потенційну можливість реалізації технології одержання у промисловому масштабі.

Література

1. Sharafi H., Fooladi J., Tabatabaei M., Momhed Heravi M., Rajabi Memari H. Lipid production capacity of a newly characterized cyanobacterial strain *Synechocystis* sp. MH01: a comparative performance evaluation of cyanobacterial lipid-based biodiesel. *Iran J Biotechnol.* 2021 Jan 1, 19(1):e2313. doi:10.30498/IJB.2021.2313
2. Francisco É.C., Franco T.T., Wagner R., Jacob-Lopes E. Assessment of different carbohydrates as exogenous carbon source in cultivation of cyanobacteria. *Bioprocess Biosyst Eng.* 2014 Aug, 37(8):1497-505. doi: 10.1007/s00449-013-1121-1
3. Cui, H., Meng, F., Li, F. et al. Two-stage mixotrophic cultivation for enhancing the biomass and lipid productivity of *Chlorella vulgaris* AMB Expr. 2017, 7:187 doi:10.1186/s13568-017-0488-9

28. Необхідність контролю проведення біоцементації для гарантованої біопезпеки довкілля

Віктор Удимович, Віктор Стабніков

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Останніми роками в світі успішно розвивається новий напрям біотехнології - будівельна біотехнологія - яка використовує мікроорганізми для отримання біоцементуючих матеріалів для застосування у будівництві і геотехніці. Саме тому постає питання належного контролю проведення цього процесу.

Матеріали та методи. Теоретичний аналіз на основі літературних даних, що стосуються суттєвих показників належного проведення біоцементації.

Результати та обговорення. Мікробно індуковане осадження кальцію (МІОК) останніми роками все активніше розглядається як спосіб отримання біоцементу, який може використовуватися у будівництві як економічний і екологічний заміник цементу, та для підвищення механічної міцності ґрунтів. МІОК є доволі складно контрольованим процесом на котрий можуть впливати різноманітні чинники та фактори (температура, рН, кількість і якість води, концентрація запропонованої до використання сечовини, джерела та кількість витрачаємої уреаз, кваліфікація персоналу, який залучений до технологічного процесу).

Успішне проведення біоцементації можливе лише за рахунок дотримання вірної послідовності дій та таких ключових факторів як наявність достатньої кількості активної уреаз, належної концентрації кальцію за оптимального значення рН. Але навіть при належному дотриманні всіх технологічних умов виникають питання щодо гомогенності та рівномірності розчину котрий подається на оброблювальну поверхню. Також потребує особливої уваги біологічна безпека самого процесу біоцементації, оскільки одним із ключових елементів є використання біологічних агентів.

Саме тому необхідно звертати увагу та контролювати біологічну безпечність продуцентів здатних до синтезу активної уреаз. Оскільки процес біоцементації відбувається в геотехнічному середовищі з високою концентрацією солей та при рН вище 8,5, галофільні або галотолерантні та алкалофільні уреаз-продукуючі бактерії є бажаними мікроорганізмами для здійснення МІОК. Уреаз-продукуючі бактерії широко розповсюджені в ґрунтах в місцях постійної присутності сечовини, яка є кінцевим продуктом азотного метаболізму ссавців. Тому, в деяких проектах пропонують використовувати для проведення МІОК присутніх у ґрунті локальних природних уреаз-продукуючих бактерій, що не є доцільним з точки зору біобезпеки. Необхідно також проводити мінімізацію потенційно негативних для навколишнього середовища наслідків, таких як зміна рН: при традиційному застосуванні МІОК відбувається підвищення рН до значення 8,0 і вище, що може негативно впливати на якість оброблюваних ґрунтів та призводити до погіршення фізико-хімічних параметрів ґрунтових вод, та виділення амонію, що призводить до негативного впливу та зміни структури мікробних ценозів, фізико-хімічних параметрів ґрунтів та ґрунтових вод.

Висновки. Розробка методик та протоколів проведення біоцементації з чітким визначенням референтних значень в подальшому дасть змогу відкинути помилки та порушення при промисловому впровадженні цієї нової біотехнології.

29. Використання нанокомпозитів та наночасток срібла для подовження терміну зберігання овочевих культур

Євген Харченко, Оксана Скроцька

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Потенціал застосування харчових нанотехнологій здається необмеженим. Усі аспекти харчової промисловості, від інгредієнтів до упаковки й методів аналізу харчових продуктів, уже розробляють концепт і методики до застосування нанотехнологій. Одним з найбільш перспективних напрямів застосування наночасток срібла у харчовій галузі є обробка, та покращення зберігання харчових продуктів.

Матеріали та методи. Здійснено огляд літературних джерел з метою аналізу можливості використання наночасток срібла (AgNPs) або нанокомпозитів на їх основі для подовження терміну зберігання плодових та овочевих культур.

Результати та обговорення. Умовно можна виділити два основних напрямки для подовження терміну придатності плодових та овочевих культур: використання нанокомпозитних плівок – біополімераних матриксів з нанокомпозитним включенням; використання наноемульсій (або наносуспензій), що являють собою розчини у яких наночастки знаходяться у міцелярному стані [1, 2].

Прикладом застосування наносуспензій (наноемульсій) є дослідження Saravanakumar зі співавторами, які синтезували комплексні наночастки срібла у вигляді гліцеросом з полівінілпіролідом (G-PVP-AgNPs). Отриманий нанобіокомпозитний розчин використовували для обробки нарізаного болгарського перцю. Загальний фізико-хімічний та мікробіологічний аналіз показав, що термін зберігання оброблених нанокомплексом зразків при 4 °C збільшувався на 12 днів. При чому не виявлено жодного клітинного або фізико-хімічного пошкодження, зберігалася твердість та еластичність досліджуваних шматочків перцю [3]. У свою чергу Ortiz-Duartea зі співробітниками розробили нанокомпозитне плівкове покриття на основі AgNPs та хітозану витягнутого з червоних раків. Нанокомпозит у вигляді розчину наносили на попередньо нарізані шматочки дині. Спостерігали зміну у швидкості дихання напівпродукту за рахунок зменшення приросту активного кисню на поверхні контакту з повітрям. Також, спостерігалася сповільнення розм'якшення у порівнянні з контрольними зразками.

Висновки. Застосування нанокомпозитів на основі AgNPs являється зручним та відносно недорогим методом подовження терміну зберігання харчової продукції та напівпродуктів.

Література

1. Mousavi K.A., Hashemi S.M.B., Limbo S. (2018). Antimicrobial agents and packaging systems in antimicrobial active food packaging: An overview of approaches and interactions, *Food and Bioprocess Processing*, 111, p.1–19.
2. Weiss J., Decker E.A., McClements J., et.al. (2008). Solid lipid nanoparticles as delivery systems for bioactive food components, *Food Biophys*, 3(2), p 146–154.
3. Saravanakumar K., Hu X., Chelliah R, et.al. (2020). Biogenic silver nanoparticles-polyvinylpyrrolidone based glycerosomes coating to expand the shelf life of fresh-cut bell pepper, *Postharv. Biol. and Tech.*, 160, p.111039-111049.
4. Ortiz-Duarte G., Pérez-Cabrera L.E., Artés-Hernández F., et.al. (2019), Ag-chitosan nanocomposites in edible coatings affect the quality of fresh-cut melon, *Postharv. Biol. and Tech.*, 147, p. 174–184.

30. Порівняльна характеристика продуцентів бутанолу, що використовується для отримання складнофірних пластифікаторів

Костянтин Цветков, Оксана Скроцька

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На сьогоднішній день, бутанол може використовуватися в різних галузях промисловості, в тому числі і в виробництві складнофірних пластифікаторів. Для отримання даного спирту можна використовувати різні групи мікроорганізмів, які можна культивувати на синтетичних середовищах та відходах різних виробництв.

Матеріали та методи. Здійснено аналіз сучасних наукових статей, з метою пошуку продуцентів бутанолу, які можна вирощувати на поживних середовищах різного складу.

Результати та обговорення. Американські вчені дослідили здатність штаму *Clostridium beijerinckii* YBS3 синтезувати бутанол на синтетичному середовищі, що включає буферний розчин, який необхідний для підтримання певного рівня рН на початку біосинтезу. Також в даному дослідженні було визначено оптимальну кількість компонентів поживного середовища, при яких досягається максимальна кількість синтезованого бутанолу, а саме 12,32 г/л [1].

В той же час, китайський дослідник Teng Bao зі співавторами зацікавилися питанням створення надсинтетика бутанолу, що може використовувати дешеву і відновлювану сировину в якості субстрату. Ними було сконструйовано штам клостридій *C. tyrobutyricum* Δ cat1:adhE2, за допомогою включення плазмиди pYL001-adhE2 у геном даного мікроорганізму, що здатен синтезувати бутанол у великій кількості (до 16,5 г/л) під час культивування на гідролізаті відходів паперової фабрики. Дана плазміда була отримана шляхом ампліфікації диких штамів *C. acetobutylicum* ATCC 824 та *C. tyrobutyricum* ATCC 25755 [2].

Інший штам клостридій *C. tyrobutyricum* (Δ ack)-pTBA, що був отриманий корейськими вченими Le Yu та співавторами шляхом генетичної модифікації *C. tyrobutyricum* генами, які відповідають за транспорт та біоперетворення ксилози. Дані гени було конститутивно коекспресовано у геномі *adhE2*, що відповідає за біосинтез бутанолу. В якості субстрату використовували гідролізат лушпиння сої, а концентрація бутанолу після процесу культивування становила 15,7 г/л [3].

Висновки. Отже, для отримання бутанолу, що надалі буде використовуватися у виробництві складнофірних пластифікаторів краще використовувати штамми клостридій, що ростуть на різних відходах промисловості.

Література

1. Zhou ZY, Yang ST, Moore CD, Zhang QH, Peng SY, Li HG. Acetone, butanol, and ethanol production from puerariae slag hydrolysate through ultrasound-assisted dilute acid by *Clostridium beijerinckii* YBS3. *Bioresour Technol.* 2020, 316:123899. doi: 10.1016/j.biortech.2020.123899.
2. Bao T, Hou W, Wu X, Lu L, Zhang X, Yang ST. Engineering *Clostridium cellulovorans* for highly selective n-butanol production from cellulose in consolidated bioprocessing. *Biotechnol Bioeng.* 2021, 118(7):2703-2718. doi: 10.1002/bit.27789.
3. Yu L., Xu M., Tang I-C., Yang S.-T. Metabolic engineering of *Clostridium tyrobutyricum* for n-butanol production through co-utilization of glucose and xylose. *Biotechnol. Bioeng.* 2015, 112 (10): 2134—2141. doi: 10.1002/bit.25613.

31. Сучасні біотехнологічні підходи до удосконалення складу вакцин проти Ньюкаслської хвороби

Анна Чегринець

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Ньюкаслська хвороба а (НХ) залишається серйозною та постійною загрозою для промислового птахівництва у всьому світі, незважаючи на доступність вакцин та глобальну охопленість вакцинацією. Це вимагає вдосконалювання способів імунопрофілактики й розроблення нових вакцинних препаратів, що забезпечують надійний захист птахів від цієї інфекційної хвороби.

Матеріали та методи. На основі ґрунтовного аналізу сучасної наукової літератури щодо біотехнологічних підходів до підвищення імуногенності та безпечності вакцинних препаратів запропоновано методи удосконалення складу інактивованої вакцини проти НХ.

Результати та обговорення. Сучасні тенденції створення високоефективних та максимально безпечних вакцин проти НХ включають ряд біотехнологічних підходів, зокрема це розробка субодичинних вакцин з очищених та біологічно активних субодичин вірусу НХ з глікопротеїнами гемаглютинін-нейрамінідази (HN) та гібридним білком (F), отриманих з нуклеокапсидів з вірусною РНК та пірогенами, які викликають сильну імунологічну відповідь. З цією метою білок HN та/або F експресували з використанням різних вірусів як векторів та трансгенних рослинних систем, дріжджів та молочнокислих бактерій [1]. Донедавна вважалося, що інактивовані вакцини проти вірусу НХ мають знижену ефективність, але більш ґрунтовні дослідження показали, що як живі, так й інактивовані вакцини індукували антитіла не тільки в сироватці крові, але також у слизових оболонках трахеї та кишечника птахів [2]. Одним із способів підвищення імуногенності інактивованих вакцин є використання ад'ювантів, що стимулюють розвиток імунної відповіді. Під час вибору ад'юванту особлива увага приділяється його здатності підсилювати імунологічну пам'ять. Нами було підібрано оптимальний склад інактивантів та масляних ад'ювантів у складі інактивованої вакцини проти НХ та визначено їх вплив на характер імунної відповіді [3].

Висновки. Підібраний склад інактивованої вакцини проти НХ є дієвим та промислово доцільним способом підвищення ефективності імунопрофілактики птахів проти НХ.

Література

1. Milić N., Nišavić J. (2017), Overview of current advances in the development of subunit and recombinant vaccines against newcastle disease virus, *Biotechnology in Animal Husbandry* 33 (1). doi: 10.2298/BAH1701001M.
2. Aljumaili, O. A., Bello, M. B., Yeap, S. K., Omar, A. R., & Ideris, A. (2020). Protective efficacy of inactivated Newcastle disease virus vaccines prepared in two different oil-based adjuvants. *The Onderstepoort journal of veterinary research*, 87(1), e1–e7. doi.org/10.4102/ojvr.v87i1.1865.
3. Chegrynets A.I., Saliy O.O., Sobko I.A., & Krasinko V.O. (2021). Immunological evaluation of inactivated Newcastle disease vaccine depending on adjuvant composition. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 12(3), 490-497. doi.org/10.15421/022167.

32. Influence of the mushroom *Taphrina deformans* Fuck. on the pigment complex of peach leaves (*Prunus persica* - (L.) Batsch.)

Volodymyr Levon, Mariia Levon

M.M. Gryshko National Botanical Garden of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

A.A. Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Introduction. In the Department of Fruit Plants Acclimatization in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine, 11 cultivars of peach with increased winter hardiness have been bred, which are listed in the State Register of Plant Cultivars of Ukraine. Thanks to the breeding research of I.M. Shaitan, aimed at increasing the winter hardiness of the peach, it became possible to grow it in the Forest-Steppe of Ukraine. However, the climatic conditions of this region are not always favorable for the peach, in addition, its productivity is significantly reduced by fungal diseases. The most harmful disease that damages peach plantings, both in Ukraine and in other regions of its cultivation, is the curly leaves, the causative agent of the disease *Tarhin deformans* Fuck [1]. We have studied its effect on the pigment complex of peach leaves.

Materials and methods. The content of substances of the pigment complex was determined in the sprouts and leaves of such peach cultivars: Inzhirnyj beloplodnyj, Kyivskij rannij, Svetozar, Inzhirnyj zheltoplodnyj, Slavutich, Osennij syurpriz, Polesskij, Antocianovyj, Druzhba, Redhejven, Dneprovskij, Nektarin kievskij. Plant material collected from the collection of Department of Fruit Plants Acclimatization in M.M. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine. Biochemical analyses were carried out in the laboratory of Department of Fruit Plants Acclimatization of M.M. Gryshko National Botanical Garden. Determination of chlorophyll a, b, and carotenoids was performed by spectrophotometric method.

Results. Mushroom *Taphrina deformans* Fuck. affects leaves, young growing sprouts, occasionally flowers and fruits. The disease appears shortly after the young leaves bloom, which cease to develop normally, curl, become coarse, gradually lose their green color, shrink and fall off. The development of the disease is favored by cool, wet weather during the budding period. Infection occurs at a temperature of 10-21°C. Visually, infection is observed at the beginning of fruit setting, and in some years at the beginning of flowering. The I (first) term for determining pigments corresponded to May 14, the initial stage of curliness; II (second) – May 20, mass development of the disease; and III (third) – May 27, the final stage of curliness. Infection with the fungus causes irreversible violations of the most important system for the plant – photosynthetic. Mushroom toxins lead to disturbances in the synthesis of pigments. As the disease progresses, there is a decrease in the amount of chlorophylls a and b, as well as carotenoids. The reaction to infection is the same in all studied peach cultivars, despite the difference in origin, pomological characteristics, and maturation periods. After the III sampling period, when the content of chlorophylls and carotenoids reaches its minimum, the leaves die off.

Summary. Thus, the results obtained by us indicate that the harmfulness of the fungus is expressed in the destruction of the pigment complex. This leads to the cessation of photosynthesis and the death of leaves.

Література.

1. Каленич Ф.С., Мялова Л.А., Нагорная Л.В. Курчавость в листьях персика // Защита и карантин растений. – 1999. - № 9. – С. – 17-18.

Наукове видання

**88 Міжнародна
наукова конференція молодих учених,
аспірантів і студентів**

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

Квітень – Травень 2022 р.

Частина 1

Відповідальна за випуск Н.В. Акутіна

Підп. до друку 26.05.22 р. Обл.-вид. арк. 62.03.
Наклад 40 пр. Вид. № 04н/18 Зам. № 06-22
НУХТ. 01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68
Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.04 р.