

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕРАЗМУС+ ОФІС В УКРАЇНІ**



МАТЕРІАЛИ

І МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Проблеми і практичні підходи
виробництва та регулювання використання
харчових добавок в країнах Європейського Союзу
та в Україні**

в рамках проєкту програми ЄС ЕРАЗМУС+
Жан Моне Модуль (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE)



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union

National Office
Erasmus+UA
erasmusplus.org.ua

30 листопада, 2021
Київ, Україна

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
NATIONAL UNIVERSITY OF FOOD TECHNOLOGIES
NATIONAL ERASMUS+ OFFICE IN UKRAINE**



**PROCEEDINGS
OF THE Ist INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL
CONFERENCE**

**Problems and practical approaches to the production
and regulation of the use of food additives
in the European Union countries and in Ukraine**

in term of the EU Erasmus+ project
Jean Monnet Module (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE)



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union

National Office
Erasmus+UA
erasmusplus.org.ua

November 30, 2021
Kyiv, Ukraine

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні», 30 листопада 2021. – К.: НУХТ, 2021

В збірнику представлено тези доповідей Першої міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні», що проходила 30 листопада 2021 р. у Національному університеті харчових технологій, Київ, Україна (онлайн) у рамках проекту програми ЕРАЗМУС+ Жан Моне Модуль (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE). В представлених матеріалах висвітлено актуальні питання та результати досліджень щодо регулювання використання, практичних рекомендацій застосування, контролю харчових добавок в різних галузях харчової промисловості країн Європейського Союзу та України.

Proceedings of the Ist International Scientific and Practical Conference "Problems and practical approaches to the production and regulation of the use of food additives in the European Union countries and in Ukraine", November 30, 2021. - K.: NUFT, 2021

Proceedings of the Ist International Scientific and Practical Conference "Problems and practical approaches to the production and regulation of the use of food additives in the European Union countries and in Ukraine" present abstracts of the reports of the conference, which was held on November 30, 2021 at National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine (online) in term of the EU Erasmus+ project Jean Monnet Module (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE). The abstracts of the reports present topical issues and results of research on regulation of use, practical recommendations for use, control of food additives in various sectors of the food industry in the countries of the European Union and Ukraine.

ISBN 978-966-612-271-4

©НУХТ, 2021

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ:

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

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ:

Володимир Ковбаса, д.т.н., проф., Україна

Ілона Міцейкене, д-р.н., проф., Литва

Марія Сілагадзе, д.т.н., проф., Грузія

Беата Гавурова, д-р. н., проф., Словаччина

Єва Іванісова, д-р. н., Словаччина

Ейджа Кулю, магістр, Фінляндія

Оксана Кочубей-Литвиненко, д-р.т.н., Україна

Леонід Капрельянц, д-р техн. н., проф., Україна

Ольга Шаніна, д-р техн. н., проф., Україна

Галина Хомич, д-р техн. н., проф. Україна

Тетяна Лебеденко, д-р техн. н., проф. Україна

Ольга Самохвалова, канд. техн. н., проф. Україна

Олена Білик, канд. техн. н., доц. Україна

Олена Подобій, канд. техн. н., доц., Україна

Анна Грищенко, канд. техн. н., доц. Україна (секретар оргкомітету)

CHAIRPERSON:

Oleksandr Shevchenko, Ph.D., Dr.Sc., Ukraine

DEPUTY CHAIRPERSON:

Volodymyr Kovbasa, Ph.D., Dr.Sc., Ukraine

Ilona Miceikienė, Ph.D., Dr.Sc., Lithuania

Maria Silagadze, Ph.D., Dr.Sc., Georgia

Beata Gavurova, Ph.D., Dr.Sc., Slovakia

Eva Ivanisova, Ph.D., Slovakia

Eija Kulju, Master of Science, Finland

Oksana Kochubei-Lytvynenko, Ph.D., Ukraine

Leonid Kapreliants, Ph.D., Dr.Sc., Ukraine

Olha Shanina, Ph.D., Dr.Sc., Ukraine

Halyna Khomych, Ph.D., Dr.Sc., Ukraine

Tetiana Lebedenko, Ph.D., Dr.Sc., Ukraine

Olga Samokhvalova, Ph.D., Ukraine

Olena Bilyk, Ph.D., Ukraine

Olena Podobii, Ph.D., Ukraine

Anna Hryshchenko, Ph.D., Ukraine (secretary)

THE EXPERIENCE OF THE EUROPEAN UNION COUNTRIES IN THE PRODUCTION AND REGULATION OF THE USE OF FOOD ADDITIVES

ДОСВІД КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ У СФЕРІ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕГУЛЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

FOOD ADDITIVES AND THEIR HEALTH SAFETY

Leonid Kaprelyants, Tetiana Velichko, Liliia Pozhitkova
Odessa National Academy of Food Technologies, Odesa, Ukraine
e-mail: leonid@onaft.edu.ua

The consumption of food additives in food industry continues to grow worldwide. The market of dietary food additives in Ukraine is growing steadily as a result, it is estimated that 75% of the contemporary diet is made up of industrialized foods. In terms of growth, this segment is significantly ahead of other categories of the "pharmacy basket" products - medicines, cosmetics and medical devices.

Food additives are organic substances that are intentionally added to food in small quantities during production or processing to improve the organoleptic quality (colour, flavour, appearance, taste and texture) of the food. Food preservative is a class of food additive that help to prevent food spoilage by preventing the growth and proliferation of pathogenic microorganisms like *Clostridium spp*, *Bacillus cereus* and *Staphylococcus aureus*. This can be achieved by bringing down the pH of the food so as to make the environment unfavourable for these microbes.

Despite their popularity, the benefits of food additives in general populations are equivocal. The risks associated with dietary supplementation are well documented, and include contamination of ingredients, inadvertent outcomes and undesirable side effects. Furthermore, promotion of additives may include misleading nutrition labels and health claims.

Accumulating evidence from nonhuman laboratory and human epidemiologic studies suggests that colorings, flavorings, chemicals deliberately added to food during processing (direct food additives), and substances in food contact materials (including adhesives, dyes, coatings, paper, paperboard, plastic, and other polymers) that may come into contact with food as part of packaging or processing equipment but are not intended to be added directly to food (indirect food additives) may contribute to disease and disability in the population.

Although it is common to add additives to food, it is highly controversial due to the relation of some additives to adverse health effects. This controversy is especially relevant concerning synthetic additives, some of which have been known to have carcinogenic effects.

According to Codex Alimentarius [1], food additive means “any substance not normally consumed as a food by itself and not normally used as a typical ingredient of the food, whether it has nutritive value or not the intentional addition to food for a technological (including organoleptic) purpose in the manufacture, processing, preparation, treatment, packing, packaging, transport or holding of such food results,

reasonably expected to result (directly or indirectly) in it or its by-products becoming a component or otherwise affecting the characteristics of such foods. The term does not include contaminants, or substances added to food for maintaining or improving nutritional qualities”.

This definition includes any substance used in the production, processing, treatment, packaging, transportation or storage of food. Some additives have been used for centuries, for example, preserving food by pickling (preserving with vinegar), salting, as with bacon and preserving sweets or using sulfur dioxide as in some wines. With the advent of processed foods in the second half of the 20th century, many more additives have been introduced, of both natural and artificial origin. Food additives can be used directly or indirectly. Food additives can be divided into several groups, although there is some overlap between them

As these chemicals are intentionally added to food, it is essential to know their properties, so as to ensure their adequate and safe use. The assessment of food additives worldwide is supported by the control system of the Acceptable Daily Intake (ADI), developed by the Joint Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations and World Health Organization (WHO) Expert Committee on Food Additives.

The importance of technological additives in food production is evident. However, it is necessary to be aware of the possible toxicological risks that can be caused by frequent and/or large quantities of these substances.

ADI has been developed to protect the consumer against possible adverse health effects. It is defined as a numerical value of the additive, measured in relation to the body weight that a person can ingest daily throughout life with no significant health risk. The maximum use dose is defined as the consumption of an additive in its highest concentration that Codex Alimentarius Commission has determined to be functionally effective in a food or food category, and it must be considered innocuous in relation to its consumption by humans.

In order to determine the possible harmful effects of a food additive or its derivatives, these additives must be subjected to trials to an appropriate toxicity assessment. All food additives should remain under observation and evaluation whenever appropriate, considering the conditions of use and any new scientific data [2].

Food additives play a vital role in the food industries, but the various adverse effects associated with them remain a problem that need to be fought by us.

Synthetic food additives react with the cellular component of the body leading to the various food disturbances (effects). If we must use food additives, because of their advantages, they should be the natural ones which have minimal effects and those that are generally recognized as safe (GRAS) and in the case of those not generally recognized as safe (Non GRAS), the acceptable daily intakes (ADIs) should not be exceeded. To

minimize the risk of developing health problems due to food additives, one should avoid the foods containing these additives.

References:

1. Codex Alimentarius (2017). Food additives. Available at: <http://www.codexalimentarius.org/standards/gsfa/>
2. World Health Organization (WHO) (2017). Principles for the Safety Assessment of Food Additives and Contaminants in Food, 1987 Available at: <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc70.htm>

ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В НІМЕЧЧИНІ ТА УКРАЇНІ

Валентина Євтушенко, Олена Домбровська, Світлана Путінцева,
Анастасія Нагорна
Херсонський національний технічний університет, Херсон, Україна
e-mail: teacher472@ukr.net

Харчові добавки, які додаються у продукти харчування в процесі виробництва, пакування, транспортування чи зберігання для надання їм бажаних властивостей, можуть бути синтетичними або натуральними речовинами. Останнім часом проводиться багато досліджень щодо доцільності їхнього використання та впливу на організм людини. Це пов'язано насамперед зі збільшенням асортименту харчових добавок і розвитком індустрії здорового харчування.

Зокрема, у Німеччині використання харчових добавок регулюють різні нормативні акти ЄС. Зокрема – Регламент (ЄС) № 1333/2008 про харчові добавки, Регламент (ЄС) № 1129/2011 про внесення змін в перелік харчових добавок. Критерії чистоти харчових добавок регулюються Регламентом (ЄС) № 231/2012. Крім того, застосовуються Постанова Німеччини про додатковий допуск і Постанова про додатковий транспорт за умови, що вони не змінюються чинним законодавством ЄС [1].

Відповідне законодавство ЄС доступне на веб-сайті Комісії ЄС. Комісія ЄС також надає базу даних, яку можна використовувати для пошуку дозволених харчових добавок різними способами.

Для дозволених добавок визначено максимальні рівні використання для різних категорій харчових продуктів. Максимальні рівні повинні забезпечити дотримання прийнятного добового споживання (ADI), встановленого на європейському рівні. Добавки, які не мають значного потенційного ризику і вважаються нешкідливими у звичайних кількостях, наприклад, карбонат кальцію (E 170) або азот (E 941), і для

яких значення ADI не було визначено на європейському рівні, не мають конкретної чисельної максимальної суми (*quantum satis* (qs)), вважаються затвердженими. Відповідно до «належної виробничої практики», їх можна використовувати лише в кількості, необхідній для досягнення бажаного ефекту.

Згідно з німецькою Постановою про маркування харчових продуктів, харчові добавки, як правило, мають бути вказані на упаковці харчових продуктів із назвою класу (наприклад, «консервант»), а потім описом продажу або номером E.

Що стосується використання харчових добавок в Україні, то відповідно до Закону України «Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини», використання харчових добавок у виробництві харчових продуктів та у харчових продуктах, що знаходяться в обігу, можливе лише після їхньої реєстрації центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я [2].

Харчові добавки заносять до відповідного реєстру за зверненням виробника, постачальника або за рекомендацією Національної Комісії України з Кодексу Аліментаріус на підставі затверджених Головним державним санітарним лікарем України санітарно-епідеміологічних нормативів стосовно рівня включень таких харчових добавок у певних видах харчових продуктів і висновку Державної санітарно-епідеміологічної експертизи.

З метою гармонізації до законодавства Європейського Союзу наказом Міністерства охорони здоров'я України від 20.03.2013 № 218 передбачено затвердження з урахуванням Регламенту ЄС №1331/2008 порядку державної реєстрації харчових добавок, ароматизаторів та ензимів, і з урахуванням Регламенту ЄС №1333/2008 — санітарних правил і норм щодо їх застосування, у тому числі їхнього переліку, дозволеного для використання в харчових продуктах.

Порівняльний аналіз української нормативної бази щодо вмісту харчових добавок у харчових продуктах ускладнений тим, що в Регламенті ЄС № 1333/2008 і Codex Stan 192-1995 використовується система категорій харчових продуктів (метод класифікації), які мають чіткі визначення. У вітчизняних нормативних документах зазначаються конкретні назви харчових продуктів, які не завжди можна ідентифікувати з категоріями харчових продуктів, визначених міжнародним законодавством.

Слід зазначити, що відповідно до Регламенту ЄС 1333/2008, до переліку дозволених включено 324 харчові добавки. В Україні, відповідно до діючих нормативних документів, дозволено до використання 264 речовини, з яких 176 не мають затверджених гігієнічних нормативів і 50 речовин в Регламенті ЄС 1333/2008.

В Україні продовжується робота з гармонізації вітчизняного законодавства до міжнародного та європейського щодо принципів і підходів регламентації харчових добавок. Однак, при цьому слід враховувати нормативи, встановлені вітчизняним законодавством, які можуть мати вищий рівень захисту від встановленого

міжнародними документами та не знижувати прийнятий у країні рівень захисту населення.

Список джерел посилань:

1. Gesetzliche Regelungen für Lebensmittelzusatzstoffe. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.bfr.bund.de/de/gesetzliche_regelungen_fuer_lebensmittelzusatzstoffe-2273.html

2. Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.president.gov.ua/documents/2809-iv-3236>

FEATURES OF CONTROL OF FOOD ADDITIVES FROM NATURAL RAW MATERIALS

Olena Dombrovska¹, Liudmyla Chursina¹, Hanna Tikhosova¹,
Olha Horach², Valentyna Yevtushenko¹

¹National Technical University, Kherson, Ukraine

²State Agrarian and Economic University, Kherson, Ukraine
e-mail: alen4ik77.d@gmail.com

With the development of the chemical industry, the share of natural ingredients, due to the use of various additives in food products is gradually decreasing every year, which negatively affects human health. Today, among the priorities of the XXI century, it is the rational nutrition of the world's population that has put in the first place the search for natural sources to create food that should be environmentally friendly, affordable, nutritious and useful, and fully ensure human nutrition. Technical hemp is such a traditional natural raw material for Ukraine with great potential for food production.

At present, many countries around the world use seed hemp - as a promising biologically active ingredient for the food industry. The energy value of industrial hemp seeds is 553 kcal, which is a mediocre indicator among oilseeds. IN100 g the seeds are contained 31.56 proteins, 23.45 carbohydrates and 48.75 fats. For comparison, sesame (664 kcal), peanuts (620 kcal) and sunflower (584.4 kcal) have the highest energy value, and mustard (508.1 kcal) and flax (534 kcal) have the lowest [1]. Hemp seeds are an analogue of flax seeds, but they have more Omega-3 and Omega-6 acids than any other nut and seed. This unique composition of hemp seeds allows us to call this raw material Superfood [2].

Research centers around the world have joined the active search for new, unconventional sources of protein that would allow to obtain cheap, biologically complete products [3]. In the hemp seeds, for example, the protein content (17-25%) is second only

to soybeans, and the proteins contained in the seeds are digested much easier than soybeans [4]. The high nutritional value and functional and technological properties of proteins in hemp seeds determine a wide range of applications of food products from hemp seeds around the world, including for the creation of food additives (meal, bran, protein, etc.).

Hemp seed meal is a plant food supplement in the form of a powder from low-fat hemp seeds. Due to the content of B vitamins, zinc, magnesium, potassium, calcium, iron, carotenoids, Omega-3 and Omega-6 fatty acids, this food supplement normalizes the work of the gastrointestinal tract, improves digestion, promotes the excretion of toxins and toxins [5].

Hemp bran is used in food as a product that restores and improves digestion. They contain 65% fiber, which removes toxins that have accumulated in the human colon, and prevents their further formation, also help to lose weight, restore metabolism and reduce blood sugar. Hemp bran differs from similar products from corn, wheat, oats, flax, mustard and sesame in that they have a high content of vitamin B6 and mineral elements, %: iron - 78.06, zinc - 51.88, phosphorus - 6.46, magnesium - 1.75 [6]. In addition, they found a significant content of coarse fibers (cellulose, hemicellulose, pectin and lignin) [6].

Hemp protein is a complete protein from hemp seeds; contains highly digestible proteins, hemp oil and essential fatty acids. Ground hemp seed powder contains about 50% protein, has all 20 amino acids, including 8 essential, 12% fat (valuable Omega-3 (2.4%), Omega-6 (6.6%) and Omega-9 (1.8%) fatty acids), vitamins, trace elements, rich in plant fiber (21.0%). The energy value of hemp protein is 447 kcal [6].

In Ukraine, there are more and more producers of organic products from hemp seeds. Thus, the Ukrainian company VITEO Hemp grows hemp and makes Superfood from it - a protein that can completely replace meat [7]. Due to imperfect legislation, Ukrainian producers can only work with seeds and fiber. At present, technical hemp seeds in Ukraine are mainly exported to Europe and the Middle East, and cooperation with Iran is planned. Several companies work under contracts for South and North America, but this market is only opening up for our manufacturers [6].

According to Article 189 of Regulation (EC) 1308/2013 of the European Union, all cannabis imports are currently subject to an import license. In addition:

- raw true hemp under CN code 5302 10 must have a tetrahydrocannabinol (THC) content of not more than 0.2%;
- hemp seeds for sowing must be accompanied by proof that the THC content of the respective variety does not exceed 0.2%;
- hemp seeds that have not been used for sowing may only be imported with the permission of the EU countries, and authorized importers must provide evidence that the seeds have been placed in a condition that precludes their use for sowing;

- EU countries may also apply more restrictive rules in accordance with EU treaties and international obligations [8].

Thus, in the EU, food additives are regulated by Directive № 2002/46 / EC of 10 June 2002 on the approximation of the laws of the Member States relating to food additives. Regulated dietary supplements include only vitamins and minerals. In addition, dietary supplements may contain only the vitamins and mineral salts listed in Annex I to the Directive and the vitamins and minerals listed in Annex II (individually or in combination).

In Ukraine, the issue of regulating the production and use of dietary supplements is regulated by the Hygienic Requirements for Dietary Supplements. According to the legislation of Ukraine in the production of food and products in circulation, can use only those food additives that are included in the State Register of food additives permitted for use in food products. However, to date, such a register has not been created, and there is no current list of permitted or prohibited food additives. Therefore, in practice, the manufacturer or market operator should be guided by the register of permitted EU dietary and food additives.

On 16 December 2008, the European Union adopted a package of legislative measures on food additives, which significantly changed the set of specific regulatory requirements that previously existed in the EU and significantly increased the level of harmonization of legislation in the member states. The package includes: EU Regulation №1331 / 2008 on the establishment of a single procedure for authorization of food additives, food enzymes and food flavors; EU Regulation №1332 / 2008 on food enzymes; EU Regulation №1333 / 2008 on food additives; EU Regulation №1334 / 2008 on flavorings and certain food ingredients with flavored properties, used in foodstuffs.

In Ukraine, the issue of terminology and registration of food additives is defined in the law "On basic principles and requirements for food safety and quality". According to the law, food additives, flavorings (except for a separate group of flavorings defined by the Ministry of Health), enzymes are subject to state registration. Sanitary rules and regulations on the use of food additives, approved by the order of the Ministry of Health of Ukraine, apply to food additives and products with them, which come for sale in Ukraine, are produced at the food industry and catering [9].

Currently, work on the development of a modern regulatory framework in Ukraine is ongoing and is very necessary to eliminate barriers to trade in food products from technical hemp seeds. All this in the future will give impetus to the development of primary and in-depth processing of hemp products. This, in turn, will pave the way for attracting investment income, which will ensure the development of various sectors of the economy as a whole.

List of link sources:

1. Sova N.A., Lutsenko M.V., Efimov V.G., Kurgalin S.M. Characteristics of loose hemp products. Bulletin of NTU "KhPI". 2018. № 45 (1321). Pp. 207–213.
2. Roll N.V., Nadtochiy V.M., Tsebro A.D., Vovkogon A.G., Merzlova G.V., Kalinina G.P., Grebelnik O.P. Hemp raw materials: new prospects for food industry. Technology of production and processing of livestock products. 2021. № 1 (164). Pp. 152-158.
3. Lenert S.O., Dubinina A.A. The use of legumes to improve food quality. Proceedings of the international conference: "Quality and safety of food and raw materials - the problems of today" (Lviv, September 25, 2020): abstracts / Resp. ed. P. O. Kutsik. Lviv: Raster-7 Publishing House, 2020. - P. 83-84.
4. Flax and hemp: realities and prospects of cultivation. URL: <http://www.golos.com.ua/article/171298>
5. <https://greenheal.com.ua/products/shrot-konopel>
6. Sova NA Technology of complex processing of seeds of industrial hemp: author's ref. dis. ... Cand. tech. Science: special. 05.18.02. Technology of cereals, legumes, cereals and animal feeds, oilseeds and bast crops. Kherson, 2019. 28 p.
7. 100% organic hemp products. URL: <https://viteohemp.com.ua/>
8. Hemp production in the EU. URL: https://ec-europa-eu.translate.google/info/food-farming-fisheries/plants-and-plant-products/plant-products/hemp_en?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=uk&_x_tr_hl=en&_x_tr_pto=nui,sc
9. Ensuring the safety and quality of agricultural and food products in accordance with the requirements of the Association Agreement. URL: <https://www.civic-synergy.org.ua/wp-content/uploads/2018/04/Zabezpechennya-bezpechnosti-i-yakosti-agrarnoyi-ta-harchovoyi-produktsiyi-vidpovidno-do-vymog-Ugody-pro-asotsiatsiyu.pdf>

**ВИЗНАЧЕННЯ ПРИСУТНОСТІ БАРВНИКА
У МОЛОЦІ ЗГУЩЕНОМУ З ЦУКРОМ**

Світлана Протопопова, Оксана Вашека
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: oksana.vasheka@ukr.net

Питання виявлення та попередження потрапляння на ринок і безпосередньо до споживачів неякісної та небезпечної продукції покладено на Даржпродспоживслужбу. Нині на офіційному сайті організації та часто із посиланням на повідомлення міжнародної системи RASFF, що вказує на масштабність проблеми, оприлюднюється інформація про вилучення та відкликання

фальсифікованої молочної продукції. Найбільш поширеними способами фальсифікації молочних виробів є заміна природних компонентів сировини на їхні більш дешеві аналоги значно нижчої якості. У виробництві згущених молочних консервів для заміни вартісних молочних компонентів використовують жири немолочного походження, суху сироватку, рослинні білки тощо. Виявлення партій фальсифікованих продуктів і сурогатів вимагає постійного контролю із застосуванням високоточних методів досліджень. Для спрощення ідентифікації та можливості виявлення потенційної фальсифікованої продукції запропоновано використовувати методи визначення присутності барвника (діоксиду титану) у готовому виробі.

Матеріали і методи. Аналізували дослідні зразки згущеного молока з цукром з різним вмістом діоксиду титану із застосуванням сенсорної аналізаторної системи «електронне око» та методом тонкошарової хроматографії.

Результати. Відповідно до вимог нормативної документації, колір молока згущеного з цукром характеризується як білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою. Приводом коригування кольору продукту та виявлення присутності барвника – діоксиду титану може бути обумовлено його фальсифікацією, наприклад: додаванням соєвого молока, що спричинює появу сірого відтінку у продукті, сухої сироватки – появу жовтого або зеленуватого відтінку. За результатами проведених експериментальних досліджень розроблено схему ідентифікації присутності діоксиду титану у згущених молочних консервах з цукром. На першому етапі проведення ідентифікації натуральності консерв запропоновано визначати колір продукту за спеціально розробленою методикою із застосуванням сенсорної системи «електронне око» та подальшим визначенням колірних координат у системі RGB. Розроблено шкалу зміни колірних характеристик залежно від кількості барвника у продукті. На другому етапі, для підтвердження присутності діоксиду титану запропоновано використовувати тонкошарову хроматографію.

Висновки. Запропоновано схему ідентифікації та спрощеного виявлення партій фальсифікованого згущеного молока з цукром.

Список джерел посилань:

1. Ганечко, М. Є. Застосування люмінесцентного методу та сенсорної системи типу «Електронне око» при виявленні фальсифікації молока содою / М.Є. Ганечко, О. О. Петруша // Наукові здобутки молоді — вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 82 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 13–14 квітня 2016 р. – К. : НУХТ, 2016. – Ч. 1. – С. 75.

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ В БЕЗГЛЮТЕНОВИХ ДІЄТИЧНИХ ПРОДУКТАХ ЄВРОПЕЙСЬКИХ ВИРОБНИКІВ

Анна Грищенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: *grischenko_anna@ukr.net*

Безглютенові дієтичні вироби та суміші для випікання в домашніх умовах призначені для споживання хворим на целиакію. Більшість такої продукції виробляють спеціалізовані підприємства, які мають необхідне обладнання та систему контролю якості сировини і готової продукції. Серед європейських виробників безглютенової продукції відомі Glutano (Німеччина), Dr. Schar (Італія), Gullon (Іспанія), Bezgluten (Польща), Balviten (Польща). Асортимент кожного з цих виробників відрізняється. Зокрема, компанія Gullon виробляє переважно борошняні безглютенові кондитерські вироби, асортимент компанії Dr. Schar дуже широкий і включає хлібопекарські, кондитерські та макаронні вироби. За останні роки асортимент компаній значно розширився і з'явилися вироби для вегетаріанців та веганів, органічні вироби. В лінійці продукції Dr. Schar є вироби з підвищеним вмістом харчових волокон.

Невід'ємною складовою усіх безглютенових продуктів виступають харчові добавки, що зумовлено не лише особливими технологічними властивостями безглютенової сировини, а й технологічною необхідністю виробництва деяких продуктів.

Основою для хлібопекарських безглютенових виробів слугує крохмаль (пшеничний спеціально оброблений, картопляний, кукурудзяний, тапіоковий, рисовий) та безглютенове борошно (кукурудзяне, рисове, гречане, соєве, просяне, соргове, люпинове). Такі види сировини можна використовувати і в технології борошняних безглютенових кондитерських виробів. Зважаючи на відсутність клейковини у складі безглютенової сировини, виникають проблеми із забезпеченням структурно-механічних властивостей напівфабрикатів і формуванням структури готових виробів. Якщо в борошняних напівфабрикатах певну роль у структуроутворенні відіграють жири (масло вершкове, олія соняшникова, рапсова, оливкова, пальмова), цукриста сировина, молочні та яєчні продукти, то в безглютенових хлібопекарських výroбах головна роль належить харчовим добавкам-структуроутворювачам.

Практично в усіх хлібопекарських безглютенових výroбах (хліб, сухарі) наявні добавки структуроутворювальної дії. Зважаючи на властивості гідроколоїдів, їхню здатність розчинятися у холодній воді, набухати та утворювати в'язкі розчини,

виробники найчастіше обирають камеді гуара і ксантана, гідроксипропілметилцелюлозу, карбоксиметилцелюлозу, модифікований крохмаль (різних модифікацій). В деяких виробках використовують пектин і камедь рожкового дерева в суміші з іншими гідроколоїдами для стабілізації фруктових драгледоподібних або в'язких начинок борошняних кондитерських виробів. В одній рецептурі може бути використано декілька добавок структуроутворювальної дії, що сприяє утворенню кращої структури завдяки синергічному ефекту взаємодії різних харчових добавок гідроколоїдів [1].

З метою регуляції кислотності застосовують органічні кислоти (лимонну, винну, аскорбінову), цитрат кальцію, дигідрофосфат натрію, глюконо-дельта-лактон. Такі добавки можуть додавати як в хлібобулочні вироби, так і в борошняні.

Розпушення тістових заготовок безглютенових борошняних кондитерських виробів, зокрема печива, досягають використанням гідрокарбонату натрію та гідрокарбонату амонію. Серед емульгаторів зазначають лецитин, моно- і дигліцериди жирних кислот, полігліцерин. Також в борошняних кондитерських виробках застосовують ароматизатори та підсолоджувачі (мальтїт), барвники. Отже, харчові добавки дуже схожі на ті, що використовують у технології традиційних борошняних кондитерських виробів.

Значна частка виробів, які пропонують компанії, припадає на готові хлібобулочні вироби тривалого зберігання, запаковані в герметичну тару з інертним середовищем. В деяких рецептурах таких виробів зазначено добавки-консерванти (кальцію пропінат, калію сорбат). З метою утримання вологості виробів і запобігання черствіння деякі виробники використовують гліцерин та сорбітол.

Як показав огляд ринку безглютенової продукції, в макаронні вироби майже не додають харчових добавок.

Останнім часом все більше використовують нетрадиційну сировину, яка має високу водопоглинальну здатність та функціональні властивості (клітковина подорожника, яблучні харчові волокна, горохова клітковина, гороховий та соєвий білок). Така сировина сприяє підвищенню водопоглинальної здатності напівфабрикатів та дає можливість знизити кількість харчових добавок гідроколоїдів.

Аналізуючи склад безглютенової продукції різних виробників, не можна однозначно відповісти на питання щодо переваг використання певних добавок, адже у кожного виробника є ексклюзивні рецептури та технології. Крім того, на ринку харчових добавок структуроутворювальної дії представлено гідроколоїди різної модифікації, які проявляють різні властивості. Рецептури безглютенових продуктів – це складні системи, в яких харчові добавки часто відіграють ключову роль у формуванні показників структури готової продукції. Слід також брати до уваги властивості крохмалевмісної сировини, від властивостей якої залежить формування

структурно-механічних показників напівфабрикатів і готових виробів.

Список джерел посилань:

Справочник по гидроколлоидам / [Г. О. Филлипс, П. А. Адамс]; пер. с англ. под. ред. А. А. Кочетковой, Л. А. Сарафановой. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 536 с.

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ДІОКСИДУ КРЕМНІЮ E551 У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Марія Сипко, Тетяна Бойчук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: 0994427303@ukr.net

Діоксид кремнію у харчовій промисловості – харчова добавка під кодом E551, яка відноситься до групи емульгаторів. Застосовується як добавка, що перешкоджає злежуванню та грудкуванню основного продукту.

У харчових продуктах E551 найчастіше зустрічається у складі сухариків, чипсів, деяких медикаментів (ентеросорбентів), зубних паст. Діоксид кремнію є безбарвною кристалічною речовиною, що має високий рівень твердості та міцності, не реагує з водою та стійкий до дії кислот. Молекулярна формула речовини: SiO_2 [1].

У природі діоксид кремнію зустрічається у вигляді мінералу кварцу. З дрібних зерен кварцу складається звичайний пісок. Такий діоксид використовують у технологіях, що не передбачають високого рівня чистоти матеріалу. Синтетичний діоксид кремнію одержують окисленням кремнію в атмосфері кисню за температури 400...500 °С.

Аморфний діоксид кремнію застосовують як антизлежувальний агент і носій. ТР ТС 029/20122 встановлює допустимі рівні його вмісту у прянощах (не більш як 30 г/кг), продуктах, щільно обгорнутих фольгою (30 г/кг), цукровій пудрі (10 г/кг), солі та її замінниках (10 г/кг), сирах і сирних продуктах (10 г/кг), ароматизаторах (50 г/кг) [2].

Використання харчової сировини, що містить E551, допускається у виробництві продуктів харчування дітей. У таблетованій харчовій продукції, БАД, цукристих кондитерських виробках (крім шоколаду) вміст E551 не регламентується. Крім зазначеної харчової продукції, надходження аморфного SiO_2 можливе з фармацевтичними препаратами та косметичною продукцією (зубні паста тощо).

Діоксид кремнію застосовують у таких випадках: для структурування сирів у молочній галузі; з метою зниження піноутворення, освітлення та підвищення витриманості у пивоварінні; під час обсмажування чипсів, снєків тощо, для посилення смаку; в алкогольній промисловості для зниження кислотності та

нейтралізації зайвої лужності; для подовження терміну придатності кондитерських виробів. Оскільки емульгатор не всмоктується внутрішніми органами та легко виводиться, допустиме добове споживання не регламентоване.

Список джерел посилань:

1. Nanomaterials for products and application in agriculture, feed and food / R.J.B. Peters, H. Bouwmeester, S. Got- tardo, V. Amenta, M. Arena, P. Brandhoff [et al.] // Trends Food Sci. Technol. 2016. Vol. 54. P. 155–164.

2. Технический регламент Таможенного союза 029/2012. Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств.

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ АНТИБІОТИКІВ У ПРОДУКТАХ БДЖІЛЬНИЦТВА

Олександра Куник, Діана Сарібєкова, Юлія Чміленко
Херсонський національний технічний університет, Херсон, Україна
email: *kulish.aleksa@gmail.com*

Бджолиний мед – це продукт переробки медоносною бджолою нектару рослин або паді за участі ферментів, які виробляють її слинні залози [1].

Центральне місце в контролі якості продуктів бджільництва займає виявлення залишкової кількості антибіотиків (хлорамфенікол, нітрофурани, фторхіноли), які застосовуються бджолярами для лікування бджіл. Через невисоку ціну та широкий спектр дії найпоширенішим антибіотиком для лікування бджіл є хлорамфенікол (більше відомий як левоміцетин).

Використання хлорамфеніколу у тваринництві та птахівництві, імпорт і реалізація продуктів тваринного походження, що містять залишкові концентрації хлорамфеніколу, заборонено в Україні (Наказ Державного департаменту ветеринарної медицини № 23 від 04.04.02) й у країнах Європейського союзу (Директива ЄС 2377/90 та ін.). Незважаючи на це, приблизно 1/3 меду на європейському ринку містить антибіотики.

Офіційними методами контролю антибіотиків у харчових продуктах тваринного походження, прийнятими у країнах Євросоюзу, є імуноферментні методи аналізу.

Мета роботи полягала у дослідженні ефективності використання тест-систем імуноферментного аналізу китайського та німецького виробництва для виявлення хлорамфеніколу у зразках вітчизняного меду.

Об'єктами дослідження було обрано зразки рідкого монофлорного меду українського виробництва: соняшниковий, акацієвий та гречаний.

Для визначення наявності антибіотиків у досліджуваних зразках меду методом імуноферментного аналізу в роботі використовували дві тест-системи: ELIZA® (виробництво фірми «Beijing Kwinbon Co.», Китай) та RIDASCREEN®Cloramphenicol (виробництво фірми «R-Biopharm», Німеччина). Ці тест-системи призначені для імуноферментного аналізу хлорамфеніколу в молоці, сухому молоці, меді, м'ясі, креветках, рибному борошні та яйцях. Для кількісного визначення хлорамфеніколу досліджувані зразки меду було підготовлено згідно з рекомендаціями виробників тест-систем [2]. Результати кількісного визначення хлорамфеніколу у досліджуваних зразках меду представлено в табл. 1.

Таблиця 1 – Результати кількісного визначення хлорамфеніколу

Тест-система	Концентрація хлорамфеніколу, нг/кг		
	Зразок меду		
	соняшниковий	акацієвий	гречаний
RIDASCREEN®Cloramphenicol	0	0	0
ELIZA®	0	0	0

Згідно з даними, представленими в табл. 1, у досліджуваних зразках меду відсутній хлорамфенікол. Такий мед можна реалізовувати як в Україні, так і в країнах ЄС.

Для порівняння ефективності тест-систем китайського та німецького виробництва у досліджувані зразки меду спеціально було додано відомі концентрації хлорамфеніколу. Отримані результати представлено в табл. 2.

Таблиця 2 – Результати кількісного визначення хлорамфеніколу у зразках соняшникового меду з відомою концентрацією антибіотика

Тест-система	Концентрація хлорамфеніколу, нг/кг					
	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0	50,0
Соняшниковий мед						
RIDASCREEN®Cloramphenicol	24,7	29,6	34,9	40,0	45,0	50,0
ELIZA®	23,2	28,4	32,5	39,5	44,1	49,2
Акацієвий мед						
RIDASCREEN®Cloramphenicol	24,9	29,9	34,9	40,0	45,0	50,0
ELIZA®	23,9	28,5	33,9	39,5	44,5	49,5
Гречаний мед						
RIDASCREEN®Cloramphenicol	22,2	28,1	33,7	36,8	41,3	48,1
ELIZA®	0	0,5	1,3	2,1	2,6	2,9

На основі представлених результатів (табл. 2) встановлено, що чутливість обох тест-систем під час визначення концентрації спеціально введеного хлорамфеніколу у зразках акацієвого меду вища, порівняно зі зразками соняшникового меду. Максимальна похибка тест-системи RIDASCREEN®Chloramphenicol становить 0,4 %, максимальна похибка тест-системи ELIZA® – 5 %.

Для гречаного меду тест-система ELIZA® зовсім непридатна. Тест-систему RIDASCREEN®Chloramphenicol можна застосовувати для аналізу вмісту хлорамфеніколу в зразках гречаного меду, однак варто враховувати наявність значної похибки – до 8 %. Таким чином, в результаті проведеного експериментального дослідження зроблено припущення, що на чутливість тест-систем впливає інтенсивність забарвлення зразків меду, оскільки зі збільшенням інтенсивності забарвлення зростає похибка експерименту.

Список джерел посилань:

1. Технологія виробництва продукції бджільництва: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Вінниця, 2020. 408 с.
2. Методичні вказівки по кількісному визначенню хлорамфеніколу у зразках м'яса, молока, яєць та меду тест-системою Рідаскрин®Хлорамфенікол (Ridascreen®Chloramphenicol) (виробництво фірми Р-Біофарм/R-Biopharm, Німеччина) № R1505 (методичні вказівки), Львів, 2009.

ДІОКСИД ТИТАНУ: ДОСЛІДЖЕННЯ ШКІДЛИВОСТІ ТА ЗАБОРОНА В ЄС

Марія Янчик, Вікторія Кійко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: *mariia_ianchyk@ukr.net*

Діоксид титану – це хімічна сполука у вигляді дрібнодисперсного кристалічного порошку білого кольору, що не має запаху та використовується в харчовій промисловості у якості барвника (E171).

Діоксид титану як харчова добавка знайшов широку сферу застосування, в тому числі у виготовленні жувальної гумки, сирів, морозива, крабових паличок, сухих сніданків і сумішей, хлібобулочних та кондитерських виробів.

Діоксид титану було вперше запущено в масове виробництво понад сто років тому. На сьогодні цей дешевий і ефективний білий барвник за деякими джерелами міститься в більш ніж 11 000 продуктів харчування та напоїв у Сполучених Штатах.

У 2016 році Європейський орган з безпеки харчових продуктів (EFSA) провів оцінювання безпечності діоксиду титану і зробив висновок, що явних свідчень, що підтверджують канцерогенність або генотоксичність E171, немає.

Водночас почали з'являтися дослідження, які стверджують, що шкода від діоксиду титану може накопичуватися, якщо він потрапляє в організм людини у формі наночастинок діаметром менш як 100 нм.

Діоксид титану став головною темою обговорення низки медичних організацій усього світу, і переважно Центру із запобігання захворювань США. Виявляється, ця добавка, яку досить часто використовують у найширшому спектрі продуктів харчування, має досить негативний вплив на здоров'я і різноманітність кишкового мікробіома.

Це було проілюстровано в ході спеціального тестування на мишах, яким вводили різні дози цієї харчової добавки і спостерігали за внутрішніми кишковими змінами. І вже після 2 місяців вчені виявили, що діоксид титану (який частіше виявляють у вигляді наночастинок менших за 100 нанометрів) може акумулюватися в досить великих кількостях і усувати деякі життєво важливі для підтримки нормального здоров'я кишкові бактерії. В результаті велика частина піддослідних мишей почала відчувати досить серйозні проблеми з печінкою і деякими різновидами кишкових запалень. Аналогічний ефект цілком може спостерігатися і в контексті людської анатомії.

Після проведення ряду досліджень над тваринами було встановлено, що у гризунів, які п'ять днів вживали воду з порошком діоксиду титану, помічено деформацію хромосом. Особливої шкоди діоксиду титану за умови надходження його в незначних кількостях в організм не спостерігається. Негативні наслідки можуть з'явитися у випадку передозування, особливо це стосується людей з ослабленим імунітетом.

Франція стала першою країною світу, де, починаючи з 2020 року, заборонили використання цієї харчової добавки, таким чином мінімізувавши питому шкоду від неї. Варто відзначити той факт, що ця харчова добавка продовжує вважатися повністю легальною на території багатьох країн, а також в США, де проблема поганого кишкового мікробіома йде відразу за ожирінням, або є його прямою причиною у більшості пацієнтів.

У травні 2021 року Європейське управління з безпеки харчових продуктів заявило, що побоювання з приводу токсичності частинок діоксиду титану означають, що харчова добавка більше не може вважатися безпечною.

Таким чином, 8 жовтня, країни-члени ЄС схвалили пропозицію Європейської комісії заборонити використання E171 як харчової добавки з 2022 року. Пропозиція Комісії ґрунтується на науковому висновку EFSA, що E171 більше не може

вважатися безпечним за умови використання в якості харчової добавки, зокрема через те, що не можна виключати побоювання щодо генотоксичності.

Список джерел посилань:

1. Food safety: EU to ban the use of Titanium Dioxide (E171) as a food additive in 2022. Режим доступу до ресурсу: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/mex_21_5165

2. Популярна харчова добавка визнана небезпечною для здоров'я кишкового мікробіома. Режим доступу до ресурсу:

<https://www.vz.kiev.ua/populyarna-harchova-dobavka-vyznana-nebezpechnoyu-dlya-zdorov-ya-kyshkovogo-mikrobioma/>

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ, ЩО МАЮТЬ ПЕВНІ ОБМЕЖЕННЯ АБО ЗАБОРОНИ У КРАЇНАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Оксана Мельник

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: ksaname@gmail.com

Харчові добавки використовують у виробництві багатьох видів харчових продуктів для виконання певних технологічних функцій, серед яких можна виділити: покращання безпеки та свіжості; збереження харчової цінності; регулювання смаку, текстури та зовнішнього вигляду продукції.

Однак не всі харчові добавки є безпечними для здоров'я людини. Дослідженням харчових добавок у міжнародних масштабах займається Об'єднаний комітет експертів з харчових добавок (JECFA), а в Європі – Науковий Комітет з продуктів харчування (SCF – Scientific Committee of Food), який є органом Європейського Союзу, що надає консультації з питань достатності харчування і нешкідливості харчових продуктів і напоїв.

Так, у Європейському Союзі існує ціла низка харчових добавок, які заборонені або мають обмеження щодо використання, що пов'язано з розвитком онкологічних захворювань та інших проблем зі здоров'ям [1, 2].

Розглянемо деякі з харчових добавок, які заборонені або обмежені в Європі.

1. Бромат калію та азодикарбонамід (ADA). Ці добавки, що додаються до хлібобулочних виробів, заборонені в Європі, оскільки можуть викликати рак. ADA (відбілюючий агент), який також додають у борошно, безпечний для споживання в обмежених кількостях, хоча дослідження показують, що ця добавка викликає астму.

2. Бутиловий гідроксіанізол (БНА) і бутиловий гідрокситолуол (БНТ). БНА та БНТ запобігають/сповільнюють псування харчових жирів і олій, восків, препаратів

вітаміну А, косметики та засобів особистої гігієни, спричинене хімічними реакціями з киснем. ВНА і ВНТ є консервантами та підсилювачами смаку, які стикаються з суворими обмеженнями в Європі, оскільки можуть сприяти канцерогенності або пухлинності організму.

3. Бромована рослинна олія (BVO). BVO надає цитрусового аромату спортивним і безалкогольним напоям, але вона містить бром, що може накопичуватися в організмі та негативно впливати на пам'ять, шкіру і нервову систему. Ця добавка заборонена в Європейському Союзі.

4. Червоний барвник № 40 і жовті харчові барвники № 5 та № 6. Харчові барвники, які можуть міститися в цукерках, хлібобулочних виробках, крупах і приправах, таких, як кетчуп і гірчиця, не заборонені в Європі, але ЄС вимагає, щоб продукти, які їх містять, мали попереджувальну етикетку, де було б зазначено, що барвники можуть несприятливо впливати на активність та увагу дітей, викликати кропив'янку та свербіж.

5. Пропілпарабен (Propylparaben). Цю харчову добавку в ролі антимікробного агента додають у майонези, соління, пюре з фруктів, кондитерські вироби з начинкою, паштети та пиво. У 2006 році пропілпарабен було вилучено зі списку харчових добавок, дозволених до використання в Європейському Союзі, оскільки він має потенційно негативний вплив на ендокринну систему та фертильність.

6. Олестра (Olestra). Харчова добавка, яку використовують замість жирів та олій у розфасованих пікантних закусках. В їжу, що містить олестру, слід додавати певну кількість вітамінів А, D, E і К, щоб компенсувати перешкоджання добавки в засвоєнні жиророзчинних вітамінів. Ця добавка заборонена в Європейському Союзі.

7. Карагенан. Використовують як емульгатор, стабілізатор або загусник у харчових продуктах, добувають з червоних водоростей. Добавку додають до молочних та м'ясних продуктів, заправок для салатів, щербетів, рибних виробів, пирогів, кексів. Потенційна небезпека карагенана пов'язана з присутністю в його складі токсичного оксиду етилену. Комітет Всесвітньої організації охорони здоров'я 2014 року дійшов висновку, що використання карагенану у дитячих сумішах має бути у концентраціях до 1000 мг/л.

8. Діоксид титану (Titanium dioxide). Цю харчову добавку використовують як барвник у ряді продуктів, включаючи жувальні гумки, тістечка, харчові добавки, супи та бульйони. Проте країни ЄС погодилися заборонити з 2022 року використання діоксиду титану, оскільки ця речовина не може надалі вважатися безпечною, бо містить ризики генотоксичності для організму людини.

Висновок. Усі харчові добавки потрібно тримати під постійним наглядом і переоцінювати за необхідності у разі зміни умов використання та появи нової наукової інформації щодо їхньої безпечності.

Список джерел посилань:

1. Why these food additives are banned in Europe—but not in the United States.
<https://www.advisory.com/daily-briefing/2019/01/03/banned-foods>.
2. These food additives banned in Europe are still allowed in U.S. Foods
<https://wellinsiders.com/these-food-additives-banned-in-europe-are-still-allowed-in-u-s-foods/>

**ЕФЕКТИВНІСТЬ І РЕГУЛЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ
РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ТА ЕКСТРАКТІВ
У ЯКОСТІ ДОБАВОК АНТИОКСИДАНТНОЇ ДІЇ**

Ірина Ясінська¹, Вікторія Іванова²

¹Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

²Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна
e-mail: yasinskaya.ira@gmail.com

З метою пригнічення процесів окислення, задля подовження термінів зберігання продуктів під час їхнього виготовлення використовують харчові добавки антиоксидантної дії. Згідно з опитуваннями, середньостатистичний споживач швидше надасть перевагу продукту з натуральними добавками, аніж синтетичними, тому виробники все активніше використовують саме натуральні добавки.

Рослинна сировина є джерелом багатьох хімічних сполук, здатних проявляти антиоксидантну дію (аскорбінова кислота, токоферолі, каротиноїди, фенольні сполуки та інші), також її перевага в тому, що вона є джерелом комплексів таких сполук з різними механізмами антиоксидантної дії, проявляючи різноспрямовану дію на ініціаторів окисних процесів.

Порівняння ефективності використання натуральних рослинних і синтетичних добавок показала, що за умови правильного підбору натурального джерела антиоксидантів готові вироби за показниками якості нічим не поступаються контрольним зразкам з синтетичними добавками, а інколи рослинні добавки є більш ефективними щодо попередження окисних процесів. Зокрема, екстракти чаю та розмарину ефективно попереджають окисні процеси в рослинних оліях [1]. Екстракти ромашки та фенхелю показали схожу протиокисну ефективність порівняно з бутилгідроксіанізолом (ВНА) у разі додання до печива [2], а в порівнянні з сорбатом калію екстракт ромашки виявився більш ефективним за умови додання до йогурту [3]. Екстракти виноградних кісточок, соснової кори, розмарину, гранату, кропиви та кориці мають подібні або кращі антиоксидантні

властивості, порівняно з деякими синтетичними добавками, у разі їхнього використання у м'ясних продуктах [4].

Автори досліджували ефективність попередження окисних процесів у продуктах у разі додання порошків з пророщеної сировини зі значним вмістом сполук антиоксидантної дії. Наприклад, за умови внесення до майонезу комбінації порошків із пророщеного насіння соняшнику та гірчиці у кількості 5 та 1,5 %, відповідно, на 28 день зберігання пероксидне число у зразках майонезу з порошками було нижчим у середньому на 45 %, порівняно з контрольними, без порошків.

В Україні використання харчових добавок регулюють Закон України від 23.12.1997 № 771/97-В «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» та ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014 Харчові добавки. Номенклатура та загальні вимоги. У Європейському Союзі використання харчових добавок регулюється Регламентом № 1333/2008, який містить перелік дозволених добавок, умови їхнього використання та маркування.

Особливість використання рослинних добавок полягає у їхній мультифункціональності. Окрім антиоксидантної дії, значна кількість добавок проявляє антимікробну та протигрибкову дії, також їх можна використовувати у якості смакоароматичних компонентів харчових продуктів. При цьому в Регламенті ЄС № 1333/2008 умови використання та маркування добавок для кожної з цих функціональних груп різні, зокрема, до консервантів вимоги більш жорсткі. Така ситуація створила прецеденти, коли виробники почали вносити до продуктів добавки рослинного походження, позиціонуючи їх як смакоароматичні та відповідно маркуючи, при цьому позбуваючись значної кількості регуляторних аспектів. Так з'явилися на ринку м'ясні продукти з екстрактом шпинату, які де-юре були натуральними, а де-факто за рахунок екстракту шпинату містили значну кількість нітратів. У вересні 2018 року відбулося засідання Комітету з питань рослин, тварин, харчових продуктів та кормів (PAFF Committee) щодо гармонізованого впровадження законодавства ЄС, де було розглянуто питання регуляції використання рослинних екстрактів. Комітет висловив думку [5], що у випадку мультифункціональності рослинних екстрактів, потрібно першочергово брати до уваги їхні «технологічні функції, а не смакоароматичні» та застосовувати відповідні регулюючі норми Регламенту № 1333/2008. Якщо екстракти проявляють і антиоксидантну дію, і здатні інгібувати розвиток мікроорганізмів, то регулюючі норми як для антиоксидантів застосовувати у випадку внесення дози, необхідної для прояву саме антиоксидантної дії. Однак, потрібно зазначити, що таке тлумачення норм регламенту досі не було схвалено Європейською Комісією, і наразі право компетентно трактувати юридичні норми з цього питання залишається за Судом Європейського Союзу. Трагувань норм законодавства ЄС щодо використання інших форм рослинних добавок, відмінних від екстрактів, авторами не знайдено.

Список джерел посилань:

1. Taghvaei M., Jafari S. M. Application and stability of natural antioxidants in edible oils in order to substitute synthetic additives. *Journal of food science and technology*. 2015. T. 52. №. 3. C. 1272-1282.
2. Caleja C., Barros L., Antonio A. L., Oliveira M. B. P., & Ferreira I. C. A comparative study between natural and synthetic antioxidants: Evaluation of their performance after incorporation into biscuits. *Food chemistry*. 2017. T. 216. C. 342-346.
3. Caleja C., Barros L., Antonio A. L., Oliveira M. B. P., & Ferreira I. C. Fortification of yogurts with different antioxidant preservatives: A comparative study between natural and synthetic additives. *Food chemistry*. 2016. T. 210. C. 262-268.
4. Shah M. A., Bosco S. J. D., Mir S. A. Plant extracts as natural antioxidants in meat and meat products //Meat science. – 2014. – Т. 98. – №. 1. – С. 21-33.
5. Use of vegetable extracts rich in constituents performing a technological function: PAFF Committee Opinion of 18 September 2018. URL: https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/seguridad_alimentaria/gestion_riegos/Uso_extractos_plantas.pdf (дата звернення: 15.11.2021).

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ В АНТИХОЛЕСТЕРИНОВІЙ ДІЄТІ ДЛЯ НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ПОСТКОВІДНОГО СИНДРОМУ

Василь Шевчик¹, Микола Осейко², Тетяна Романовська²

¹«Мікрохірургія очей Василя Шевчика», м. Чернігів, Україна

²Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна
e-mail: rombiotann@ukr.net

Організм виробляє засоби захисту від впливу небезпечних факторів, а найпевнішим захистом є вироблення антитіл. Рівень імуноглобулінів М і G залежить від інтенсивності та тривалості впливу шкідливого фактора, стану організму на момент зустрічі з небезпечним фактором, а також наявних в організмі накопичень амінокислот, мікроелементів, з яких організм зможе синтезувати імуноглобуліни. Пандемія вірусного захворювання SARS-CoV-2, COVID-19 та постковідний синдром після перенесеного захворювання змушують організм витрачати накопичення та надходження не лише на нагальні поточні потреби, але й на захист і боротьбу з вірусним вторгненням. Для підтримки організму необхідно постачати збалансовані харчові компоненти їжі, якісні та безпечні дієтичні добавки, що збагачують їжу необхідними компонентами, та препарати, що відповідають стану і потребам організму [1, 2].

Холестерин входить до складу ліпідів тваринного походження. Біологічна функція холестерину багатоплановою і полягає у створенні жорсткості мембран клітин, метаболізмі жирів, функціонуванні нервової, м'язової тканин і серцево-судинної системи. Холестерин є ланкою у синтезі гормонів щитовидної залози, статевих гормонів, вітамінів групи D, жовчних кислот. Організм може самостійно продукувати холестерин, а може отримувати його з їжею чи як харчову добавку до неї. Вироблення холестерину відбувається у печінці, метаболізується у жовчних кислотах, які розчиняють ліпіди, що надходять у організм з їжею.

Залежно від віку, потреба у холестерині різна: від народження і до юнацького віку (до 25 років) потреба велика, оскільки організм росте та потребує жорстких молекул подібних холестерину для мембран клітин, далі потреба у холестерині нормалізується і залежить від активності фізичної й розумової, характерної для віку 25–35 років, після 35 років і до літнього віку потреба організму в холестерині неухильно зменшується. Після 35 років рекомендують періодично проводити контроль за рівнем артеріального тиску, вмістом холестерину та кальцію у крові.

Особам, що мають серцево-судинні захворювання, рекомендовано перевіряти стан сітківки ока, оскільки є пряма залежність між станом коронарних судин і капілярів сітківки ока [3–5]. Людям з груп ризику на серцево-судинні захворювання рекомендують вести активний рухливий спосіб життя, споживати фруктово-овочеві страви та ліпідні продукти з вмістом лінолевої ω -6 та ліноленової ω -3 жирних кислот і фосфоліпідів, фітостеролів, стеролів, флавоноїдів.

Функціональними інгредієнтами харчових продуктів є поліненасичені жирні кислоти лінійної будови з парним числом атомів вуглецю (від C18 до C24) цис-конфігурації. Лінолеву, ліноленову й арахідонову кислоти відносять до незамінних (есенціальних) кислот, відсутність або нестача яких у їжі негативно впливає на організм людини. Лляна, ріжєва, кукурудзяна, соняшникова, ріпакова та соєва олії служать основним харчовим джерелом лінолевої й ліноленової кислоти.

В організмі людини ω -3 жирні кислоти включаються в ліпідний подвійний шар клітинних мембран, регулюючи їхні властивості в складі фосфоліпідів мембран, а також сприяють метаболізму холестерину в печінці та його елімінації з організму. Зниженню вмісту холестерину сприяє також наявність у складі жирового раціону ліпідів, що включають ацили із середньою довжиною ланцюга від 6 до 10 атомів вуглецю.

Ефективність фізіологічної дії поліненасичених жирних кислот залежить від кількості та співвідношення різних кислот, що надходять з їжею. За сучасними уявленнями, в раціоні здорової людини співвідношення ω -6 і ω -3 має становити 10:1. За різних патологічних станів співвідношення цих кислот у раціоні змінюється в бік збільшення частки ліноленової кислоти й може сягати 5:1 і навіть 2:1.

Висновок. Організму для боротьби з вірусним захворюванням SARS-CoV-2, COVID-19 та постковідним синдромом необхідно вживати ліпідні продукти з вмістом фосфоліпідів, фітостеролів, стеролів, флавоноїдів, жиророзчинних вітамінів, а також ω -3 і ω -6 жирних кислот.

Список джерел посилань:

1. Осейко М.І., Шевчик В.І., Романовська Т.І. Функціональний продукт в концепції ендоекології здоров'я // Наукові праці НУХТ.– 2017.– Т. 23, № 3.– С. 192–203.
2. <http://vnmed3.kharkiv.ua/wp-content/uploads/2016/11/2016564AKNPSSZ.pdf>
3. Tedeschi-Reiner E, Reiner Z, Sonicki Z. Atherosclerosis of retinal arteries in men: role of serum lipoproteins and apoproteins, Croat Med J, 2004, 45, P. 333–337.
4. Осейко М.І., Романовська Т.І. Оздоровчі інгредієнти страв ресторанного меню // Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі: матеріали IX Всеукраїнської науково-практичної конференції, 19–20 травня 2020 р. – К.: НУХТ, 2020.– С. 201–202.
5. Осейко М.І., Романовська Т.І. Стероли ліпідів вовни як поліфункціональна добавка у продуктах і препаратах // Сучасні досягнення фармацевтичної науки в створенні та стандартизації лікарських засобів і дієтичних добавок, що містять компоненти природного походження: матеріали III Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 2 квітня 2021 р., м. Харків. – Х.: Національний фармацевтичний університет, 2021. – С. 152.

ФУМАРОВА КИСЛОТА Е 297: ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ

Анастасія Білим, Тетяна Бойчук
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: anasteisha4010@gmail.com

Вступ. Фумарова кислота у харчовій промисловості більш відома під кодом Е 297. З 1946 року використовується в якості харчової добавки –регулятора кислотності та консерванта.

Матеріали і методи. Проведено аналітичний огляд літератури, аналіз спектру застосування та ринку виробництва харчової добавки Е 297.

Результати. Фумарова кислота (харчова добавка Е297) являє собою безбарвні або білі кристали, що не володіють запахом, що характеризуються гострим кислим фруктовим смаком. Найчастіше регулятор кислотності Е297 додають при виготовленні напоїв, льодяників і випічки. У деяких випадках, добавка Е297

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,
30 листопада 2021. – К.: НУХТ, 2021

використовується як заміник лимонної або винної кислоти. Фумарову кислоту додають у фруктові консерви, мармелад з цитрусовим смаком, кондитерські вироби. Також добавка E297 використовується в виготовленні порошкоподібних основ для напоїв з фруктовим смаком, розчинного чаю, жувальної гумки, різних порошків для приготування фруктових десертів (желе).

Регламентується у використанні та виробництві:

- для кондитерських виробів з цукру, розчинних порошкоподібних фруктових основах для напоїв у кількості до 1 г /кг продукту;
- в жувальній гумці в кількості до 2 г/ кг продукту;
- начинках, оздоблювальних напівфабрикатах для здобних хлібобулочних виробів і борошняних кондитерських виробів і т.п. в кількості до 2,5 г/кг продукту;
- в десертах (желе, фруктові ароматизовані сухі (порошкоподібні) десертні суміші) в кількості до 4 г/кг продукту індивідуально або в комбінації;
- виробництво вина за рецептурою, яка узгоджена з відповідними державними установами.

Висновки. Було проведено пошук та аналіз вітчизняних та закордонних літературних джерел стосовно спектру застосування фумарової кислоти у харчовій промисловості та інших галузях, наведено регламентовані рецептурні кількості E 297 у використанні.

Список джерел посилань:

1. UK Food Standards Agency: "Current EU approved additives and their E Numbers". Retrieved 2011-10-27.
2. Fumaric Acid - The Chemical Company". The Chemical Company. Retrieved 2018-04-22.
3. Сарафанова Л.А. Современные пищевые ингредиенты. Особенности применения / Л.А. Сарафанова. — С. Пб.: Профессия, 2009. — 208 с.
4. Пищевые добавки / Большая российская энциклопедия. Том 26. — М., 2014. — 309с.
5. Воронов, С. А, Токсикологічна хімія харчових продуктів та косметичних засобів: підруч. / С. А. Воронов. — Л.: Видавництво Львівської політехніки, 2010. — 316 с.

PRODUCTION OF FOOD ADDITIVES – TECHNOLOGICAL ISSUES

ВИРОБНИЦТВО ХАРЧОВИХ ДОБАВОК – ТЕХНОЛОГІЧНІ ПИТАННЯ

EVALUATION OF XYLANASE, ALPHA-AMYLASE AND CELLULASE PRODUCTION FROM *Cellulosimicrobium* sp. USING A SWEET POTATO ROOT RESIDUES MEDIUM.

Debora Conde Molina¹, Gisela Tubio², Graciela Corbino³.

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

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

3 – Estación Experimental Agropecuaria San Pedro, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Argentina

e-mail: dconde@frd.utn.edu.ar

Introduction. Enzymes such as xylanase, alpha-amylase and cellulase are widely used in the food industry, mainly in baking. Most enzyme production processes have focused on fungi as producer of enzymes, however, bacterial producers (have) been less studied. On the other hand, search for low-cost and easily available raw materials that can be used as fermentable substrates is one of the most interesting challenges in biotechnology. In this work, we evaluated a biotechnological process for the valorization of sweet potato root (SPR) residues as carbon source in order to obtain xylanase, alpha-amylase and cellulose from *Cellulosimicrobium* sp.

Materials and methods. *Cellulosimicrobium* sp. CO1A1 was cultivated in Erlenmeyer flasks containing minimal saline medium and supplemented with 5 % (w/v) of SPR, at 135 rpm, 25 °C, for 5 days. Xylanase, alpha-amylase and cellulose activities were determined using beechwood xylan, soluble starch or carboxymethylcellulose as substrate, respectively, at pH 5.3 and 50 °C. Reducing sugars released in hydrolysis were analyzed using Nelson-Somogyi assay. One unit of enzymatic activity was defined as the amount of enzyme required to release 1 μmol of reducing sugar equivalent per minute (μmol sugar/min).

Results and discussion. The three enzymes evaluated in this work were detected from *Cellulosimicrobium* sp. CO1A1 when bacteria were harvested at 5 days of incubation. This time belongs to the beginning of the stationary phase of bacterial growth. Enzyme activities were not detected in the supernatant culture, however, they were registered in the cell pellet, being 2.1 ± 0.1 U/mL for xylanase, 1.6 ± 0.1 U/mL for alpha-amylase and 0.8 ± 0.1 U/mL for cellulose. These results could indicate that these types of enzymes are bound to the cell wall of *Cellulosimicrobium* sp. CO1A1.

Conclusions. We conclude that *Cellulosimicrobium* sp. CO1A1 is able to produce xylanase, alpha-amylase and cellulose using an alternative low-cost carbon source. Further testing will be needed to study xylanase production from *Cellulosimicrobium* sp. in order

to generate a value-added product from the transformation of a residue product of agricultural activity.

References:

1. McCleary B.V., McGeough P. A. (2015), Comparison of polysaccharide substrates and reducing sugar methods for the measurement of endo-1,4- β -Xylanase. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 177, pp. 1152–1163.
2. Song J.M., Wei D. (2010), Production and characterization of cellulases and xylanases of *Cellulosimicrobium cellulans* grown in pretreated and extracted bagasse and minimal nutrient medium M9. *Biomass Bioenergy*, 34, pp. 1930-1934.
3. Walia A., Mehta P., Chauhan A., Kulshrestha S., Shirkot C.K. (2014), Purification and characterization of cellulase-free low molecular weight endo b-1, 4 xylanase from an alkalophilic *Cellulosimicrobium cellulans* CKMX1 isolated from mushroom compost. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 30(10), pp. 2597-608.

MEDICINAL MUSHROOMS – PERSPECTIVE SOURCE OF BIOACTIVE COMPOUNDS FOR FOOD INDUSTRY

Eva Ivanišová^{1*}, Martin Rajtar², Judita Lidiková¹

¹Slovak University of Agriculture in Nitra, Faculty of Biotechnology and Food Sciences,
Institute of Food Sciences, SK- 949 76, Nitra, Slovak republic

*eva.ivanisova@uniag.sk

²Mykoforest, Velčice 133, 951 71 Velčice

Medicinal mushrooms, rich for bioactive compounds are an important part of folk medicine to treating many diseases, especially inflammation and cancer. Generally, the use of medicinal mushrooms in medicine, pharmacy, biotechnology and in food industry has attained a commanding role all over the world. The aim of this study was to evaluate antioxidant activity, total polyphenol, flavonoid and phenolic acid content of selected kind of medicinal mushrooms from Slovak republic (private producer from Velčice). It was used these kinds of mushrooms: *Agaricus blazei* Murill, *Inonotus obliquus*, *Laricifomes officinalis*, *Cordyceps militaris* SSF. Antioxidant activity tested by ABTS method was the best in sample of *Laricifomes officinalis* – 36.74 ± 0.03 mg TEAC.g⁻¹ (TEAC – Trolox equivalent antioxidant capacity) and decreased in this order: *Cordyceps militaris* SSF (35.33 ± 0.01 mg TEAC.g⁻¹), *Agaricus blazei* Murill (18.00 ± 0.02 mg TEAC.g⁻¹) and *Inonotus obliquus* (16.96 ± 0.12 mg TEAC.g⁻¹). The total polyphenols (tested using Folin-Ciocalteu reagent spectrophotometrically) were the highest in *Inonotus obliquus* – 4.80 ± 0.10 mg GAE.g⁻¹ (GAE – gallic acid equivalent) and the lowest in *Cordyceps militaris*

SSF – 1.58 ± 0.03 mg GAE.g⁻¹. Total flavonoid content (test with aluminium-chloride method spectrophotometrically) ranged from 0.05 ± 0.01 mg QE.g⁻¹ (QE – quercetin equivalent; *Cordyceps militaris* SSF) to 3.08 ± 0.38 mg QE.g⁻¹ (*Inonotus obliquus*). Total phenolic acid content (tested using Arnov reagent spectrophotometrically) was the highest in *Inonotus obliquus* – 1.29 ± 0.09 mg CAE.g⁻¹ (caffeic acid equivalent) and decreased in following order: *Laricifomes officinalis* – 0.64 ± 0.04 mg CAE.g⁻¹, *Agaricus blazei* Murill – 0.41 ± 0.06 mg CAE.g⁻¹ and *Cordyceps militaris* SSF – 0.15 ± 0.01 mg CAE.g⁻¹. The determined results indicate that the tested medicinal mushrooms could be as natural medicines for the promotion of health and also in food industry for developing products with added value.

This work was supported by the project: Demand-driven research for the sustainable and inovative food, Drive4SIFood 313011V336, cofinanced by the European Regional Development Fund.

ОТРИМАННЯ ОЦТОВОЇ КИСЛОТИ МІКРОБІОЛОГІЧНИМ СИНТЕЗОМ НА ПРОТИВАГУ ХІМІЧНОМУ СИНТЕЗУ

Віктор Стабніков, Віктор Удимович
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: vstabnikov1@gmail.com

Оцтова кислота, або ж харчова добавка Е 260 – безбарвна прозора рідина, більш в'язка, ніж вода, з характерним різким запахом. Широко застосовується у харчовій (консервант харчових продуктів), фармацевтичній (оцтовий ефір саліцилової кислоти) та хімічній промисловості (як розчинник) зазвичай у вигляді водних розчинів концентрацією 3...9 % (оцет) і 70...80 % (оцтова есенція).

Оцтова кислота також бере участь у метаболічних процесах організму людини, оскільки її похідні сприяють розщепленню жирів і вуглеводів, що надходять разом продуктами харчування. Однак оцтова кислота має і токсичну дію, яка залежить від ступеня концентрації.

На сьогодні переважна більшість оцтової кислоти, що реалізується в Україні, є дешевим продуктом синтетичного походження хімічного синтезу, але водночас неналежної якості та зі значною кількістю супутніх домішок, що негативно впливають на організм людини. Тому останнім часом все більше приділяється уваги отриманню оцтової кислоти саме за рахунок біотехнологічного синтезу.

Біотехнологічний синтез оцтової кислоти передбачає використання ферментаційного обладнання належного стандарту з підведенням очищеного і

стерильного аераційного повітря, оскільки зазвичай біологічні агенти є аеробними мікроорганізмами, поживного середовища для мікроорганізмів та й власне біологічного агента.

Відповідно до останніх досліджень, для біосинтезу оцтової кислоти використовують оцтовокислі бактерії родів *Acetobacter* або *Gluconobacter*, серед них можна виділити *Acetobacter pasteurianus* CICC7015, *Acetobacter aceti* NRRL B-999 та *Acetobacter* sp. RKY4, котрі за належних параметрів біосинтезу накопичують достатню кількість кислоти (52,51, 52,5 та 47,1 г/л відповідно). Біологічний агент *Acetobacter* sp. RKY4 найбільш прийнятний для біосинтезу завдяки використанню доступного поживного середовища та меншого часу процесу, що впливає на економічну доцільність.

Але біосинтез кислоти є лише частиною шляху для отримання продукту, оскільки наступним етапом є виділення та очищення. Під час цього процесу виділяються такі етапи, як відділення біомаси бактерій від культуральної рідини (за рахунок сепарації), очищення оцтової кислоти (за допомогою установки мембранного розділення), концентрування (використовується випарна установка), охолодження та доведення до потрібної концентрації, з подальшим розливом оцтової кислоти у відповідну тару.

По завершенню всіх технологічних етапів споживач має змогу отримати якісний продукт природного походження, а саме – оцтову кислоту (харчова добавка Е 260).

Список джерел посилань:

1. Про затвердження переліку харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/12-99-%D0%BF#Text>
2. Андрощук Д.Р., Саєнко І.В., Ларінцева Н.В., Огурцов О.М. Біотехнологічне удосконалення виробництва натурального оцту. *Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я*. 2019, ч. 2, 202.
3. Kim J.N., Choo J.S., Wee Y.J., Yun J.S., Ryu H.W. Culture Medium Optimization for Acetic Acid Production by a Persimmon Vinegar-Derived Bacterium. *Twenty-Sixth Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals*. 2005, 861–869.
4. Wang Z., Yan M., Chen X., Li D., Qin L., Li Z., Liang X. Mixed culture of *Saccharomyces cerevisiae* and *Acetobacter pasteurianus* for acetic acid production. *Biochemical Engineering Journal*, 2013, 79, 41-45.

ПРО ДЕЯКІ ПИТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ E474

Юлія Коробка, Галина Біла
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: *yuliya.korobka99@gmail.com*

Вступ. Сучасний світовий ринок наповнений великою кількістю харчових добавок синтетичного та природного походження. З плином часу зростають і удосконалюються технологічні лінії та виробничі потужності. Тому актуальним є питання одержання безпечної харчової добавки E474, як емульгатора, що має комплексну дію у харчовій та косметичній промисловості.

Матеріали та методи. Основними матеріалами є цукор, кокосова олія, етилат натрію, ДМФА. Для одержання харчової добавки використовували методи розчинення, нагрівання, охолодження, нейтралізації, випаровування, екстракції, фільтрування, кристалізації та сушіння.

Результати. Технологія виробництва цукрогліцеридів (E474) з кокосової олії передбачає такі основні та допоміжні технологічні стадії. Підготовка сировини полягає у підборі необхідної маси вихідних сполук, а саме: цукор – 975,29 кг, кокосова олія – 938,22 кг, етилат натрію – 76,00 кг, ДМФА – 11399,49 кг.

На стадії розчинення за температури 80...85 °C відбувається переестерифікація сахарози жирними кислотами, що містяться в соняшниковій олії, в середовищі ДМФА за присутності поташу. Для забезпечення повної однорідності та максимального розчинення компонентів у ДМФА суміш постійно нагрівають до температури 95...97 °C і перемішують впродовж 12 годин.

Оскільки добавка E474 як емульгатор, призначена для використання в харчовій та косметичній промисловості, необхідно надзвичайно ефективно та відповідально підійти до вирішення питання безпечності та очищення від сторонніх домішок, що утворюються під час реакції. Саме тому до отриманої суміші додають льодяну оцтову кислоту у надлишку 10 % для нейтралізації етилату натрію, що залишився, утворюються ацетат натрію та етиловий спирт. Реакція відбувається упродовж години за температури 20...25 °C.

Найбільш вагомою є стадія випаровування, яка дозволяє випарити близько 90 % ДМФА, що є складовою частиною токсичних речовин, які утворюються під час взаємодії ДМФА з іншими компонентами суміші. Тому для випаровування такої великої кількості розчинника, а також води і залишку оцтової кислоти процес проводять під тиском у вакуум-випарній установці ($P = 7$ кПа, $t = 80$ °C, $\tau = 4$ год.)

Обов'язковою є стадія охолодження суміші до температури 40 °C, тому що додавати етанол на стадії екстракції до суміші температурою 80 °C недоцільно,

оскільки розчинник випариться ($t_{\text{кип. спирту}} = 78\text{ }^{\circ}\text{C}$). Охолодження відбувається протягом 1 години і суміш стає надзвичайно в'язкою.

За цієї ж температури ($40\text{ }^{\circ}\text{C}$) до реакційної маси додають етанол і екстрагують 30 хв. Потім суміш нагрівають до $70...75\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом однієї години, щоб розчинити ДМФА у спирті, а також певну кількість цукру для забезпечення однорідності. Після цього усе відправляють на перше фільтрування. Фільтрують за такої ж температури протягом 2 год. Основною речовиною, яка йде на наступну стадію, є отриманий фільтрат, а в осад потрапляють ацетат натрію, залишки жиру та сахарози, що не розчинилися.

Стадія першої кристалізації відбувається за температури $15...20\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 10 год, за які фільтрат розділяється на осад, що випадає у вигляді кристалів і є цільовим продуктом (суміш естерів цукрози, моно- та дигліцеридів, цукру та олії), а також рідину над осадом, що містить у собі невелику кількість естерів цукрози, моно- та дигліцеридів, ДМФА, гліцерин, спирт та олію з цукром. Осад подають на стадію перекристалізації.

На цій стадії здійснюється додаткове очищення продукту, і, як наслідок, підвищується якість емульгатора. За температури $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до отриманих кристалів додають етанол і екстрагують протягом 30 хв. Потім суміш нагрівають до температури $70...75\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 1 год для розчинення певної кількості цукру та забезпечення однорідності. Після цього усе відправляють на друге фільтрування за тієї ж температури протягом 2 год. Основною речовиною, яка йде на наступну стадію, є отриманий фільтрат, а в осад потрапляють залишки жиру та сахарози, що не розчинилися.

Стадія другої кристалізації відбувається за температури $15...20\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 10 год, за які фільтрат розділяється на осад, що випадає у вигляді кристалів і є цільовим продуктом (суміш естерів цукрози, моно- та дигліцеридів, цукру та олії), а також рідину над осадом, що містить у собі невелику кількість естерів цукрози, моно- та дигліцеридів, ДМФА, спирт та олію з цукром. І фільтрат, і осад подають на основне фільтрування, яке відбувається за тих самих температурних умов, що й кристалізація. Протягом 2 годин рідина, що була над осадом, відділяється від осаду й видаляється, а сам осад переходить до стадії сушіння.

Процес сушіння відбувається за допомогою подачі потоку гарячого повітря ($90...95\text{ }^{\circ}\text{C}$). Сушіння відбувається за температури $40...50\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 1 години. З продукту видаляється етанол у вигляді пари. Після закінчення процесу готова добавка відправляється у збірник для охолодження до кімнатної температури і на подальше фасування.

Висновки. Забезпечення безпеки виробництва харчової добавки E474 пропонується здійснювати за допомогою додаткового ступеня очистки перекристалізацією, що дозволить знизити вміст ДМФА у складі продукту, як

шкідливої речовини для організму людини, а також знизити вміст домішок, що автоматично підвищує якість емульгатора.

Список джерел посилань:

1. Viggo Norn. Emulsifiers in Food Technology / Viggo Norn. – Juelsminde, Denmark: Wiley Blackwell, 2015. – 358 с. – (2).
2. Del Vecchio, A.J., Emulsifiers and their use in soft wheat products, *Baker's Dig.*, 1975, 49(4), 28.

АНТИОКСИДАНТНА РОЛЬ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

Тетяна Лозова

Львівський торговельно-економічний університет, Львів, Україна
e-mail: lozovatm@gmail.com

Проблема тривалого зберігання продукції у сучасному суспільстві набуває все більшого значення. Важливим завданням сьогодення є забезпечення збереженості харчових продуктів протягом максимально можливого періоду без критичного зниження заданих споживчих характеристик. Відомо, що під впливом зовнішніх факторів у продуктах відбуваються окиснювально-гідролітичні перетворення ліпідної фракції, у результаті чого знижується якість, погіршуються органолептичні властивості, утворюються токсичні сполуки [1].

Для отримання високоякісної конкурентноспроможної продукції сучасні тенденції орієнтують науковців на пошук ефективних природних джерел біологічно активних сполук, безпечних і корисних для споживача, які виявляють комплексну позитивну дію на організм, у тому числі антиоксидантну. Водночас необхідно намагатися застосовувати харчові добавки рослинного походження з мінімальним ступенем технологічного оброблення для максимального здешевлення кінцевої продукції та збереження усього комплексу наявних біологічно активних речовин. У сегменті консервантів повинна домінувати тенденція до переходу на натуральні інгредієнти. Потенційні можливості для використання альтернативних замінників синтетичних антиоксидантів достатньо великі. З цією метою потрібно використовувати нові природні нетрадиційні добавки, що потребує глибоких наукових досліджень.

Утворення вільних радикалів у реакційному середовищі можна знизити добавкою антиоксидантів. В ЄС застосування антиоксидантів в оліє-жирових продуктах суворо регламентовано. Серед антиоксидантів у харчовій промисловості застосовують токоферолі, аскорбінову кислоту і пальмітат аскорбінової кислоти,

бутилоксіанізол (БОА), бутилокситолуол (БОТ), ефіри галової кислоти [2]. До антиоксидантів також належать поширені у рослинному світі біологічно активні сполуки: α -токофероли, β -каротин, природні поліфеноли. Науковцями останніми роками доведено, що антиокислювальні властивості цих речовин у присутності аскорбінової кислоти і селену підвищуються.

Відповідно до результатів наших досліджень, накопичення продуктів окислення в контрольному зразку жиру (без добавок) та зразках жиру з фітодобавками виражалося, перш за все, у рості пероксидного числа (П. ч.). При цьому криві, що характеризують динаміку окислення жиру без добавок, мали більш високі темпи росту. Серед досліджених фітодобавок порошок квітів бузини в концентрації 1,0 % до маси жиру забезпечив зниження величини П.ч. в 1,3–1,55 разів. За значенням П.ч. порошок квітів липи (1,0 %) перевищив ефективність квітів бузини (1,0 %) в 1,11 разів. У зразку жиру з цією добавкою вміст пероксидів знижено в 1,36–1,72 разів за весь період зберігання. За близької величини ступеня первинного окиснення в зразку жиру з добавкою 2,0 % порошку квітів липи все ж таки кількість пероксидів вдалося знизити в 1,39–1,83 разів порівняно з 1,0 % цієї добавки. Внесення порошку плодів журавлини (1,0 %) продемонструвало сповільнення утворення первинних продуктів окиснення в 1,42–1,8 раза, а в концентрації 2,0 % – 1,49–1,85 разів.

Необхідно відзначити, що відповідні зразки кондитерського жиру характеризувалися злегка вираженим квітковим ароматом бузини та липи, а також плодів журавлини, що, здебільшого, обумовлено наявністю ефірних олій. Органолептичні показники жиру набули оригінальних поліпшених властивостей. Навіть на завершення тривалості експериментального зберігання зразкам були притаманні приємні органолептичні характеристики, які нівелювали прогірклий запах жиру.

В іншій серії досліджень фітодобавки (по 1,0 %) також виявили антирадикальну властивість. У жирі з внесенням порошку фіалки відбулося гальмування процесу окислення у 1,35–1,65 раза, з порошком листя волоського горіха – в 1,17–1,47 раза. Подібний ефект справила фітодобавка на основі листя підбілу – 1,14–1,44 раза.

Встановлено порівняно нижчу стабілізуювальну дію по відношенню до процесу окиснення у фітодобавок із квітів ромашки лікарської та листя любистку. Експериментально показано зниження інтенсивності вільнорадикального окиснення в результаті додання порошку квітів ромашки в 1,1–1,2 раза порівняно з контролем, порошку листя любистку – в 1,05–1,12 разів. Виявлено наявність антиоксидантних властивостей також у серійних дослідах за показником бензидинового числа.

Отже, антиоксидантний ефект добавок на кондитерському жирі у різних серіях зменшувався у порядку: плоди журавлини > квіти липи > квіти бузини. Ефективність інгібувальної дії на жировій основі маргарину знижувалася в ряді:

квіти фіалки > листя волоського горіха > листя підбілу > квіти ромашки > листя любистку.

На підставі проведених досліджень можна зробити висновок, що вивчені добавки мають здатність уловлювати вільні радикали, запобігаючи окисненню ліпідів, виявляти відновлювальні властивості. Таким чином, антиоксидантні властивості фітодобавок визначаються як вмістом біологічно активних речовин, так і ступенем гальмування процесів окиснення, що гіпотетично варто враховувати у подальших дослідженнях. Одержані результати дозволяють зробити висновок щодо можливості використання таких фітодобавок у виготовленні жировмісних харчових продуктів підвищеної біологічної цінності та стійкості під час зберігання.

Список джерел посилань:

1. Глобальні проблеми людства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrmap.su/uk-g11/1371.html>. – Назва з екрана.
2. Karabulut I. Effect of α -tocopherol, β -carotene and ascorbul palmitate on oxidative stability of butter oil triacylgcerols / I. Karabulut // Food Chem. – 2019. – 123, № 3. – P. 622-627.

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДИФІЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

Назарій Романовський¹, Тетяна Романовська²

¹Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Київ, Україна

²Національний університет харчових технологій (НУХТ), Київ, Україна
e-mail: rombiotann@ukr.net

Харчові добавки застосовують з метою збагачення продукту незамінними для організму компонентами, надання йому привабливіших органолептичних характеристик і пришвидшення протікання технологічного процесу. Більшість харчових добавок вилучають з натуральної сировини і, як правило, в сировині їх мінорна кількість.

Нашу увагу привернули дифільні мінорні речовини олій, зокрема фосфоліпіди, стероли, воски і жирні кислоти. Вказані речовини застосовують як емульгатори, поверхнево активні речовини, глазурюючі агенти і отримують вилученням з олії у процесах гідратації, гідролізу, кристалізації та сепарування. Наявність одночасно в одній молекулі груп атомів, що проявляють гідрофільні властивості, та груп атомів з гідрофобними властивостями дозволяють таким речовинам концентруватися на

межі поділу фаз вода–олія, вода–повітря, олія–повітря, мати заряд і проводити електричний струм.

Наявність гідрофільних груп у молекулі, розчиненій у олії чи іншому органічному розчиннику, дозволяє виявляти та виділяти ці речовини навіть у мінорних кількостях [1]. Під час розчинення утворюються сольватаційні комплекси внаслідок міжмолекулярної взаємодії на фізичному рівні. Такі молекули мають наведені заряди у електромагнітному полі. За високої напруженості електромагнітного поля зменшується вплив міжмолекулярних взаємодій та значно збільшується швидкість руху таких заряджених молекул.

Дифільні молекули олій мають гідроксильні групи чи кисневовмісні групи, що можуть взаємодіяти на міжмолекулярному фізичному рівні з молекулами води та молекулами електролітів. Зокрема, фосфоліпіди мають радикал фосфорної кислоти чи радикали амінокислот або моно- чи олігосахаридів, стероли та жирні кислоти – гідроксильні групи. Вказані радикали можуть бути заряджені, рухатися у певному напрямку в електромагнітному полі та визначати електрофізичні властивості даних речовин.

Висновок. Вилучати мінорні кількості речовин, які застосовують як харчові добавки, доцільно у електромагнітному полі, використовуючи їхні електрофізичні властивості.

Список джерел посилань:

1. Патент України на винахід № 122023 С2. МПК (2020.01) С11В 11/00, D01С 3/00, D01В 3/00, B01D 11/02 (2006.01), D06М 13/00. Спосіб отримання вовняного жиру харчового призначення / Осейко М.І., Романовська Т.І., Левчук Н.О.; Власник: Нац. ун-т харчових технологій.– Оpubл. 25.08.2020, Бюл. № 16.– 4 с.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ НА ОСНОВІ СУХОГО ЯЄЧНОГО БІЛКА

Андрій Можейко, Олена Подобій

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: nmmogeysco2013@gmail.com, o.podobiya@gmail.com

Вступ. Яєчний порошок (сухий меланж, повністю зневоднені яйця, яєчний концентрат) – харчовий продукт, виготовлений з натуральних курячих пастеризованих яєць, перероблених у розсипчасту порошкову суміш. Під час сушіння яєчна маса втрачає вологу, але яєчний білок не згортається і яєчна маса у процесі змішування з теплою водою добре відновлюється. Виготовлений так

порошок зберігає всі поживні речовини та вітаміни А, D, В, В₂, В₁₂, а також мінерали фосфору, сірки, заліза, цинку [1].

Сухий гелеутворюючий білок має набагато більшу міцність гелю і здатність до зв'язування води, ніж гель, виготовлений кип'ятінням рідкого яєчного білка, за тих же значень рН. Гель має дуже хорошу стійкість до розтягування, згинання та зрізу. Білок здатний до емульгування, гелеутворення, збивання і утримування води. Цей продукт додає жирності, еластичності, смаку і більш тривалого терміну придатності м'ясних продуктів, рибних фаршів і борошняних виробів, тому ця тема є актуальною.

Матеріали та методи. Однією з основних функціональних характеристик гелів є його міцність. Міцність гелю є мірою властивостей яєчного гелеутворюючого білка, саме тому її визначають на виробництві. Чим однорідніша структура гелю, тим краща його стійкість до механічного впливу. Визначення міцності гелю проводили за допомогою аналізатора текстури TMS–Pilot [3].

Результати. Технологічний процес виробництва сухих яєчних продуктів передбачає такі технологічні операції: приймання яєць, сортування, миття, дезинфекцію, розбивання яєць, сепарування, фільтрування, центрифугування, ультрафільтрацію, ферментацію, пастеризацію, сушіння, пакування, транспортування і зберігання.

Перед сушінням для зменшення витрат енергоносіїв яєчну масу доцільно концентрувати до вмісту сухих речовин 42...46 % (з 27 %). Це дає змогу зменшити витрати енергоносіїв у 1,5 рази і підвищити продуктивність сушарки вдвічі.

Концентрацію сухих речовин у яйцепродуктах підвищують випаровуванням вологи у плівкових роторних вакуум-випарних апаратах або методом ультрафільтрації з використанням мембран із металокераміки, просоченої розчином рідкого скла, під тиском 0,7 МПа. Під час ультрафільтрації з яєчної маси видаляється до 50 % вуглеводів, що сприяє стабілізації нативних властивостей білків під час зберігання яйцепродуктів.

Яєчну масу сушать у сушарках з дисковим чи форсунковим розпиленням або в сушарках у віброкиплячому шарі інертного матеріалу (як правило, фторопласту). Під час контакту часточок продукту з гарячим повітрям волога з часточок випаровується раніше, ніж вони нагріваються до температури денатурації білка.

Дрібні часточки виносяться з повітрям і вловлюються за допомогою фільтрів чи циклонів. Інша частина сухого продукту осідає на дно башти і за допомогою щіток-скребків, що обертаються, згрібається в приймач герметичного шнека і видаляється з башти. Статичний шар на дні вежі для псевдозрідження порошку, особливо необхідний за наявності жиру.

Визначення міцності отриманого гелю: площа вимірювальної головки 2,83 см² (d = 1,9 см); міцність гелю становить 1776 г/см². Результати вивчення впливу змінного навантаження на міцність гелю наведено на рисунку.

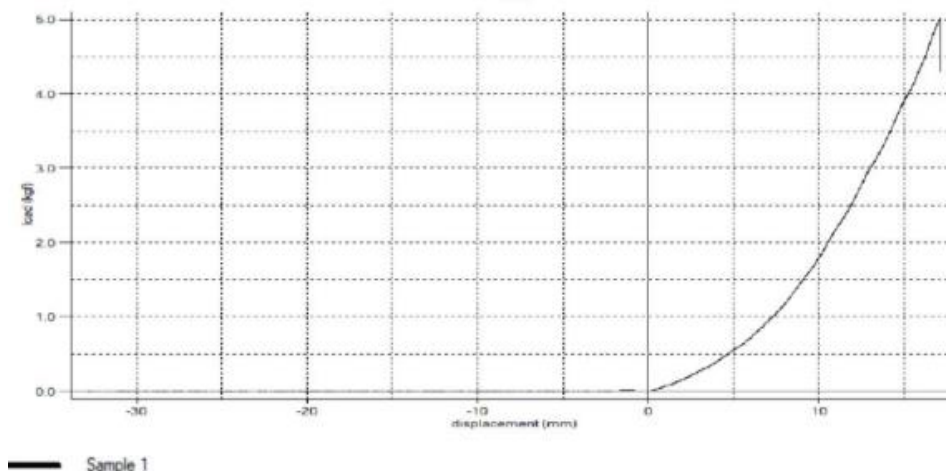


Рисунок – Руйнування системи під дією навантаження

Отримані результати підтверджують високу міцність гелю із сухого яєчного білка та його стійкість до механічного навантаження.

Висновки. На підставі проведеного аналітичного огляду науково-технічної літератури запропоновано та обґрунтовано технологію харчової добавки; встановлено, що сухий білок використовується в якості гелеутворюючого інгредієнта в багатьох харчових продуктах, а саме – у кондитерському, хлібобулочному, м'ясному виробництві. Перевага цього продукту у високій здатності до гелеутворення та гідратації, порівняно із рідкими продуктами, а також порошок є зручнішим під час зберігання та транспортування.

Список джерел посилань:

1. Мельник Б.А. Яєчна індустрія України та необхідність її розвитку / Б. Мельник // Економіка АПК.- 2010. - N 12. - С.63-67.
2. IN FOOD. Технологічна інструкція з виробництва сухого обезцукреного яєчного білка гелеутворюючого та зі здатністю до збивання. [Електронний ресурс] / IN FOOD. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: ТІ до ТУ У 10.8-21852766-001:2018.
3. Епи́махова, Е.Э. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов : учебное пособие / Е.Э. Епи́махова, И.А Трубина // Ставропольский гос. Аграрный ун-т- Ставрополь : АГРУС, 2015. – 44с.

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ЗГУЩЕНОГО МОЛОКА З ЦУКРОЗАМІННИКАМИ

Дар'я Повстяна, Марія Рацук, Ольга Семешко
Херсонський національний технічний університет, Херсон, Україна
e-mail: *mr0581@ukr.net*

Складно знайти людину, яка не знає і не любить смак згущеного молока. Згущене молоко використовують як для приготування різних кондитерських виробів, напоїв та коктейлів, так і вживають окремо, наприклад, з чаєм чи кавою.

Корисні речовини, що містяться в згущеному молоці, покращують роботу мозку, зміцнюють кісткову тканину і сприятливо впливають на клітинний обмін. Незважаючи на обробку молочних продуктів під час виробництва згущеного молока, в ньому зберігаються вітаміни такі, як А, С, D, Е, Н, РР, групи В. Користь згущеного молока полягає ще й у тому, що воно відновлює кров, підвищує імунітет, нормалізує гормональний фон. Згущене молоко в найкоротший термін може поповнити в організмі людини запас вітамінів і мінералів, підняти тонус і забезпечити приплив сил.

Але у згущеного молока, поруч із корисними, є і шкідливі якості. По-перше, згущене молоко – дуже калорійний продукт, і за непомірного його споживання у людини може розвинутися ожиріння та цукровий діабет, які спричиняють важкі наслідки для організму. По-друге, згущене молоко, завдяки наявності цукру може завдати шкоди і зубам людини, оскільки сприяє розвитку карієсу. Одним зі шляхів зменшення негативного впливу цього корисного продукту на здоров'я людини є використання замість цукру харчових добавок – цукрозамінників.

У лабораторних умовах ХНТУ одержували згущене молоко з доданням природних цукрозамінників – еритриту та ксиліту. Якість приготованих молочних консервів оцінювали згідно з ДСТУ 4274:2019 «Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови».

Встановлено, що за органолептичними показниками досліджені зразки згущеного молока в цілому відповідають вимогам діючого ДСТУ 4274:2019. Спостерігаються окремі незначні відхилення кольору та консистенції продукту, приготованого з використанням цукрозамінників. Щодо визначення фізико-хімічних показників слід зазначити, що, наприклад, показники в'язкості згущеного молока як з ксилітом, так і з еритритом дещо перевищують значення, наведені у діючому ДСТУ 4274:2019. В той же час кількість вологи, жиру, титрована кислотність знаходяться в межах, встановлених нормативними документами.

Для харчових продуктів важливим є показник мікробіологічної стійкості до псування. Проведено порівняльне дослідження мікробіологічних характеристик молока

згущеного з цукром та з цукрозамінниками. Результати досліджень свідчать, що заміна цукру на цукрозамінники приводить до зменшення загальної кількості мікроорганізмів.

ДОСЛІДЖЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ АНТОЦΙΑНІВ

Людмила Салєба, Марія Боброва
Херсонський національний технічний університет, м. Херсон, Україна
e-mail: lyudmilasaleba@gmail.com

В останні десятиліття серед барвників, які використовують для забарвлення харчових продуктів, активно досліджують антоціани, вивчають їхні властивості, удосконалюють способи їх екстракції з рослинної сировини. Багаті антоціанами: бузина, аронія чорноплідна, чорниця, чорна смородина, ожина, вишня, виноград чорних сортів [1, 2].

Антоціани відносяться до класу флавоноїдів, однак, вони відрізняються від інших представників цього класу існуванням у водних розчинах великої кількості рН-залежних форм. Крім цього, забарвлення антоціанів залежить від комплексоутворення з металами і копігментації. Дослідженню взаємних переходів антоціанів за зміни рН присвячено багато робіт. В кислому середовищі (до рН 1 і нижче) антоціани існують у флавілієвій формі, забарвленій у червоні кольори з відтінками, що залежать від замісників у молекулі антоціану. За підвищення рН вони піддаються двом типам перетворень. Перше з них – гідратація, яка закінчується утворенням напівкеталю (безбарвної псевдооснови), що швидко і оборотно розкривається, утворюючи слабозабарвлену (у жовто-зелені тони) цис-халконну форму, яка повільно перетворюється на транс-халконну форму. Друге – швидке елімінування протона з утворенням хіноїдних форм (синє забарвлення) і навіть діаніонних (з урахуванням хіноїдних) структур [3, 4].

Отже, використання антоціанів у якості харчових барвників потребує врахування рН середовища харчових систем, наявності металів і вивчення стабільності забарвлення за умови дії специфічної мікрофлори, світла, температури і часу.

В роботі проводили дослідження стабілізації кольору антоціанів за рахунок введення сахарози. Сировиною були шкірки замороженого винограду «Молдова» (*Vitis Vierul*). Екстракцію подрібненої сировини проводили на водяній бані за температури (60 ± 5) °C протягом години, у якості екстрагентів використовували розчин етилового спирту концентрацією 70 % та дистильовану воду. Екстракт охолоджували, віджимали, доводили до початкового рівня свіжим розчином екстрагента і проводили визначення стабільності антоціанів під впливом концентрації сахарози за температури 25 °C протягом трьох днів. Дослідження проводили для трьох варіантів екстрактів: зразок № 1

– екстракт антоціанів у розчині етилового спирту (рН 4,0); зразок № 2 – у водному розчині (рН 4,2); зразок № 3 – у водному розчині з добавкою соляної кислоти (рН 2,6). Результати досліджень наведено у таблиці.

Значення кількості антоціанів (в перерахунку на ціанідин-3-глюкозид) у екстрактах визначали методом рН-диференційної спектрофотометрії на основі зміни поглинання світла довжиною хвилі 510 нм за зміни кислотності розчинів від 1 до 4,4 од. рН. Оптичну густину розчинів вимірювали за допомогою спектрофотометра Spekoll 11. Стійкість кольору до деградації визначали як різницю масових концентрацій суми антоціанів до і після зберігання екстрактів. Кількість антоціанів, розрахована після екстракції, становила для водного розчину 397,9 мг/л, для спиртового – 1667,7 мг/л.

Таблиця – Зміна концентрації антоціанів
під час зберігання розчинів протягом трьох діб

Концентрація сахарози, %	Концентрація антоціанів, мг/л / Втрата антоціанів, %		
	зразок № 1	зразок № 2	зразок № 3
0	1417,7 / 14,9	370,5 / 6,9	394,8 / 0,8
5	1488,4 / 10,8	381,6 / 4,1	364,1 / 8,5
10	1440,6 / 13,6	383,6 / 3,6	381,6 / 4,1
15	1460,6 / 12,4	349,1 / 12,2	386,5 / 2,9
20	1525,2 / 8,5	340,7 / 14,4	381,4 / 4,1

Встановлено, що під час зберігання отриманих екстрактів протягом трьох діб кількість антоціанів зменшувалася нерівномірно, у водних розчинах з введенням соляної кислоти втрата антоціанів найнижча і становила приблизно 1 %; для спиртових екстрактів втрати антоціанів найбільші – 15 %, що обумовлено вчетверо більшою початковою концентрацією барвника. В подальшому введення сахарози концентрацією від 5 до 20 % сприяло стримуванню деградації антоціанів під час зберігання екстрактів. Найкращі результати отримано для зразка № 3. У разі використання сахарози концентрацією 10 % втрата антоціанів становила 4 % і подальше збільшення концентрації сахарози до 20 % недоцільне. Для спиртових екстрактів найкращі результати одержано за використання сахарози концентрацією 20 %.

Отримані експериментальні дані дозволяють зробити висновок, що спільне використання спиртових екстрактів антоціанів і 20 %-ної сахарози сприяє стримуванню деградації антоціанів за три доби на 6,5 %. За використання водних розчинів антоціанів введення соляної кислоти до рН 2,6 сприяє зменшенню деградації антоціанів на 6 %, а додаткове введення сахарози – майже на 10 %.

Список джерел посилань:

1. Салєба Л.В. Удосконалення процесу екстрагування антоціанів з використанням ферментних комплексів / Салєба Л.В., Сарібекова Д.Г. // Вісник Хмельницького національного університету. – 2021. – № 1(293). – С. 222–226.

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,
30 листопада 2021. – К.: НУХТ, 2021

2. Салєба Л.В. Дослідження впливу харчових органічних кислот на збереження кольору антоціанових барвників / Л.В. Салєба, О.С. Кондя, О.О. Буркот // матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції [«Хімія, Біо- і Нанотехнології, Екологія та Економіка в Харчовій та Косметичній Промисловості»], – Харків. – НТУ «ХП», 26-27 листопада 2020 р. – С.68–70.

3. Тараховский Ю.С., Ким Ю.А., Абдрасилов Б.С., Музафаров Е.Н. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина / отв. ред. Е.И. Маевский. Пушино: Synchronobook, 2013. – 310 с.

4. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості [Текст] : навч. посіб./ Ю.О. Ластухін – Львів: Центр Європи, 2009. – 836 с.

ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ КОМПЛЕКСУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ІЗ ЛИСТЯ БАЗИЛІКУ

Андрій Буров, Олена Подобій, Ігор Житнецький
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: o.podobiy@gmail.com, zhitn@ukr.net

Вступ. Базилік звичайний *Ocimum basilicum* L. – пряно-ароматична рослина, батьківщиною якого вважають Південну Азію. Хімічний склад базиліку вивчають як вітчизняні, так і закордонні дослідники. Показники поживної та енергетичної цінності базиліку, а також вмісту в ньому мінералів, вітамінів і ліпідів занесено в Національну базу даних поживних речовин США (National Nutrient Database for Standard Reference) [1]. Актуальним є розвиток прогресивних технологій, які зберігають енергетичні, матеріальні та трудові ресурси, що використовують замкнуті цикли і реалізують комплексну переробку цінної рослинної сировини. [2].

Отже, пошук ефективних способів вилучення біологічно активних речовин із рослинної сировини є актуальною задачею.

Матеріали та методи. Проведено аналітичний огляд науково-технічної літератури стосовно властивостей листя базиліку та розглянуто ефективні способи і методи вилучення біологічно активних сполук з рослинної сировини із застосуванням системного підходу.

Результати. Екстракційні методи виділення біологічно активних сполук з рослинної сировини із застосуванням органічних розчинників є поширеними. До них відносяться екстракція (використання розчинників різної природи), мацерація (настоювання), перколяція (безперервна фільтрація екстрагента крізь шар сировини), реперколяція.

Екстрагування висушеної сировини відноситься до масообмінних процесів у системі тверде тіло – рідина і включає такі стадії [3]:

- проникнення екстрагента в рослинну клітину;
- змочування речовин, що знаходяться всередині клітини;
- розчинення речовин, що знаходяться на клітинних стінках або у вигляді висушлих шматочків всередині клітин, і змив речовин із зруйнованих клітин і відкритих пор;
- масоперенос речовин через пористі клітинні стінки молекулярною дифузією;
- масоперенос речовин від поверхні матеріалу в розчин.

Екстракція зрідженими газами дозволяє комплексно переробляти рослинну сировину. Це актуально з точки зору раціонального використання природних рослинних ресурсів. Вихід продукту за умови екстрагування зрідженими газами може досягати 88...98 % від потенційно можливого [2].

Вміст у рослинній сировині біологічно активних речовин дозволяє оцінити ступінь її екстрагування і розрахувати кількість одержуваного екстракту. Для ефективності процесу екстрагування рослинної сировини зрідженими газами ступінь її подрібнення має принципове значення. Для кожного виду сировини і екстрагента слід визначати експериментальним шляхом оптимальний розмір часток. Проте вже встановлено, що в більшості випадків ступінь подрібнення сировини для процесу екстрагування скрапленням діоксидом вуглецю значно вища, ніж для традиційних способів.

Нині запропоновано різні конструкції екстракційних установок, які використовують ефект «вибуху» за рахунок перепаду тисків [4].

Запропонована технологія вилучення комплексу біологічно активних речовин із застосуванням способу деформації «вибухом» внаслідок зміни питомих об'ємів рідини і пари полягає в реалізації таких стадій.

Сировину базиліку *Ocimum basilicum* L., висушену до вмісту вологи 12 %, подрібнюють різанням до розмірів 0,02...0,03 м, зволожують до 15...20 %. Поміщають у герметичну камеру CO₂-екстрактора, температура в камері становить 18...25 °C. Після герметизації підводять у камеру скраплений газ, тиск доводять до 5–6 МПа, витримують сировину за такого тиску 90...180 с. Після насичення сировини розчинником у камері миттєво знижують тиск до атмосферного, при цьому досягається «вибухання» з середини подрібненої сировини на більш дрібні фрагменти. Розривання сировини вибуханням руйнує її клітини, що приводить в подальшому під час екстрагування до збільшення кількості біологічно активних речовин листя базиліку.

Параметри екстракції: тривалість екстрагування – 2400 с, тиск – 5,7 МПа, температура – 23...25 °C, розміри частинок сировини – 500 мкм, метод подрібнення – вибухове подрібнення, тривалість витримування під час екстрагування – 600 с, вологість сировини – 5 %.

Висновки. Запропоновано використання інноваційного способу вибухового подрібнення сировини в замкнутому контурі циркулювання двоокису вуглецю для ефективного вилучення комплексу біологічно активних речовин з листя базилика CO₂-екстракцією.

Список джерел посилань:

1. ДФУ: в 3 т. / ДП «Український науковоекспертний фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. Харків: ДП «Український науково-експертний фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2015. Т. 1. 1128 с
2. Зилфикаров, И.Н. Обработка лекарственного растительного сырья сжиженными газами и сверхкритическими флюидами: монография / И.Н. Зилфикаров, В.А. Челомбитко, А.М. Алиев; под редакцией В.А. Челомбитко. – Пятигорск, 2007. – 244 с.
3. Екстракція рослинної сировини : навч. посібник / Ю. І. Сидоров, І.І. Губицька, Р.Т. Конечна, В.П. Новіков. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2008. 336 с.
4. Екстракційна установка для отримання вуглекислотних екстрактів сировини: пат. 41566 Україна: № 2000063230; заявл. 05.06.2000 ; опубл. 17.09.2001, Бюл. № 8. 4 с.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ГУМІАРАБІКУ (E414)

Олена Терebiло, Олена Подобій

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: lenterebilo@gmail.com, o.podobiy@gmail.com

Камедь акації (INS No. 414), згідно з визначенням Об'єднаного Експертного Комітету ФАО/ВООЗ з харчових добавок (Joint Expert Committee on Food Additives – JECFA): „Гуміарабик – це висушений ексудат, отриманий зі стебел і гілок Акації Сенегал (*A. Senegal (L) Willdenow*) або Акації Сейял (*A. seyal (fam. Leguminosae)*)” [1]. Основними країнами, які виробляють гуміарабик, є Судан (вважається найбільшим у світі виробником), Нігерія, Чад і Сенегал [1, 3].

Гуміарабик має природне походження, займає провідне місце у світі по експорту необробленої продукції, характеризується своєю багатофункціональністю та застосовується у різних галузях промисловості (харчовій, косметичній, фармацевтичній). Проявляє властивості структуроутворювача, емульгатора, стабілізатора, текстуруючого агента, а також є харчовим волокном, яке застосовують у виробництві оздоровчих харчових продуктів [1, 2].

Розробка технології отримання гуміарабіку високого ступеня очищення для забезпечення потреб постійно зростаючого ринку харчової та косметичної промисловості.

Дерево має бути віком від 5 років і старше, щоб виробляти камедь. Одне дерево дає близько 400 г камеді за рік. Камедь акації – це складний комплекс глікопротеїнів, полісахаридів і солей, що приймає сферичну форму різної величини. Хімічний склад може змінюватися залежно від джерела походження, віку дерева, кліматичних умов і ґрунтового середовища [1–4].

Рідина висихає на дереві на сонці, утворюючи склоподібні вузлики (діаметр яких може досягати до 60 мм), які збирають вручну місцеві фермери та відсортовують за кольором і розміром. [3, 4].

На основі опрацьованої науково-технічної літератури було розроблено технологію отримання харчової добавки E414 та запропоновано повну автоматизацію виробництва.

Першою та важливою стадією є обдування повітрям і просіювання. Обидва процеси здійснюють за допомогою повітряного сепаратора-просіювача, в який поступово всипають сиру камедь, очищають від пилу та піску, які могли потрапити у сировину під час збирання або транспортування, а також видаляють легкі домішки. Наступний крок – це видалення різних крупних механічних домішок (залишки деревини, кори) на ситі. Для кращого ефекту під час просіювання сито розташовують під кутом нахилу 10...25° до горизонту. Сировину просіюють з метою отримання фракції очищеного продукту, діаметр сита становить 15–20 мм. Після цього камедь потрапляє на магнітне сепарування (відділення металічних домішок від сировини) за допомогою магнітної стрічки конвеєра [4].

Наступною стадією є фотосепарування. Останнім часом технологія *color sorter* (сортування за кольором) завойовує все більше визнання українських виробників. Фотосепаратор використовує високоякісні спеціальні промислові лінзи та сенсори з розподільною здатністю до 0,1 мм, процесор з високою швидкістю ідентифікації. Точність сортування становить 99,5 %, що забезпечує суттєве зменшення витрат під час цього процесу [4].

Відсортовану очищену на попередніх стадіях камедь піддають механічному подрібненню та розчиняють у воді, перемішуючи у реакторі-змішувачі за температури 25...30 °С до повної її гідратації. Ступінь гідратації гуміарабіку визначають за водневим показником (рН = 4,5...6). Концентрацію розчину гуміарабіку доводять до 25 % масових.

Наступною стадією є специфічне осадження гуміарабіку, що дає змогу отримати максимально очищену харчову добавку. Розчин камеді концентрацією 60 % перемішують до утворення суспензії. Суспензію подають на центрифугування, де одержують вологий осад і освітлену рідину – фугат. Отриманий осад знову

завантажують у реактор-змішувач з рамною мішалкою, подають дистильовану воду та перемішують до повної гідратації ($C = 25\%$).

Фільтрація відбувається у НУТЧ-фільтрі, де розчин гуміарабіку проходить крізь мембрану з діаметром пор 0,5 мкм. Такий розмір мембрани забезпечить очищення розчину від вірусів, бактерій, грибів та інших мікроорганізмів (розмір яких становить 0,5...5 мкм). Очищений розчин, що пройшов крізь мембрану, подають на наступну стадію випарювання (концентрування розчину до 55 % масових). Чим вища концентрація розчину, тим більша його в'язкість [3, 4].

Заключною стадією є процес сушіння за температури 105 °C. Концентрований розчин подають у розпилювальну сушарку. Сухі частинки за допомогою пневмотранспортеру рухаються до циклонів, з яких безпосередньо випадає готовий продукт – очищений дрібний порошок гуміарабіку з діаметром частинок 125 мкм. Вологість кінцевого продукту становить 10 %.

На всіх етапах виробництва передбачено контроль якості продукції, після перевірки останньої стадії очищену харчову добавку направляють на пакування.

Розроблено технологію отримання харчової добавки E414 та запропоновано повну автоматизацію виробництва з певною послідовністю стадій та параметрів процесів, які спрямовані на отримання гуміарабіку високого ступеня чистоти.

Список джерел посилань:

1. Idris, O.H.M. 'What is Gum Arabic? An Overview'. *Int. J. Sudan Research*, Vol. 7, No. 1, 2013. 14 p.
2. Idris, O.H.M.; Williams, P.A.; Phillips, G.O. Gum arabic's journey from tree to end user. In *Gum arabic*, Kennedy, J.; Williams, P., Eds. RSC Publishing: Cambridge, 2012.
3. Commodities at a glance 'Special issue on gum arabic' №8 © New York and Geneva 2018, United Nations (United Nations Conference on Trade and Development. UNCTAG). p.83
4. Charles L. Mantell. Technology of Gum Arabic. *Natural Plant Hydrocolloids* // p.1-13. doi: 10.1021/ba-1954-0011.ch005.

РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНИХ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ПОЛІПШУВАЧІВ ДЛЯ ПОДОВЖЕННЯ СВІЖОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Олена Білик, Володимир Бондар
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: bilyklena@gmail.com

Вступ. Для досягнення високої якості та уповільнення черствіння виробів, виготовлених за прискореними технологіями, застосовують різні технологічні

заходи, в тому числі використовують нетрадиційні види сировини та харчові добавки. Хлібобулочні вироби є повсякденним продуктом харчування всіх верств населення, тому сировина для них має бути натуральною та безпечною [1].

Результати досліджень. Метою роботи є розроблення комплексних хлібопекарських поліпшувачів (КХП) для забезпечення подовження тривалості зберігання хлібобулочних виробів. КХП складаються з функціональної основи (в більшості випадків це борошно, суха пшенична клейковина, крохмаль) і добавок окисної та відновної дії, ферментів, емульгаторів, вологоутримувальних агентів, підібраних в оптимальному співвідношенні, що дає змогу їм одночасно взаємодіяти з біополімерами борошна і тим самим інтенсифікувати процес тістоприготування та покращити якість хлібобулочних виробів [2].

Початковий етап досліджень було присвячено підбору функціональних основ для комплексних хлібопекарських поліпшувачів. Серед функціональних основ рослинного походження нами обрано порошки: пивний білковий, квасолевий, сухий картопляний. В якості функціональної основи тваринного походження обрано концентрат сироватковий білковий сухий «КСБ–УФ–65» (КСБ) вітчизняного виробника ТОВ «Техмолпром» та суху молочну сироватку, збагачену Mg і Mn, технологічну схему якої розроблено науковцями ПНДЛ НУХТ, за показниками якості її можна використовувати у технології хлібобулочних виробів. В якості мінеральної сировини обрано білу фармакопейну глину.

Наступний етап досліджень присвячено підбору активної частини для комплексних хлібопекарських поліпшувачів та розробці їхніх рецептур. Для активної частини обрано: як вологоутримувальні добавки – мальтодекстрин, карбоксиметилцелюлозу, яблучний пектин, суху пшеничну клейковину; в якості ензимів – мальтогенну α -амілазу, грибну та солодову; як емульгатор – соняшниковий фосфатидний концентрат; як натуральний окиснювач пропонується використовувати аскорбінову кислоту, а як структуроутворювач – корицю.

Проведено серію лабораторних випікань для визначення оптимального дозування функціональних основ та активної частини. Оцінювали вироби за комплексним показником якості, де найвищі коефіцієнти вагомості одержали ступені черствіння та питомий об'єм. Отримані результати серії випікань стали підставою для розроблення рецептур комплексних хлібопекарських поліпшувачів.

Під час складання рецептур КХП рекомендується дозування активної частини зменшувати вдвічі відносно оптимального у зв'язку з її синергічною дією (за умови сумісного внесення).

В результаті досліджень розроблено комплексні хлібопекарські поліпшувачі на функціональній основі *рослинного походження*: КХП «Свіжість» – для хлібобулочних виробів, що містять висівки; КХП «Свіжість К+» – для хліба пшеничного; КХП «Свіжість+» – для булочних виробів.

На функціональній основі *тваринного походження* створено: КХП «Свіжість СМС», КХП «Свіжість КСБ» – для хлібобулочних виробів, що містять висівки; КХП «Свіжість СМС Супер», КХП «Свіжість КСБ Супер» – для хліба пшеничного; КХП «Свіжість СМС+», КХП «Свіжість КСБ+» – для булочних виробів.

На функціональній основі *мінерального походження* розроблено: КХП «Мінеральна Свіжість» – для хлібобулочних виробів, що містять висівки; КХП «Мінеральна Свіжість Супер» – для хліба пшеничного; КХП «Мінеральна Свіжість +» – для булочних виробів, де інгредієнти подібні, але вміст їхній різний, залежно від виду виробів і функціональної основи.

Методом оптимізації встановлено дозування розроблених комплексних хлібопекарських поліпшувачів в межах 1,5...2,5 % до маси борошна, залежно від його якості та тривалості відлежування тіста. Встановлено, що КХП на основі функціональної основи рослинного походження доцільні у разі використання борошна середнього за силою, КХП на основі функціональної основи тваринного походження – сильного за силою, а внесення КХП на основі білої фармакопейної глини дозволяє поряд з уповільненням процесу черствіння зменшити вміст солі до 0,5 %.

Встановлено, що в процесі зберігання хлібобулочних виробів без пакування протягом 72 год показник кришкуватості зростає у всіх зразках. Але за умови використання КХП значення кришкуватості значно зменшується порівняно з контролем.

В міру збільшення кришкуватості набухає м'якушка хліба під час зберігання зменшується. Так, за умови використання КХП зменшення набухатості за три доби зберігання становило 25...30 % порівняно з контролем (35...45 %), що свідчить про уповільнення старіння гідроколоїдів у виробках.

Висновок. Отже, використання розроблених комплексних хлібопекарських поліпшувачів подовжує тривалість зберігання готових виробів з пшеничного борошна. Дослідженнями встановлено, що при цьому зменшується кришкуватість готових виробів, збільшується показник їхнього набухання, що дозволяє подовжити термін збереження виробами свіжості протягом 72 год.

Список джерел посилань:

1. Танасійчук, Б.М. Шляхи подовження тривалості зберігання хліба / Б.М. Танасійчук, Ю.С. Мешков // ВІСНИК ХНТУ, 2020. – № 1(72). – С. 135-140.
2. Матвеева, И.В. Пищевые добавки и хлебопекарные улучшители в производстве мучных изделий / Матвеева И.В., Белявская И.Г. – М.: Телер, 1998. – 99 с.

EXPERIENCE IN THE USE AND REGULATION OF FOOD ADDITIVES IN VARIOUS BRANCHES OF THE FOOD INDUSTRY

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

PROBLEMS OF USING LEAVENING AGENT IN CAKE TECHNOLOGIES

Tatyana Kaplina, Valentyna Stolyarchuk, Svitlana Dudnyk

Higher Educational Institution of Ukoopspilka “Poltava University of Economics and Trade”, Poltava, Ukraine

e-mail: *dudnyksvetlana8@gmail.com*

Nowadays, food additives are widely used in the production of flour confectionery. Population growth caused the increase of their use in production. Modern science achievements have allowed to improve traditional technological processes of production, to enrich food products with certain properties, to improve quality indicators, to facilitate the process of manufacture, packaging and transportation. However, all these factors have led to the necessity of using a significant number of leavening agents in the production of flour confectionery.

Among the flour confectionery products produced by modern enterprises of the food and restaurant industry, 15% belongs to cupcakes. Consulting company Pro-Consulting notes that in the export structure of the market among flour confectionery in terms of pies, cakes and muffins, cupcakes and cupcakes (64.1%) began to dominate [1]. They are manufactured using both biological and chemical leavening agents [2,3]. However, in recent years, more and more manufacturers are using chemical leavening agents to simplify the production process and reduce the cost of production. Baking powder is a food additive needed to give a porous lush structure to the product. Sodium bicarbonate (baking soda, food additive E500), ammonium carbonate (food additive E503), potassium carbonate (food additive E501), pyrophosphates (food additive E450) are often used in the manufacture of cakes as chemical leaveners [4]. One of the most common leavening agents used in the manufacture of cake products is baking soda (sodium bicarbonate, code E500) [4,5]. The advantages of baking soda include low cost, no toxic effects on the human body, ease of use [3]. Incomplete decomposition during heat treatment causes the presence of sodium carbonate in the flour semi-finished product, which forms an alkaline reaction of the medium during hydrolysis, destroys B vitamins, increases the alkalinity of the food product. Therefore, in order to neutralize the alkali and increase the yield of carbon dioxide at the stage of dough mixing, the technology provides for the introduction of food acids [5].

Ammonium carbonate is also widely used in the manufacture of cupcakes. It is preferred mainly in the technology of products that provide heating at high temperatures [6]. This food additive gives the products porosity due to the formation at a temperature above 60°C of ammonia and carbon dioxide. Despite the positive functional and technological properties, ammonium carbonate has a negative effect on the human body [7].

Considering the existing deficiencies of chemical leavening agents for flour confectionery, we have developed a technology for making cupcakes without their use [8]. The proposed method of introducing non-traditional vegetable raw materials (pumpkin seeds and buckwheat flour) provided an opportunity to achieve this result [9].

The use of new technology also provides an opportunity to produce cupcakes with improved nutritional and biological value. Cupcakes with pumpkin seeds and buckwheat flour are characterized by a higher content of vitamins (E, group B) and trace elements (sodium, calcium, iron, potassium, copper, zinc). Consumers noted the original taste of new products. Manufacturers admitted the opportunity to expand the range of flour confectionery and use new non-traditional raw materials while ensuring high quality products. At the same time, the use of new technology makes it possible to avoid the use of ingredients of chemical origin in food production. Therefore, the consumption of cupcakes made with the new technology will have a positive impact on the health of the population.

References:

1. Analíz rinku. Doslídzhennya rinku keksív, mafínív ta pirogív trivalogo zberígannya v Ukraine. 2019 рік [Yelektronniy resurs] / Pro-Consulting // Pro-Consulting – Rezhim dostupa k resursu: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/issledovanie-rynka-keksov-maffinov-i-pirogov-dlitelnogo-khraneniya-v-ukraine-2019-god>.
2. Prigotovleniye konditers'kikh virobív: zbírník retseptur / [Gayduk O. V., Gerlyand T. M., Drozhich Í. A., Kulalaêva N. V., Romanova G. M.] – K.: ÍPTO NAPN Ukraïni, 2020. – 222 s.
4. Tolstova Yelena Gennad'yevna Issledovaniye chislennosti khimicheskikh razrykhlyteley na shchelochnost' muchnykh konditerskikh izdeliy // Vestnik AGAU. 2015. №3 (125). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-sostava-himicheskikh-razrykhlyteley-na-schelochnost-muchnykh-konditerskikh-izdeliy> (data obrashcheniya: 22.11.2021).
5. Titarenko O. O. Khimicheskiye dobavki u produktakh kharchuvannya / O. O. Titarenko // Bezpeka zhittya i diyal'ností lyudini: teoriya i praktika: zbírník nauk. prats' Vseukr. nauk.-prakt. konf., prisvyachenoï Vsesvítním Dnyam tsivíl'noy oborony i ta okhoroni pratsí, (Poltava, 23–24 aprelya 2020 g.) / uporyad., í red.: V. P. Titarenko, A. M. Khlopov. – Poltava: PNPU imení V.G. Korolenka, 2020. – S. 143–146.
6. Dorokhov, V. V. Vpliv aglyutenovogo boroshna na kînetiku vipíkannya keksív / V. V. Dorokhov, V. M. Kovbasa // Nauk. pr. ONAKHT. – 2011. – T. 1, Vip. 40. – S. 167–169.
7. Kharchoví dobavki. T Í: monografiya / O. A. Raksha - Slyusareva; M-vo osvítí í nauki Ukraïni, Donets. nats. un-t yekonomíki i torgívlí im. M. Tugan-Baranovs'kogo. - Donets'k: DonNUYET, 2014. - 552 s.

8. Pat. na vinakhíd 117948 Ukraina, Sposób výrobnitstva keksív / Kaplina T.V., Stolyarchuk V.M., Dudnik S.O. ; zasnovníki i patentovlasníki Kaplína T.V., Stolyarchuk V.M., Dudnik S.O. - № a 2016 08808, zayavl. 15.08.2015; opubl. 25.10.2018, byul. № 20. <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/6936>

9. Pat. na korisnu model' 140589 Ukraina, Sposób výrobnitstva keksív iz vikoristantsií netraditsiýnoí roslinnoí sirovini keksív / Kaplina T.V., Stolyarchuk V.M., Dudnik S.O. ; zasnovníki i patentovlasníki Kaplína T.V., Stolyarchuk V.M., Dudnik S.O. - № u 2019 06908, zayavl. 15.06.2019; opubl. 10.03.2020, byul. № 5. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1419005/>

КАМЕДІ – ЕФЕКТИВНА ДОБАВКА-ПОЛІПШУВАЧ У ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Марина Вербецька, Віра Дробот
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: v.i.drobot@ukr.net

Актуальною проблемою сьогодення у хлібопекарському виробництві є виготовлення асортименту хлібобулочних виробів, що задовольняє потреби населення різних вікових груп, залежно від виду діяльності та стану здоров'я. Серед інших сучасних захворювань викликає занепокоєння поширення целиакії (непереносимість низкою споживачів клейковиноутворюючих білків – гліадину та глютеніну). Тому традиційні хлібобулочні вироби хворим на целиакію протипоказані.

Для виготовлення безглютенового хліба використовують безглютенові крохмалі – кукурудзяний і картопляний та безглютенове борошно. За відсутності білків, що утворюють клейковину, отримати якісний хліб з цієї сировини проблематично. Тому для забезпечення структури хлібопекарського тіста використовують гідроколоїди – камеді. Камеді мають такі важливі у технології хліба властивості, як розчинність, набухання, в'язкість, що забезпечують покращання водопоглинальної здатності тіста, збільшення об'єму і формостійкості виробів. Камеді у кишечнику зв'язують свинець, ртуть, марганець та інші токсичні елементи, сприяють видаленню їх із організму та зниження концентрації в крові.

Найбільше поширення у технології безглютенових виробів набули гуарова та ксантанова камеді, гідроксипропілметилцелюлоза та деякі інші, що мають підвищену водопоглинальну здатність. За умови їх використання покращується еластичність і стабільність тіста.

Гідроколоїди зв'язують воду в кількостях, що перевищує їхню масу, і надають необхідних реологічних властивостей та структуру готовим виробам.

Ефективним заходом надання безглютеновим виробам оздоровчих властивостей є використання композиційних сумішей безглютенового крохмалю та продуктів перероблення круп'яних культур, що не утворюють клейковини. Ця сировина є носієм функціональних інгредієнтів таких, як харчові волокна, мінеральні речовини, вітаміни.

На кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ проведено дослідження технології безглютенових хлібобулочних виробів з суміші картопляного крохмалю, кукурудзяного, рисового та гречаного борошна за використання в якості структуроутворювача 1,0 % суміші камедей гуару та ксантану у співвідношенні 70/30, якими доведено, що застосування цих камедей сприяє формуванню достатнього об'єму, пористості, смаку та аромату хліба. На основі проведених досліджень розроблено та затверджено рецептури і технологічні інструкції на безглютеновий хліб з цієї сировини.

Використовуючи зарубіжний досвід, на кафедрі було також проведено дослідження, в яких у виробництві безглютенового хліба застосовували різні види крохмалів і безглютенове соргове борошно, що містить в 1,5 рази більше білка, ніж рисове та кукурудзяне, з доданням композицій різних структуроутворювачів. За результатами досліджень впливу композицій цих камедей на структурномеханічні властивості тіста та якість хліба з суміші кукурудзяного, картопляного крохмалів і борошна сорго у співвідношенні 60:10:30 встановлено, що найбільш ефективним у якості структуроутворювача є використання камеді гуару в поєднанні з гідроксипропілметилцелюлозою у співвідношенні 60:40 у кількості 1,0 % до маси суміші. Розроблено і затверджено в установленому порядку виробу з використанням досліджуваної сировини і сировини, що підвищує харчову цінність і функціональні властивості безглютенових виробів – казеїн, шрот з ядер насіння гарбуза, молочна сироватка. Виготовлення безглютенових виробів за розробленими рецептурами сприятиме кращому забезпеченню хворих на целиакію речовинами, необхідними для нормального функціонування організму.

Список джерел посилань:

1. Дробот В.І. Ефективність використання гідроколоїдів різного походження у технології безглютенового хліба / В.І. Дробот, Ю.С. Приходько, Г.О. Бережна, Н.І.Белая // Продовольчі ресурси : зб.наук пр./НААН.-К.:Тов»БАРМИ»,2019.-№12-87-93.
2. Інноваційні технології дієтичних та оздоровчих хлібобулочних виробів : монографія / за ред. чл.-кор. НААН В.І. Дробот. – К.: Кондор-Видавництво, 2016. 29 с.
3. Справочник по гидроколлоидам / Г.О. Филлипс, П.А. Адамс; пер. с англ.; под. ред. А.А. Кочетковой, Л.А. Сарафановой.- СПб.: ГИОРД, 2006.- 536.

4. Грищенко, А.М. Технологічні властивості безглютенових видів сировини / А.М. Грищенко, В.І. Дробот // Наукові праці ОНАХТ. – 2014. –Т. І, Вип. №46. – С.162-166.

ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК СТРУКТУРОУТВОРЮВАЛЬНОЇ ДІЇ У ВИГОТОВЛЕННІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ТА КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Ольга Борщова, Марія Стрілець
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
Email: *borsovaola@gmail.com* , *mariastrilets14@gmail.com*

Сьогодні споживач регулярно стикається з тим, що харчову продукцію виробляють із застосуванням харчових добавок.

Харчові добавки, відповідно до норм вітчизняного та міжнародного законодавства, застосовують для виготовлення конкретного виду продукції за умови технологічної необхідності.

У технології хлібобулочних і кондитерських виробів для надання продуктам необхідної консистенції, покращання її або зміни реологічних властивостей широко застосовують харчові добавки структуроутворювальної дії: пектинові речовини, модифіковані крохмалі, похідні целюлози, камеді, агар, агароїд, карагенани, желатин та ін.

Використання цих харчових добавок у хлібопеченні зумовлено проблемою поліпшення якості виробів у разі перероблення борошна зі зниженими технологічними властивостями (низький вміст клейковини та її якості в борошні «слабкому за силою» та у борошні з нееластичною крихкою клейковиною). За використання такого борошна у виробництві пшеничного хліба додання камедей у кількості 0,25...0,5 % до маси борошна сприяє покращанню структури пористості, еластичності м'якушки хліба, збільшенню його питомого об'єму. Найкращий поліпшувальний ефект спостерігався у разі застосування камеді дерева тара [1].

В роботі [2] вченими показано доцільність застосування у виробництві батона нарізного камеді ріжкового дерева, яку у кількості 0,5 % до маси борошна вносили у гідратованому вигляді в опару. Це сприяло покращанню реологічних властивостей тіста, збільшенню питомого об'єму виробів на 10 % та збереженню ними свіжості до восьми діб.

Грищенко А.М. встановлено ефективність використання камедей гуару і ксантану для забезпечення необхідних структурно-механічних властивостей безглютенового тіста. Дані досліджень показали доцільність використання камедей

гуару і ксантану у співвідношенні 70:30, що сприяє підвищенню питомого об'єму хліба та утворенню кращої структури пористості, ніж у випадку використання цих камедей окремо [3].

У кондитерській промисловості одним з найбільш ефективних гелеутворювачів є альгінат натрію. Однак, основні недоліки його використання – відносна «крихкість» гелів і наявність часткового синерезису. Ці недоліки можна усунути у разі його сумісного використання з іншими полісахаридами, наприклад, з пектином. Застосування таких композицій дозволяє цілеспрямовано регулювати структурно-механічні властивості гелів, а також знижувати витрати на виробництво продукції [4].

У роботі [5] доведено синергізм дії пектинів і альгінату натрію під час формування пінних систем на основі яєчного білка. Запропоновано комплекси структуроутворювачів – пектинів і альгінату натрію, які рекомендовано для створення рецептур білкових кремів, а саме: пектин високоетерифікований і альгінат натрію: 0,6 % і 0,4 %, відповідно; пектин низькоетерифікований амідований і альгінат натрію: 0,3 % і 0,8 %, відповідно. Дослідженнями доведено позитивний вплив цих комплексів на процес піноутворення яєчного білка і якість отриманих пінних систем. Установлено можливість зменшення кількості цукру в рецептурі білкового крему без погіршення структурно-механічних і мікробіологічних показників.

Пектинові речовини у виробництві пряників, печива, рулетів, тортів, поряд з формуванням структури виробів та збереженням ними свіжості, зв'язують іони важких металів і звільняють від них організм, полегшують виведення жирів і холестерину, а також зменшують ризик появи злоякісних новоутворень.

Синергізм харчових добавок дає змогу замінювати структуроутворювальні речовини, яких немає в умовах виробництва (наприклад, суміш модифікованого крохмалю з пектином замінює желатин).

Отже, використання харчових добавок структуроутворювальної дії позитивно впливає на процеси, які відбуваються під час виробництва хлібобулочних та кондитерських виробів, а саме: покращують органолептичні та фізико-хімічні показники, подовжують збереження ними свіжості.

Список джерел посилань:

1. Паливода, С. Д. Удосконалення технології макаронних та хлібних виробів використанням харчових добавок структуроутворювальної дії : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01. Київ, 2010. 21 с.

2. Андреев А.Н., Дмитриева Ю.В. Влияние камеди рожкового дерева на свойства и качество пшеничного хлеба. *Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств»*. 2016. № 1. С. 107-117.

3. Грищенко А. М., Удворгелі Л. І., Михонік Л. А., Ковалевська Є. І. Дослідження структурно-механічних властивостей безбілкового тіста з камедями гуару і ксантану. *Харчова наука і технологія*. 2010. № 1 (10). С. 63–65.

4. Птичкин И.И., Птичкина Н.М. Пищевые полисахариды: структурные уровни и функциональность : монографія. Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2010. 164 с.

5. Камбулова Ю.В., Соколовська І.О. Вивчення впливу комплексів структуроутворювачів на процес піноутворення яєчного білка. *Наукові праці НУХТ*. 2013. № 50. С. 113-118.

АЛЬГІНАТ НАТРІЮ ЯК ДОБАВКА ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Олена Василичина

Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна
e-mail: elenamila@i.ua

Альгінат – неперетравлювальний матеріал, виготовлений з бурих морських водоростей (солі альгінової кислоти), є джерелом харчових волокон, що має унікальні колоїдні властивості, такі, як гелеутворення, стабілізація, згущення. Їстівні плівки, виготовлені з альгінатів, мають гідрофільний характер і слабку водостійкість. Такі матеріали, як модифікований крохмаль, олігосахариди, прості цукри покращують властивості альгінатних плівок [1]. Альгінати були використані для подовження терміну зберігання нарізаних яблук та кавуна, а також черешні [2]. Яблука, попередньо занурені в хлорид кальцію та покриті альгінатом, мали нижчу втрату ваги, порівняно з необробленими плодами [3]. У дослідженні L. Nicolau-Larrea та ін. [4] їстівні покриття на основі натрію альгінату як функціонального інгредієнта було використано для того, щоб покращити якість та безпечність свіжозрізаних яблук. Після обробки яблук втрата ваги, мікробне псування та ферментативне потемніння, параметри щільності, значення рН, загальний вміст фенолів і антиоксидантна активність не зазнали значних змін. Показник втрати маси був значно нижчий для оброблених плодів.

Результати дослідів L. Taherpour та ін. [5] показали, що післязбиральне застосування альгінату натрію сприяло збереженню якості лимонів протягом зберігання. Плоди, оброблені альгінатом натрію, менше псувались і пошкоджувались мікробною мікрофлорою, мали нижчі втрати маси, порівняно з необробленими лимонами. Оброблені плоди наприкінці зберігання, порівняно з контролем, мали найвищу щільність і вміст вітаміну С. Проведені дослідження

свідчать про те, що використання альгінатного покриття сприяє підтриманню якості лимона і подовженню терміну його зберігання протягом тривалого періоду – до 35 діб.

Для попередження розтріскування, що спричиняє значні втрати врожаю черешні, електророзпиленням ягоди було покрито їстівною наноемульсією на основі альгінату натрію. Зібрані ягоди зберігали за температури 4 °C протягом 28 діб. Оброблені черешні були стійкіші до розтріскування на 53%, мали вищу щільність і вміст сухих розчинних речовин, титровану кислотність, антиоксидантну здатність, загальний вміст фенолів порівняно з необробленою черешнею. Тому застосування обробки черешні сприятиме зменшенню розтріскування та збереженню якості плодів [6].

Отже, заміна синтетичних речовин натуральними для попередження псування та покращання якості сільськогосподарської продукції вирішується шляхом введення альгінату натрію як перспективної добавки.

Список джерел посилань:

1. Augusto A., Dias J.R., Campos M. J., Alves N. M. , Pedrosa R., Silva Susana F. J. Influence of codium tomentosum extract in the properties of alginate and chitosan edible films. Foods. 2018. Vol. 7(4). P. 53.
2. Chiabrando V., Glacalone G. Effects of alginate edible coating on quality and antioxidant properties in sweet cherry during postharvest storage. Italian Journal of Food Science. 2015. Vol. 27. P. 173–180.
3. Azeredo H. M. C. Edible Coatings/ Advances in fruit hrocessing technologies. London-New York: Taylor & Francis Group. 2012. P.345–356.
4. Nicolau Lapena I., Aguilo-Aguayo I., Kramer B., Abadias M., Vinas I., Muranyi P. Combination of ferulic acid with Aloe vera gel or alginate coatings for shelf-life prolongation of fresh-cut apples. Food packaging and shelf life. 2021. Vol.27. 100620.
5. Taherpour L., Hosseinifarahi M., Radi M. Application of pomegranate peel extract (PPE) with sodium alginate (Alg-Na) coating on fruit decay control and quality postharvest of sweet lemon fruit cv mahali. Food Technology & Nutrition. 2020. Vol. 17. No. 3. P. 107-122.
6. Gutiérrez-Jara C., Bilbao-Sainz C., McHugh T., Chiou B.S., Williams T., Villalobos-Carvajal R. Effect of cross-linked alginate/oil nanoemulsion coating on cracking and quality parameters of sweet cherries. Foods. 2021. Vol.18. No.10(2). P.449.

INFLUENCE OF FOOD ADDITIVE - SUNFLOWER LECITHIN ON THE PROPERTIES OF DOUGH FOR MANUFACTURING BAKERY PRODUCTS

Anastasiia Shevchenko, Vira Drobot
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine
e-mail: *nastyusha8@ukr.net*

Introduction. The quality of products is largely regulated by the use of food additives of different action. In the bakery industry, lecithins are used as antioxidants and additives which extend the shelf life of products. In addition, lecithin is a phospholipid complex containing phosphatidylcholine (actually lecithin), phosphatidylethanolamine, phosphatidylinositol and other phospholipids, which are recommended for use for persons with diseases of the gastrointestinal tract, which are rapidly spreading nowadays [1-3].

Materials and methods. High-grade wheat flour, salt, yeast and sunflower lecithin were used for the research. Samples were prepared with the addition of 3% of lecithin by weight of flour. This dosage was chosen based on the recommendations for the daily norm of lecithin for people with diseases of the gastrointestinal tract [2]. A sample without lecithin was the control sample. The gas-forming ability of the dough and the dynamics of gas formation were investigated using the device AG-1, the quantity and quality of gluten and the shape-retaining ability of the dough were determined.

Results. It was found that the total gas formation in the dough with lecithin was 864 cm³ per 100 g of dough, in the control sample - 856 cm³. Analysis of the dynamics of gas formation showed the intensification of the released carbon dioxide in the sample with introduction of lecithin (Fig. 1). This can be explained by the presence of choline in lecithin which improves the fermentation ability of yeast, which has a positive effect on the condition of yeast cells.

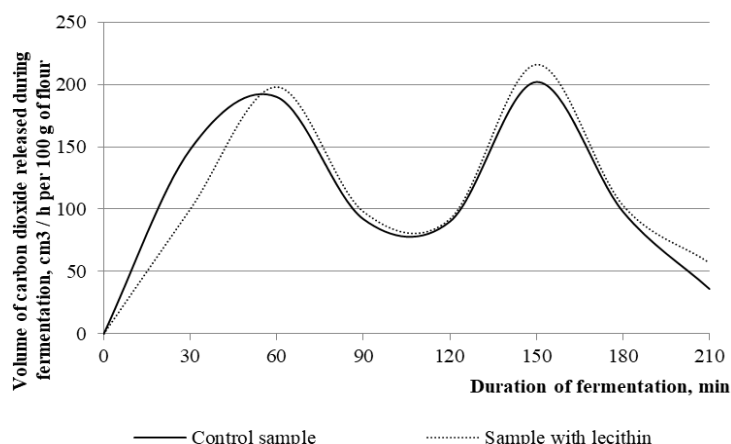


Fig.1. Dynamics of carbon dioxide release in samples, cm³ / h per 100 g of flour

Studies of the quantity and quality of gluten showed a decrease in the amount of raw gluten by 6.7%, dry gluten - by 5.9% (Table 1). This is due to the formation of compounds between lecithin and proteins of flour, which are lost during gluten leaching. The hydration ability of gluten decreases, but slightly, its elasticity decreases, its extensibility increases.

Table 1. Quantity and quality of gluten washed from the dough

Sample	The amount of raw gluten, %	The amount of dry gluten, %	The value of IDG, units	Hydration ability, %	Elongation, cm
control	25.30	8.5	70	195.5	15.2
with lecithin (3%)	23.60	8.0	76	194.8	15.8

It was found that the addition of lecithin causes an increase in elasticity, reducing the dilution of the dough by 3.7%. It indicates the possible formation of complex compounds between proteins of flour gluten and lecithin, which cause changes in the rheological properties of the dough.

Conclusions. An improvement in the fermentation ability of yeast with the addition of lecithin to the dough was established, that is evidenced by an increase in gas formation. The structural and mechanical properties of the dough change, there is some negative effect of the additive on the amount of gluten. However, due to the high content of phospholipids in the composition of lecithin, it is advisable to use it in the manufacture of bakery products for people with diseases of the gastrointestinal tract.

References:

1. Дорофеев А.Э., Руденко Н.Н., Швеиц Н.И., Дорофеева А.А. (2017). Место фосфатидилхолина в лечении воспалительного поражения кишечника, *Гастроентерология*, 51(3), 205-208.
2. Burisch, J., Munkholm, P. (2013). Inflammatory bowel disease epidemiology. *Current Opinion in Gastroenterology*, 29(4), 357-62.
3. Forbes, A., Escher, J., Hébuterne, X., Kłęk, S., Krznaric, Z., Schneider, S. ... Bischoff, C. (2017). Clinical nutrition in inflammatory bowel disease. *Clinical Nutrition*, 36(2), 321-347.
4. Partridge, D., Lloyd, K. A., Rhodes, J. M., Walker, A. W., Johnstone, A. M., Campbell, B.J. (2019). Food additives: Assessing the impact of exposure to permitted emulsifiers on bowel and metabolic health – introducing the FADiets study, *Nutrition Bulletin*, 44(4), 329–349.

ЗБАГАЧЕННЯ ЛАКТАТОМ КАЛЬЦІЮ ЗДОБНОГО ПЕЧИВА ДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Вікторія Дорохович

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: vikador@meta.ua

На сьогодні досить велика увага приділяється розробленню харчових продуктів оздоровчого, функціонального призначення. Такі продукти повинні сприяти підтримці здоров'я людини за рахунок наявності фізіологічно-функціональних інгредієнтів. Одним з видів фізіологічно-функціональних інгредієнтів є мінеральні речовини.

Досвід збагачення кальцієм кондитерських виробів вказує на те, що найкращим його носієм є молочні продукти в знежиреній формі. Однак потрібно пам'ятати, що знежирене молоко містить у значній кількості лактозу (40...70 %), яка в організмі певної частини дорослих людей не піддається біодеградації. Тому для збагачення кондитерських виробів, зокрема печива, можна застосовувати солі кальцію.

Під час розроблення рецептурного складу здобного печива виходили з того, що 100 г печива повинно забезпечити 20 % добової потреби у кальції (для надання виробам статусу «функціональний харчовий продукт»). При цьому орієнтувалися на добову потребу у кальції чоловіків, оскільки вона в них вища, ніж у жінок. Враховуючи означене, потрібно було ввести 1,76 г PURACAL PP/FCC [1] на 100 г готового виробу.

Встановлено, що використання цієї добавки приводить до деякого ущільнення структури тіста, проте це не впливає на якісні показники готового виробу та не потребує переоснащення формуючого обладнання, оскільки показники граничної напруги зсуву знаходяться у межах, притаманних для тіста здобного печива. До рецептурного складу здобного печива доцільно додавати сировину/добавки, що сприяють покращанню засвоюваності кальцію. Такою добавкою може бути продукт BENEО Synergy 1 – інουλін, збагачений олігофруктозою [2]. За результатами досліджень було розроблено рецептурну композицію здобного печива: борошно пшеничне вищого сорту, лактитол, вершкове масло, меланж, BENEО Synergy 1, PURACAL PP/FCC (лактат кальцію), ванілін, сода, вуглеамонійна сіль.

Впровадження у виробництво запропонованого печива сприятиме розширенню асортименту виробів дієтично-функціонального призначення.

Список джерел посилань:

1. PDS-PURACAL PP FCC. Режим доступу: <https://www.corbion.com>
2. Технические свойства инулина, олигофруктозы Beneo™ и Beneo Synergy1
Режим доступу: <https://caravan-m.by>

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ КАРОТИНОЇДІВ У ЗРАЗКАХ КОНЦЕНТРОВАНИХ ТОМАТОПРОДУКТІВ

Ольга Душак, Віталій Шутюк, Олександр Бессараб
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: *olga_benderska@ukr.net*

За даними останніх досліджень в галузі харчування населення відзначається недостатнє споживання біологічно активних речовин, які в організмі людини не виробляються і можуть надходити лише з їжею. Прикладом таких важливих для організму людини біологічно активних речовин є каротиноїди. За хімічною природою каротиноїди є похідними ізопрену. Класифікація каротиноїдів залежить від їхнього хімічного складу [1]. За цією ознакою їх ділять на дві підгрупи: каротини – вуглеводневі похідні ізопрену та ксантофіли – кисневмісні похідні каротинів [1]. Більшість каротиноїдів мають антиоксидантні, радіопротекторні та антиканцерогенні властивості [1].

Враховуючи неоціненну роль каротиноїдів для протікання нормальних фізіологічних процесів в організмі людини, актуальним завданням сучасної харчової технології є дослідження та створення інноваційних харчових продуктів, що містять каротиноїди, або збагачених цими компонентами. Під час виробництва харчових продуктів каротиноїди можна використовувати не тільки у вигляді біологічно активних харчових добавок, а й у вигляді харчових барвників, оскільки вони мають широкий спектр забарвлення – від жовтого до червоного [1].

Сьогодні головними джерелами каротиноїдів є овочеві культури: морква, гарбуз, томати, петрушка, кріп; фрукти: абрикоси, персики, хурма; ягоди: обліпіха, горобина, шипшина [2]. Переваги моркви та гарбуза полягають у тому, що вони ростуть у багатьох регіонах і мають гарну лежкість, тобто, вони доступні для населення у свіжому вигляді впродовж року. З літературних джерел відомо, що за умови переробки овочевої продукції для тривалого зберігання каротиноїди зберігаються, а це актуально для населення [3]. Оскільки каротиноїди можуть синтезуватися не лише вищими рослинами, а й бактеріями, водоростями та грибами, то одним із перспективних напрямів є використання як натуральних добавок до харчових продуктів каротиноїдів, виділених з водоростей або мікроорганізмів.

У раціоні харчування важливим природним джерелом каротиноїдів є томати та продукти їхньої переробки, такі, як томатний сік, томатна паста, томатний соус, кетчуп [3]. Метою нашого дослідження стало визначення вмісту каротиноїдів у зразках томатної пасты вітчизняного та імпортного виробництва. Для визначення вмісту каротиноїдів користувалися спектрофотометричним методом [1]. Досліджували зразки томатної пасты торгових марок: 1 – «Господарочка», 2 – «Своя

Лінія», 3 – «Чумак», 4 – «Рідний край», 5 – «Королівський Смак». Існують твердження, що 6 мкг β -каротину еквівалентні 1 мкг вітаміну А. Рекомендоване середнє споживання в різних країнах становить 1,8...5,0 мг/добу. Верхній допустимий рівень споживання не встановлено. Відповідно до норм споживання харчових і біологічно активних речовин, розроблених вітчизняними спеціалістами, фізіологічна потреба для дорослих становить 5 мг/добу [2]. Ще одним каротиноїдом, який суттєво впливає на організм людини, є лікопін. У клітинах вищих рослин лікопін є попередником решти каротиноїдів, у тому числі й β -каротину [1]. Вміст лікопіну у досліджених зразках знаходився у межах 4,9...12,2 мг/100 г. З літературних джерел відомо, що концентрація лікопіну збільшується під час теплової обробки сировини.

Таблиця – Вміст β -каротину та лікопіну (% від загальної кількості каротиноїдів)

Зразок	β -каротин, %	Лікопін, %
1	12,42 $\pm$ 0,3	29,39
2	12,27 $\pm$ 0,3	22,27
3	12,57 $\pm$ 0,3	34,13
4	12,53 $\pm$ 0,3	37,11
5	12,46 $\pm$ 0,3	40,0

З даних, наведених у таблиці, видно, що частка β -каротину у всіх досліджених зразках становила трохи більш як 12 % від загальної кількості каротиноїдів, тоді, як відсотковий вміст лікопіну становив від 22,27 до 40,0 % від загальної кількості каротиноїдів. Найвищий вміст лікопіну виявився у зразку томатної пасту 5, хоча загальна кількість каротиноїдів і вміст β -каротину в цьому зразку не найвищі. Томати, як відомо, здатні дозрівати під час транспортування та зберігання. Можна припустити, що на накопичення саме лікопіну впливає якість сировини, що вирощується під дією великої кількості сонячного світла.

За результатами проведених досліджень відзначено прямо пропорційну залежність між вмістом каротиноїдів та β -каротину: чим більший вміст каротиноїдів, тим більший β -каротину. У всіх досліджених зразках кількість β -каротину становить трохи більш як 12 % від загальної кількості каротиноїдів.

Список джерел посилань:

1. Limited antioxidant effect after consumption of a single dose of tomato sauce by young males, despite a rise in plasma lycopene / C.Y. Lee [et al.] // Free Radical Research. 2009. Vol. 43 (6). P. 622–628. <https://doi.org/10.1080/10715760902942816>.
2. Goñi, I. Bioaccessibility of beta-carotene, lutein, and lycopene from fruits and vegetables / I. Goñi, J. Serrano, F. Saura-Calixto // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2006. Vol. 54 (15). P. 5382–5387. <https://doi.org/10.1021/jf0609835>.

3. Biological value of by productsof tomato processing / O. Benderska, O. Bessarab, V. Shutyuk, B. Iegorov, M. Kashkano // Food science and technology. – 2021. – Vol. 15, Issue1. – P.28–36.

ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ ПОЛІДЕКСТРОЗИ (Е-1200) ПІД ЧАС РОЗРОБКИ ПОМАДНИХ ЦУКЕРОК ЗНИЖЕНОЇ КАЛОРІЙНОСТІ ТА ГЛІКЕМІЧНОСТІ

Анна Грицайова, Єлизавета Остапенко, Оксана Дорожинська
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: ksusha.onofriychuk@gmail.com

Вступ. Необхідність пошуку альтернатив традиційному цукру в технологіях кондитерських виробів є актуальною та нагальною задачею, оскільки надлишкова вага тіла, ожиріння та пов'язані з ними супутні захворювання зустрічаються все частіше. Незважаючи на те, що у світі все більше споживачів відмовляються від солодоців, але ще залишаються люди, які не бачать свого життя без чогось солоденького. Тому розробка цукерок зі зменшенням кількості цукру є доволі актуальною.

В нашій роботі ми пропонуємо провести часткову заміну цукру інноваційним харчовим волокном полідекстрозою. Полідекстро́за (поліглюко́за) – це продукт конденсації глюкози з дуже високим ступенем розгалуження, що обумовлений наявністю в молекулі усіх видів глікозидних зв'язків. Полідекстро́за відноситься до розчинних харчових волокон і є пребіотиком нового покоління. Об'єднаний комітет експертів з харчових добавок ФАО/ВООЗ відніс полідекстросу до харчових добавок, для яких не встановлюється допустиме добове дозування (ADI «not specified») [1]. Полідекстро́за характеризується високою розчинністю, яка є вищою, ніж у більшості моно- та дисахаридів, поліолів, а також багатьох полісахаридів. Розчинність впливає на смакові якості та текстуру харчових продуктів. Полідекстро́за характеризується високою стійкістю розчинів до зміни рН середовища і температури, що дозволяє застосовувати її в різних видах харчових продуктів і здійснювати температурне оброблення продукції. Крім того, використання полідекстроси дозволяє істотно зменшити енергетичну цінність виробів. Калорійність полідекстроси становить лише 1 ккал/г, а це 25 % калорійності цукру і 11 % калорійності жирів. Полідекстро́за, подібно до інших олігосахаридів, не викликає карієсу, практично не призводить до збільшення рівня глюкози в крові, її глікемічний індекс становить лише 8 %, також вона має пребіотичний ефект [1]. Всі ці властивості зумовлюють широке використання полідекстроси у різних групах харчових продуктів.

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,
30 листопада 2021. – К.: НУХТ, 2021

Матеріали і методи. Матеріалом для дослідження стало низькалорійне інноваційне волокно – полідекстро́за (ПД) (Е-1200), а також неглазуровані помадні цукерки з частковою заміною сахарози на полідекстро́зу. Для дослідження якості напівфабрикатів і готових виробів використовували загальноприйняті органолептичні та фізико-хімічні методи, визначення сорбційних властивостей цукерок здійснювалося ваговим методом на вакуумній установці з пружинними кварцовими вагами Мак-Бена, структурно-механічні властивості корпусів цукерок досліджували на Структурометрі СТ-1 [2].

Результати. На початку досліджень було проведено серію експериментів для встановлення максимально можливої кількості ПД на заміну цукру в рецептурі помадних цукерок без погіршення їхньої якості. Проводили заміну в межах від 5 до 30 % до рецептурної кількості цукру ПД за сухими речовинами. Встановлено, що максимальна кількість внесення ПД без погіршення консистенції помади становить 25 % до маси цукру. Для можливості збільшення ПД в рецептурі цукерок запропоновано додатково вносили харчову добавку карбоксиметилцеллюлозу (Е-466) для регулювання ступеня насичення помадного сиропу та збільшення його в'язкості. Цей захід дозволив збільшити дозування полідекстро́зи до 30 % зі збереженням дрібнокристалічної структури виробів.

Далі було проведено дослідження зміни пластичної міцності контрольного зразка та зразка цукерок із внесенням ПД під час технологічної стадії вистоювання корпусів у силіконових формах. За умовим вистоювання до 15 хв корпуси з полідекстро́зою мали дещо більшу пластичну міцність, ніж контроль. Після 20 і 25 хв вистоювання значення в контрольному зразку були на 38 % та 28 %, відповідно, більші, ніж у зразку з полідекстро́зою, але обидва зразки мали достатню міцність, щоб їх виймати з форм і направляти на заключні операції виробництва.

За органолептичними та фізико-хімічними показниками зразки помадних цукерок зі зменшеним цукровмістом повністю відповідали вимогам діючого стандарту, хоча в зразку з ПД спостерігалось збільшення масової частки РР до 12,5 %, що пов'язано з відновлюючою здатністю самої ПД, тому нами було проведено додатково дослідження щодо зміни поведінки цукерок під час зберігання. Було відмічено явище десорбції в обох зразках цукерок, але в зразку з ПД інтенсивність цього явища буда на 67 % менша за контрольний зразок. За допомогою аналізу ізотерм сорбції зразків визначено їхню рівноважну вологість, що засвідчує той факт, що обом зразкам під час зберігання за відносної вологості повітря 75 % буде притаманне явище десорбції, тому для гальмування цього явища рекомендується здійснювати пакування цукерок герметично.

Під час розрахунку калорійності розробленого зразка помадних цукерок було встановлено, що вона на 14 % менша за контрольний зразок. Розрахунок показника глікемічності розроблених цукерок виявив, що він на 33 % менший цього показника

контрольного зразка і становить 43 од., відповідно, розроблені цукерки мають статус низькоглікемічного кондитерського виробу.

Висновки. Встановлено можливість виготовлення помадних цукерок традиційної консистенції, але зі зниженою калорійністю за рахунок використання харчової добавки – інноваційного харчового волокна полідекстрази.

Список джерел посилань:

1. Confectionery Science and Technology / Hartel, Richard W., von Elbe, Joachim H., Hofberger, Randy- © Springer International Publishing AG, 2018 – p.536.

2. Дорохович А.М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: лабораторний практикум / А.М. Дорохович, Ковбаса В.М. – К: Інкос, 2015.- 632 с.

ВИКОРИСТАННЯ ПЕКТИНУ У ВИРОБНИЦТВІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ

Галина Волошук¹, Людмила Букшина¹, Віра Юрчак²

¹Інститут післядипломної освіти Національного університету харчових технологій,
Київ, Україна

²Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: volo_g@ukr.net

Сучасний розвиток суспільства і харчових технологій сприяє адекватному керуванню технологічними процесами виробництва харчових продуктів щоденного споживання за рахунок есенціальних речовин натурального походження. Пектини, харчова добавка Є440, схвалена в Україні та ЄС як загусник-драглеутворювач і стабілізатор колоїдних систем. Налагоджено виробництво пектинів із цитрусових чи яблучних вичавок, бурякового жому тощо. Залежно від походження, ступеня етерифікації та амідуювання, пектини мають різні водопоглинальні, драглеутворювальні здатності, а також радіопротекторні властивості, регулюють вміст холестерину та лужний резерв крові, позитивно впливають на внутрішньоклітинні реакції дихання та обміну речовин, підвищують стійкість організму до алергічних факторів, стимулюють загоєння ран, опіків.

Доведено доцільність використання високоетерифікованого цитрусового пектину у виробництві макаронних виробів групи В із борошна пшеничного, яке виробляють із зерна м'якої пшениці [1]. За умови дозування в кількості 0,5...1,5 % добавка виявляє покращувальну дію на структуру макаронних виробів, поліпшує їхній колір і варильні властивості. Порівняно з іншими структуроутворювальними добавками (карбюлозою, желатином) цитрусовий пектин має найбільш виражені

поліпшуючі властивості. Високоетерифікований цитрусовий пектин у меншій мірі сприяє зростанню водопоглинальної здатності тіста, ніж низькоетерифікований буряковий. Встановлено, що оптимальним є додання пектину в кількості 1 % до маси борошна в сухому вигляді у суміші з борошном. Макаронне тісто з цитрусовим пектином має вищу пластичність і міцність, більш мікропористе та тонкопористе. Більша кількість води в тісті зв'язана осмотично. Це дозволяє створити жорсткіші умови сушіння макаронних виробів на початку процесу висушування і підтримувати їх довший час, що сприяє скороченню тривалості сушіння на 15...20 %.

Експерименти в радіоізотопному віварії на безпородних самицях білих щурів показали ефективність використання макаронних виробів із пектином, зокрема, для харчування населення, яке зазнає впливу радіації. Додання пектину в макаронні вироби підвищує в 3,5 рази і більше їхню комплексоутворювальну здатність щодо важких металів, зокрема, до свинцю.

Список джерел посилань:

1. ДСТУ 7043:2020. Вироби макаронні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2020-03-1]. Вид. офіц. Київ, 2020. 22 с. (Інформація та документація).

ХАРЧОВІ ДОБАВКИ ЯК ЧИННИК РЕАЛІЗАЦІЇ ТРЕНДУ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ

Роман Захарчин, Маріанна Павлишин
Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів
e-mail: *p.maryanka@i.ua*

В епоху глобалізації, динамічних інтеграційних процесів у всіх сферах суспільно-економічних відносин набуває ваги міжнародна комунікація на ринку товарів і послуг. Важливим елементом таких відносин постає товар. Інновації в технологіях його виробництва, нові сировинні ресурси, особливості рецептур і призначення, інші складові, а в кінцевому розумінні – якість, виступають визначальним чинником в оцінюванні потенційних параметрів у підприємстві. Товар виступає своєрідним індикатором економічної спроможності країни та суб'єктів її бізнесу, їхньої сучасності, конкурентоспроможності, відповідності трендам сьогодення, а відтак – визначає зацікавлення та доцільність до співпраці.

Продукти харчування вже віддавна виступають товаром зі стійким міжнародним статусом, оскільки брендова товарна продукція легко долає кордони, підкорює споживача, незалежно від територіальних, національних, традиційних, гастрономічних та інших особливостей чи обмежень. Цьому насамперед сприяють чинники якості, вмілого моніторингу трендів та ефективного маркетингового

супроводу. Важливим серед перелічених факторів, на нашу думку, є слідування трендам, зокрема, трендам сучасних споживацьких симпатій, а серед них – тренд здорового харчування.

Прагнення до здорового способу життя набирає силу. Населення високорозвинених індустріальних країн особливо відкрите до всього, що робить людей здоровими. На цій хвилі харчова індустрія починає переорієнтовуватися на виробництво продуктів харчування з новими якостями, що поліпшують здоров'я [1]. Оскільки на ринку товарів і послуг продовжує перебувати у тренді здорове харчування, відповідно, виправданим зростаючим попитом супроводжуються і його «носії» – продукти з властивостями лікувально-профілактичної дії, дієтичні та функціональні продукти, суперфуди. Дуже часто таких властивостей цим продуктам надають особливі інгредієнти – харчові добавки.

Сукупність сучасних викликів глобального та локального характеру – психологічні стреси, екологія, військові дії, COVID-19 спонукають харчову промисловість і споживачів її продукції відповідально ставитися до харчових продуктів та наявних в їхньому складі потрібних складових, які допомагають долати наслідки вищеназваних загроз. Харчові добавки, котрі містять елементи оздоровчого спрямування, перебувають тут у перших рядах. Однак використовувати їх бездумно, безсистемно, без дотримання відповідального ставлення за наслідки не варто. З точки зору безпечності харчування промисловість має орієнтуватися на випуск продукції, основним критерієм якої є науково обґрунтований і підтверджений лікувальний або профілактичний ефекти [2]. А основний масив такої продукції має припадати на харчові продукти, біохімічний склад яких, механізм впливу на організм людини сприяють покращанню стану здоров'я та життєвого потенціалу. Таку продукцію можуть забезпечити харчові добавки, що доцільно модифікуватимуть традиційні продукти, доповнюючи їх необхідними складовими різного функціонального спрямування.

Розвиток індустрії здорового харчування в контексті використання харчових добавок повинен підпорядковувати свою стратегію тенденціям сучасності та передбачати відхід від використання штучних інгредієнтів – барвників, консервантів, ароматизаторів тощо, заміною їх натуральними природними аналогами. Також слід позбуватися стереотипів надмірного захоплення імпортною продукцією та слідуванню сумнівним дієтам чи іншим формам модних, але не завжди перевірених трендів. Важливим є пошук і введення до сфери харчових технологій нових джерел, у тому числі нетрадиційних. І в цьому сенсі велику роль відіграють лікарські рослини, дикорослі та культивовані, зважаючи на їхній багатий біохімічний склад, здатність швидко включатися до метаболічних процесів у організмі людини, практично невичерпні ресурси [3].

Суттєвим чинником з огляду на продовольчу безпеку України, на відповідність

підтримки світового тренду здорового харчування в практиці використання харчових добавок, на нашу думку, може стати застосування підходів «продовольчого етноцентризму». На противагу «заморським дивам», ми здатні використовувати власний багатий потенціал природи України, адже джерелами для розроблення та виготовлення харчових добавок оздоровчого спрямування можуть бути вже згадувані дикорослі ягоди, плоди, лікарські трави і квіти, мед тощо, якими можуть похвалитися багато регіонів нашої країни, зокрема Карпатський. В контексті здорового харчування можна згадати і вітчизняні суперфуди, а саме: буряк, насіння льону, конопель, шпинат, ягоди чорниці, малини, ожини, полуниці та інші, що абсолютно адекватно можуть замінити закордонні бренди – ягоди годжі, макі, маринга, гриби чаго, кассава та ін.

Продукти харчування, їхня складова – харчові добавки як товар, повинні відповідати декільком цільовим напрямом: забезпечувати своє функціональне призначення – якісне харчування населення; слідувати визнаним сучасним трендам, зокрема – здоровому харчуванню; відображати рівень гастрономічної культури країни та формувати її привабливий імідж на профільному світовому ринку.

Список джерел посилань:

1. Колісник, В. М., Колесник, В. Н., Омельченко, З. І., Омельченко, З. І. (2020). Рациональное харчування як важливий чинник здоров'я.
2. Смирнова Е. А., Саркисян В. А., Кочеткова А. А. (2013). Проблемно-ориентированный подход к разработке новых продуктов для коррекции нарушений пищевого статуса. Пищевая промышленность. № 9. С. 8-12.
3. Сімахіна, Г. О., Науменко, Н. В. (2017). Дієтичні добавки: сучасні підходи до створення та місце у системі здорового харчування.

ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ У ВИРОБНИЦТВІ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА, ЗБАГАЧЕНОГО НАСІННЯМ ЛЬОНУ

Ірина Кабак, Юлія Бондаренко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: irakabak40@gmail.com, bjuly@ukr.net

Одним із перспективних видів сировини для збагачення хлібобулочних виробів фізіологічно-функціональними інгредієнтами є олійні культури, зокрема насіння льону. Експериментальними дослідженнями встановлено, що для забезпечення балансу смакових властивостей хліба з пшеничного борошна, структури його м'якушки та щоб максимально збагатити виріб складовими насіння льону,

рекомендовано включати у рецептуру виробів подрібнене насіння жовтонасінневого сорту «Світлозір» у кількості до 20 % до маси борошна. При цьому спостерігається зменшення питомого об'єму виробів на 14 % та погіршення його формостійкості [1].

Для покращання якості хліба, збагаченого подрібненим насінням льону, запропоновано використовувати ферментний препарат Пентопан 500 BG. Цей ферментний препарат отримують зі штаму *Humicola insolens*, він має пентозаназну та геміцелюлазну активність. Доцільно застосовувати Пентопан 500 BG у виробництві пшеничного хліба з підвищеним вмістом харчових волокон. Відмінною особливістю вуглеводного складу насіння льону є те, що в середньому 75 % від загального вмісту харчових волокон – це водорозчинні фракції – слизі, які містяться в його оболонках. Під час замішування тіста полісахариди оболонки насіння льону внаслідок контакту з водою переходять у водорозчинний стан, утворюючи в'язкі розчини, конкурують з білками і крохмалем борошна за воду, чим зумовлюють суттєвий вплив на якість як напівфабрикатів, так і готових виробів [2].

За результатами пробного лабораторного випікання встановлено, що додання ферментного препарату Пентопан 500 BG в кількості 3 г на 100 г борошна у рецептуру пшеничного хліба з 20 % до маси борошна подрібненого насіння льону сприяло покращання структури пористості виробів, їх формостійкості та збільшенню питомого об'єму.

Список джерел посилань:

1. Андронович Г.М., Бондаренко Ю.В., Гмиря І.В., Буцик Н.А. Використання подрібненого насіння білого льону у виробництві хлібобулочних виробів. *Харчова промисловість*. 2018. № 24. С. 33-39.

2. Bondarenko, Y., Bilyk, O., Kochubei-Lytvynenko, O., Andronovich, G. Studying the influence of golden flax seeds on the process of formation and maturation of wheat dough. *Technology audit and production reserves*. 2020. № 5(55). P. 40–45.

САПОНІН КОРЕНЮ СОЛОДКИ ЯК ПІНОУТВОРЮВАЧ У ТЕХНОЛОГІЇ ХАЛВИ

Наталія Зінкевич, Юлія Камбулова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: zinkevych.20.05.2000.natashka@gmail.com

Халва – цукровий кондитерський виріб, виготовлений вимішуванням карамельної маси, збитої з піноутворювачем, з масою обсмажених розтертих ядер олійного насіння чи горіхів і призначений для реалізації в торговій мережі. Залежно від виду олійного насіння, розрізняють халву: арахісову, горіхову, соєву, кедрову,

соняшникової, тахіну (з насіння кунжуту – інакше сезам) і комбіновану (з насіння кількох видів). Основною сировиною для приготування халви служать цукор, патока, олійне насіння кунжуту, соняшнику, соя, ядра арахісу, горіхів, відвар кореня солодки, ароматичні речовини, какао-продукти. Халва містить цукор (25...45 %), багато жиру (25...30 %), білків (11...13 %) і вітаміни В₁, В₂, Е, РР, має високу енергетичну цінність (2100 кДж на 100 г). У халву зазвичай додають різноманітні смакові речовини (рідше ароматизатори): ванілін, родзинки, подрібнені горіхи тощо [1, 2].

Як піноутворювач і емульгатор у виробництві халви найчастіше застосовують відвар мильного кореня. Мильний корінь – це народна назва деяких трав'янистих рослин, всі частини якого здатні пінитися під час збовтування з водою. Здатність пінитися обумовлена наявністю в тканинах рослини так званих сапонінів – природних неіоногенних поверхнево-активних речовин. Сапоніни є амфіфільними сполуками, оскільки у своїй структурі містять як гідрофобну (сапогенін), так і гідрофільну (цукровий залишок) частини. Якщо у складі молекули міститься невелика кількість моносахаридів, то сапонін погано розчиняється у воді й утворює осад під час розведення спиртових розчинів водою. У разі збільшення кількості моносахаридів у молекулі покращується розчинність сапоніну у воді та інших полярних розчинниках. Глікозиди сапонінів нерозчинні в спирті, хлороформі, ацетоні, проте під час нагрівання розчинність у метанолі та етанолі покращується, а під час охолодження розчинів сапоніни утворюють осад. Сапогеніни добре розчиняються в органічних розчинниках і нерозчинні у воді. Кислі сапоніни розчиняються у водних розчинах лугів та утворюють осад у разі підкислення. Гідрофобна/гідрофільна асиметрія у молекулі сапонінів зумовлює наявність поверхневої активності, що веде до утворення стійкого стовпчика піни за струшування їхніх водних розчинів. Це обумовлене здатністю сапонінів зменшувати поверхневий натяг на межі води та повітря. [3].

Найчастіше "мильним коренем" називають мильнянку лікарську – поширену рослину сімейства гвоздикових. Завдяки відвару мильного кореня халва, виготовлена змішуванням різнорідних твердих матеріалів, набуває однорідної консистенції. Крім мильнянки, джерелом сапонінів служать ряд інших рослин – наприклад, лакриця (вона ж солодка), алтей лікарський та інші, що потенційно можуть бути використані в технології халви. Відвар солодкового кореня одержують уварюванням подрібненого на шматки кореня рослини солодки. Завдяки багатому хімічному складу і цілій низці корисних властивостей солодку використовують в рецептах народної медицини. Нині вона входить до складу засобів, призначених для лікування простудних захворювань і патологій шлунково-кишкового тракту. Також широко відомі імуновідновлювальні властивості солодки, вона є відмінним антидотом у випадку харчових отруєнь, інтоксикації лікарськими препаратами і

хімічними засобами. У солодці міститься до 6...12 % гліциризину, який є кальцієвою та калієвою солями гліциризинової кислоти, що солодша за сахарозу у 40 разів, а також флавоноїдний глікозид ліквіритин, ліквіритозид, ліквіритогенін, аспарагін (2...4 %), крохмаль (20 %), сахароза і глюкоза (приблизно 8 %), сірка (близько 3 %), смолисті речовини (4 %), камедь, ефірна олія (0,15 %), ліквіритова кислота, ситостерин, маніт, вітамін С, пектини, кумарин, мінеральні сполуки. Наявність гліциризину надає виробам із солодкою солодкого смаку з можливістю повного виключення рецептурних цукрів.

Вважаємо, що відвар солодки може бути перспективною сировиною для виробництва халви. Він дозволить забезпечити необхідну структуру готової продукції, маючи здатність до піноутворення, і надасть виробам солодкого смаку за повного виключення з рецептури халви цукру білого. Це дозволить підвищити харчову цінність виробів, зменшити енергетичну цінність і глікемічний індекс, виключити легкозасвоювані цукри.

Список джерел посилань:

1. Халва. Загальна характеристика. Технологія виробництва халви. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B0%D0%BB%D0%B2%D0%B0>
2. Східні солодоці. Класифікація східних солодоців. Технологія виробництва халви. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/5193694/page:18/>
3. Сапоніни. Загальна характеристика. Класифікація та будова сапонінів. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://cnc.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2020/03/%D0%A1%D0%B0%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D1%96%D0%BD%D0%B8.pdf>
4. Трави, що містять сапоніни. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://uk.queenanneappeal.org/hierbas-contienen-saponinas-info-192960-968>

ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У КОПЧЕНИХ РИБНИХ ТОВАРАХ

Наталія Луців, Максим Манько

Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна
e-mail: Nataliia.Lutsiv@lnu.edu.ua

Копчені продукти характеризуються особливим смаком і користуються великою популярністю у споживачів. Справжнє холодне коптіння триває до 5 діб за температури диму не вище 40 °С, а гаряче коптіння – до 5 годин за температури

диму 90...100 °C. Але зараз досить складно знайти у продажі продукти, які зазнали цього «справжнього» коптіння, все більше використовують бездимне коптіння з використанням різних видів коптільної рідини. Міжнародним стандартом Кодексу Аліментаріус на копчену рибу, рибу з ароматом коптіння і копчено-в'ялену рибу чітко розмежовано ці поняття, і тільки для копчено-в'яленої риби застосування харчових добавок не допускається. [1] В Україні ж споживача найчастіше інформують лише про температурний режим коптіння (риба холодного та гарячого коптіння).

Крім коптільних рідин чи ароматизаторів, у виробництві копченої риби застосовують харчові добавки – освіжувачі риби, антиоксиданти, підсилювачі смаку та аромату, консерванти тощо.

Застосування освіжувачів для риби дозволяє зберегти товарний вигляд рибної продукції та збільшити терміни її зберігання.

Антиоксиданти захищають жиромісні продукти від потемніння, окислення, прогіркання в процесі переробки і зберігання. В рибній промисловості найпопулярнішими добавками є ізоаскорбат натрію і лимонна кислота. Ізоаскорбат натрію (E316) – консервант і антиоксидант, який мінімізує окислення риби, зберігає натуральний смак і колір рибної продукції. Він добре взаємодіє з аскорбіною кислотою, а також її похідними. Лимонна кислота (E330) – регулятор кислотності, стабілізатор забарвлення, синергист антиокислювачів, каталізатор інверсії та гідролізу. Навіть у малих кількостях вона здатна істотно сповільнити швидкість окислювальних процесів.

У процесі промислової переробки, термічної обробки і зберігання риба швидко втрачає насиченість смаку і аромату. Повернути їх і зробити стабільними допомагають підсилювачі смаку і аромату. В якості підсилювача смаку і аромату для риби широко застосовують глутамат натрію (E621), а також комплексний підсилювач смаку та аромату глурінат, до складу якого входить глутамат натрію, гуанілат натрію (E 627), інозінат натрію (E 631). Вони підсилюють сприйняття запаху і смаку, впливаючи на смакові рецептори, створюють приємне відчуття на губах і надають м'якості смаку риби.

Основним завданням консервантів є запобігання розвитку мікроорганізмів у продуктах для збільшення терміну їхньої придатності. В рибній промисловості використовують консерванти: бензоат натрію (E211), сорбінову кислоту (E200), сорбат калію (E202). E200 та E202 пригнічують розвиток цвілевих грибів, дріжджів, деяких бактерій. E211 захищає продукти від гниття і бродіння.

До харчових барвників для риби відносяться речовини природного або синтетичного походження, які застосовують для підфарбовування копченої продукції, лососевих риб, напівфабрикатів і делікатесів. Їхня основна роль - відновлення натурального забарвлення, втраченого в процесі термічної обробки або

зберігання. В процесі коптіння рибна продукція набуває жовто-коричневого кольору, для посилення якого застосовують харчові барвники червоного та жовтого кольорів. У виробництві копчених рибних товарів широко застосовують червоні синтетичні барвники кармуазин (E122), понсо (E124), а також натуральні барвники кармін (E120), лікопін (E160d). З жовтих барвників використовують синтетичний барвник тартазин (E102), який є одним з найдешевших і затребуваних барвників у процесі коптіння риби, та натуральний барвник аннато (E160b), який застосовують для поверхневого фарбування під час копчення риби. Серед застосовуваних барвників найбезпечнішим є лікопін, який має ще й корисні властивості: пригнічує патогенну кишкову мікрофлору, сприяє зниженню ваги, є потужним антиоксидантом. Тому продукти, в рецептуру яких включено лікопін, можуть позиціонуватися не тільки як натуральні, але і як корисні [2].

Особливості виробництва копчених рибних товарів і застосування харчових добавок спонукають споживачів обмежувати вживання копченої риби, незважаючи на високі смакові властивості. Відмінною рисою копчених рибних товарів є високий вміст солі, що провокує надмірне навантаження на систему виділення організму людини. Затримуючись в організмі, зайва сіль формує відкладення на стінках судин і внутрішніх органів, провокуючи появу холестеринових бляшок у судинах і каменів у нирках. Також копчення призводить до появи в продукті канцерогенних речовин. Це пов'язано з тим, що дим для копчення містить бензопірен, в довгостроковій перспективі здатний викликати розвиток ракових захворювань. Крім того, іноді виробники використовують карагенан – харчову добавку E407, яка допомагає збільшити вихід готової продукції без зростання витрат на виробництво за рахунок того, що карагенан збільшує масу продукту, оскільки є гелеутворювачем і поглинає воду. Існують дослідження, які підтверджують, що карагенан може провокувати виразкову хворобу і рак [3].

Список джерел посилань:

1. Стандарт на копченую рыбу, рыбу с ароматом копчения и копчено-вяленую рыбу CXS 311-2013. Международные стандарты на пищевые продукты Codex Alimentarius. URL: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B311-2013%252FCXS_311r.pdf
2. Пищевые красители в рыбопереработке. URL: <https://sfera.fm/articles/rybnaya/pishchevye-krasiteli-v-rybopererabotke>
3. Чем определяется безопасность и качество копченых продуктов. URL: <https://roscontrol.com/community/article/kopchenie-pochemu-stoit-izbegat-produktov-izgotovlennih-po-etoy-tehnologii/#popup>

РОЛЬ ДОБАВОК СТРУКТУРОУТВОРЮВАЛЬНОЇ ДІЇ У ФОРМУВАННІ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТЕРМОСТАБІЛЬНИХ НАЧИНОК

Ірина Козоріз, Анна Фесенко, Аліна Лавренюк
Національний університет харчових технологій
e-mail: *iruna161098@gmail.com*

Термостабільні начинки – це напівфабрикати для виробництва борошняних кондитерських виробів (печива, пряників та ін.), що формуються відсадкою. Начинки знаходяться всередині або на поверхні виробів і призначені для термообробки одночасно із тістовим напівфабрикатом. До термостабільних начинок висувається низка вимог, основними з яких є: вони повинні легко утворювати драглеподібну структуру, зберігати форму під час термообробки (не розтікатися, не деформувати борошняний напівфабрикат, не закипати), а також міцно тримати вологу під час охолодження і зберігання виробів. Структуроутворювачі у складі термостабільної начинки відіграють важливу роль під час її виробництва, а також у разі застосування під час виробництва та зберігання вже готової продукції. У випадку виробництва борошняних кондитерських виробів начинка без структуроутворювача кипить, підгорає та всмоктується в тісто, а в начинки з структуроутворювачем це не спостерігається.

В технології виготовлення термостабільних начинок часто застосовують карагінани, що зареєстровані як харчова добавка E-407. Карагенан, або добавка E-407 – це лінійний полімер, що відноситься до полісахаридів, які добувають за допомогою лужного виділення. Сировиною для нього служать червоні водорості *Eucheuma*.

Карагенани містять речовину карагенин – сірковмісний ефір поліцукриду, який складається із залишків галактози (тобто, карагенан за складом подібний до агару). Розрізняють три фракції карагенану – каппа (утворює сильний драгель), йота (утворює слабкий драгель), лямбда (не утворює драглю). До складу карагенану входять два компоненти, які позначаються як X та λ – карагенін. Від вмісту X-карагеніну залежить драглеутворююча здатність карагенана.

Каппа-карагенан не розчиняється в холодній воді, але добре розчиняється в воді за температури 70...80 °C, за кімнатної температури в присутності Na, Ca, K, NH₄ солей набухає. Каппа-карагенан дає міцний драгель, але здатний до синерезису [1].

Карагінани здатні загущувати майже будь-які харчові продукти та утворювати прозорий плавкий гель, силу якого можна істотно змінювати за допомогою інших полісахаридів, наприклад, камедей.

Рослинні камеді відносяться до групи галактомананів, вони на 70...80 % побудовані з поліцукридів і складаються з двох компонентів: манози та галактози. З

точки зору будови галактоманани – це поліцукриди, в яких головний ланцюг складається з β -Д-манози, які зв'язані 1,4-глікозидним зв'язком, а бокові короткі ланцюги складаються з α -Д-галактози і з'єднані з головним ланцюгом за допомогою зв'язку 1,6. Галактоманани різняться поміж собою співвідношенням галактози та манози [1].

Камідь Гуара (гуаран)(Е-412) – це полімер, який складається з манози та окремих ланцюгів галактози у бокових відгалуженнях ланцюга, у співвідношеннях манози до галактози 2:1[1].

Камідь рожкового дерева (карубін)(Е-410) – поліцукрид, який складається з манози та галактози у співвідношенні 4:1. Камідь Тара (Е-417) складається з моноцукридів манози і галактози у співвідношенні 3:1[1].

Із збільшенням концентрації камеді у термостабільній начинці збільшується її вологоутримувальна здатність, збільшується стійкість до дії температури, зменшується або повністю зникає явище синерезису. Отже, камедь стабілізує консистенцію начинок, надає їм термостабільності [2].

Желатин – стабілізатор і драглеутворювач тваринного походження (Е-441) у виробництві начинок утворює легкоплавкі гелі. Утворення гелю починається за температури 30 °С, а за 32...35 °С гель зворотно плавиться. Тож желатин не є стійким до дії високих температур та рН.

Досить ефективним у виробництві термостійких начинок виявилось застосування в їхньому складі модифікованого крохмалю, який утворює клейстери, стійкі до впливу температури, кислоти та механічного перемішування. Поєднання модифікованого крохмалю з агаром дозволяє отримати начинку з короткорваною структурою, а поєднання пектину з модифікованим крохмалем дозволяє отримати прозору гелеподібну начинку з термостабільними властивостями. Яблучний або цитрусовий пектин використовують у кондитерських желе для отримання оптимальної структури гелю, який у присутності цукру і кислоти утворює прозорі гелі [3].

Під час зберігання виробів з начинки поступово видаляється волога і, відповідно, суттєво збільшується кількість сухих речовин. Такий напівфабрикат втрачає пластичність, і його консистенція набуває надмірної пружності, погіршуються органолептичні показники готових виробів. Одним із варіантів вирішення цієї проблеми є використання структуроутворювача – пектину (Е-440), який виступає як вологоутримувач [3].

Список джерел посилань:

1. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок в кондитерских изделиях / отв. ред. Д.К. Рапопорт // СПб.: Профессия, 2010.– 298 с
2. Дослідження впливу пектинів різних виробників на показники якості термостабільної начинки. Бондаренко Д.О., Люлька О.М., Корецька І.Л. В кн.: 36.

праць за підсумками VI Міжн. наук.-пр. конф. вчених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства» 13–14 квітня 2016 р. – К.: НУБіП, 2016 р. – 338 с.

3. Патент України на корисну модель UA 73798 U. Термостабільна начинка для борошняних кондитерських виробів / Оболкіна В.І., Йовпак У.С., Камбулова Ю.В., Крапивницька І.О. - № u201203118; заявл. 16.03.2012; опубл. 10.10.2012 - Бюл.№19/2012.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПІРОГЕННОГО ДІОКСИДУ КРЕМНІЮ У ЯКОСТІ АНТИЗЛЕЖУВАЛЬНОЇ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ ДЛЯ СИРОВАТКИ МОЛОЧНОЇ СУХОЇ

Оксана Кочубей-Литвиненко, Олександр Висоцький, Андрій Маринін
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: *okolit@email.ua*

Псування сухих продуктів під час зберігання обумовлене хімічними, біохімічними і/або фізичними змінами, в тому числі міграцією чи втратою вологи, що може спонукати до злежування; ферментативних і неферментативних реакцій, які проявляються в потемнінні продукту тощо. Одним із заходів підвищення стабільності сухих продуктів, зокрема сироватки молочної сухої, під час зберігання є використання антизлежувальних харчових добавок. Їхня дія спрямована, в першу чергу, на попередження злежування та налипання частинок продукту на тверду поверхню.

Згідно з Регламентом ЄС про харчові добавки [1], діоксид кремнію дозволено до використання як антизлежувальну харчову добавку (АЗХД) для сухих харчових продуктів, зокрема молочних. В Україні пірогенний діоксид кремнію виготовляють під торговою маркою «Орісіл» на однойменному підприємстві в м. Калущ Івано-Франківської області. Інший виробник пірогенного діоксиду кремнію та його модифікованих марок (пірогенний кремнезем марок А–300, А–380) - ДП Калуський дослідно-експериментальний завод Інституту хімії поверхні НАН України. Але відомості щодо використання цієї харчової добавки вітчизняного виробництва в технології молочних продуктів обмежені, закономірності її дії, науково-практичні аспекти, механізми взаємодії з компонентами молочної основи вивчено недостатньо.

Метою досліджень було вивчити вплив пірогенного кремнезему на стабільність сироватки молочної сухої під час зберігання.

Матеріали і методи. Досліджували такі види сироватки молочної сухої: сироватку підсирну суху (далі – СПС), виготовлену за традиційною технологією розпилювальним сушінням; сироватку демінералізовану суху, знесолену нанофільтрацією перед розпилювальним сушінням (СМС_{НФ}); сироватку демінералізовану суху, знесолену нанофільтрацією з доданням АЗХД у кількості від 0,5 до 1,0 % (СМС_{АЗХД}). В якості АЗХД використано гідрофільний пірогенний кремнезем (Е-551 Silicon dioxide amorphous, ТУ У 24.1-05540209-003:2010) з питомою поверхнею 300 м²/г, виготовлений на ДП «Калуський дослідно-експериментальний завод Інституту хімії поверхні НАН України ім. О.О. Чуйка».

Ступінь злежування (СЗ) визначали за методикою GEA Niro Method No. A 14 a і A 15 a з використанням металевих сит з розміром чарунок 250 і 500 мкм [2]. Показник активності води (Aw) досліджували на приладі Hygrolab-2 (Rotronic, Швейцарія). Температуру склування (Tg) і зміну теплоємності (ΔC_p) визначали за допомогою диференціального скануючого мікрокалориметра ДСМ-2М, виготовленого Спеціальним конструкторським бюро біологічного приладобудування в м. Пушино (Росія) і оснащеного комп'ютерною програмою збирання і оброблення інформації ThermCar (мова програмування Delphi) [3].

Результати. Аналіз отриманих даних показав найвищу здатність до злежування у СПС (СЗ = 24,6 %). У зразках СМС_{НФ} ступінь злежування, визначений за розміру чарунок сита 500 мкм, наближався до 10 %, а за чарунок 250 мкм – 16,1 %. Це характеризує їх як продукти, схильні до злежування, особливо за змінних умов зберігання. Додання пірогенного SiO₂ у кількості 0,8...1,0 % від загальної маси СМС зменшило ризик злежування частинок продукту. Так, СЗ за умови додання АЗХД у кількості 1,0 % становив 8,1 % та 14,9 % за розміру чарунок сита 500 мкм і 250 мкм, відповідно. У разі додання цієї АЗХД у кількості менш як 0,8 % (мас.) відчутних відмінностей у показниках ступеня злежування порівняно із СМС_{НФ} не спостерігалось. Доведено відмінність дослідного зразка та зразків порівняння за температурою склування та показником активності води (табл. 1). Так, контрольний зразок СМС_{НФ} мав найнижче значення Tg. Додання пірогенного кремнезему до СМС спричиняло підвищення температури склування на 10 °С.

Таблиця 1 – Температури склопереходу сухої молочної сироватки [4]

Зразок	Вологовміст, г/г сух. р.	Активність води, од.	Температура склування, Tg, °C
СМС _{НФ} (контроль)	0,044 ± 0,002	0,196 ± 0,01	-3,0 ± 0,2
СМС _{АЗХД}	0,034 ± 0,001	0,187 ± 0,01	+6,8 ± 0,2

Отримані дані вказують на те, що за нормованих в Україні режимів зберігання (від 0 до 20 °С) СМС_{АЗХД} перебуватиме переважно в склоподібному стані, а отже, буде стійкою до зберігання. Зазначене доведено розрахунком індексу чутливості до

злежування та налипання (індекс SCS) і експериментальними даними ступеня злежування (табл. 2, рис. 1).

Таблиця 2 – Прогнозування поведінки СМС під час фасування, транспортування, зберігання за значеннями $[T - T_g]$ і ΔC_p

Зразок	ΔC_p , Дж/(г·К)	Властивості налипання		Властивості злежування		Ступінь злежування, % (експеримент)
		$[T - T_g]$, °C	Індекс $SCS_{адг}$ (роз-рахунок)	$[T - T_g]$, °C	Індекс $SCS_{зл}$ (розрахунок)	
СМС _{НФ} (контроль)	$0,38 \pm 0,01$	33,0	8	23,0	7	$10,0 \pm 0,5$
СМС _{АЗХД}	$0,32 \pm 0,01$	23,2	7	13,2	5	$8,1 \pm 0,2$

Відомо, що значення індексу SCS дозволяє передбачати поведінку сухого продукту під час сушіння, транспортування та зберігання від найбільш сприятливого випадку (індекс $SCS \leq 4$: немає липкості та/або злежування) до несприятливого перебігу (індекс $SCS \geq 6$: від високої до дуже високої адгезійної здатності та/або небезпеки злипання) [5]. Для розрахунків з метою прогнозування поведінки продукту під час фасування, транспортування та зберігання було прийнято такі значення температур СМС (Т): на виході із сушарки – +30 °C; зберігання – +20 °C. Отримані розрахункові дані підтвердили найвищу здатність до злежування (індекс $SCS_{зл} = 7$) та високі адгезійні властивості (індекс $SCS_{адг} = 8$) у СМС_{НФ}. Тоді, як за додання пірогенного кремнезему у кількості 1 % до загальної маси СМС_{НФ} прогнозованим буде зменшення ризику злежування (індекс $SCS_{зл} = 5$) та незначне зниження адгезійної здатності (індекс $SCS_{адг} = 7$) (табл. 2, рис. 1).

Результати досліджень та індекси SCS, розраховані на їх підставі, повністю узгоджувались із спостереженнями за дослідними зразками під час зберігання за температури (18 ± 2) °C і відносної вологості повітря не більш як 80 %.

Висновки. Доведено доцільність додання пірогенного кремнезему вітчизняного виробництва марки «А-300» у кількості 1 % (мас.) до маси сухої молочної сироватки з метою підвищення її стабільності під час зберігання.

Список джерел посилань:

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.
3. Parniakov O., Bals O., Barba F. J., Mykhailiyk V., Lebovka N., Vorobiev E. Application of differential scanning calorimetry to estimate quality and nutritional properties of food products. Critical reviews in food science and nutrition. 2018. Vol. 58, Issue 3. P. 362-385.

4. Kochubei-Lytvynenko O., Mykhailyk V., Ukrainets A. The use of glass transition temperature in forecasting of whey powder storage stability, obtained with the use of electro-spark treatment. Food and Environment Safety. 2016. Vol. XV, Is. 1. P. 76-83.

5. Water activity and glass transition in dairy ingredients / P. Schuck, E. Blanchard, A. Dolivet, S. Méjean, E. Onillon, R. Jeantet. Lait. 2005. Vol. 85. P. 295-304.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВИННОЇ І ЛИМОННОЇ КИСЛОТ У ВИНОРОБСТВІ

Ольга Мамай, Тетяна Кузьміна, Тетяна Лиса
Херсонський національний технічний університет, Херсон, Україна
e-mail: *kntuxt@gmail.com*

Кодекс Аліментаріус визначає, що до харчових добавок належать будь-які речовини, які не використовують як їжу за нормальних умов і не застосовують як типові інгредієнти їжі, незалежно від їхньої харчової цінності, спеціально додані для технологічних цілей, у т. ч. для поліпшення органолептичних властивостей, під час виробництва, оброблення або зберігання харчових продуктів. В «Основних принципах щодо використання харчових добавок», опублікованих Комісією з Кодексу Аліментаріус, зазначено, що використання харчових добавок виправдано у випадках, коли воно має ціллю підвищення стабільності під час зберігання чи поліпшення органолептичних властивостей продукту за умови, що це не змінює характеру, суті та якостей харчового продукту [1].

Одними з таких харчових добавок, що використовуються у виноробстві з метою покращання органолептичних властивостей та подовження терміну зберігання, є лимонна та винна кислоти. Органічних кислот у вині знайдено більше 50. В найбільших кількостях у вині (0,1...3,5 г/дм³) містяться: винна, яблучна, молочна, оцтова та інші кислоти. Кислотність відіграє важливу роль в досягненні балансу, оскільки вона врівноважує цукор і спиртуозність, відповідає за освіжаюче почуття, яке ми відчуваємо, зробивши перший ковток вина. Ще одна важлива особливість кислотності це те, що від неї залежить тривалість терміну зберігання вина, оскільки кислота діє як консервант. Високий вміст винної кислоти небажаний у зв'язку із негативним впливом її на органолептичну оцінку отриманих виноматеріалів. За низького вмісту винної кислоти може спостерігатися мікробіологічна нестійкість виноматеріалів та у подальшому їх простота та «плоскість» в смаку.

В Національному інституті винограду і вина «Магарач» було проведено порівняльне оцінювання підкислення суслу та виноматеріалів винною та лимонною кислотами. Але кінцевого висновку про рекомендації щодо застосування цих

харчових добавок у виноробстві не було отримано. Тому вплив внесення органічних кислот на показники виноматеріалів потребує подальшого вивчення. У зв'язку з цим було досліджено: можливість застосування лимонної та винної кислот у виноробстві, а саме – в процесі підкислення; поведінка вин за умови підкислення кожною з кислот та їх комплексом; властивості лимонної та винної кислот. Встановлено, за яких умов використовуються обмеження кількості кислот для даного процесу та які існують способи та методи підкислення вин.

Підкислення використовується для виправлення виноматеріалів, отриманих з винограду з низькою кислотністю, що мають негармонійний і плоский смак. Такі виноматеріали можна підкислювати лимонною або винною кислотою, яку вводять у кількості, що не перевищує 2 г/дм³.

Дослідження показали, що основною перешкодою для підкислення вин є обмеження кількості використання винної та лимонної кислот у зв'язку зі зниженням дегустаційної оцінки зразків. Після підкислення вин необхідно проводити перевірку на схильність до кристалічних помутнінь і за необхідності стабілізувати вина до стану, визначеного нормативною документацією.

Список джерел посилань:

1. Codex Alimentarius International Food Standards General Standard for Food Additives Codex Stan 192-1995 (Revision in 2019). 484 p.

ВИРОБНИЦТВО ЛИСТКОВИХ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ПОДРІБНЕНИМ НАСІННЯМ ЛЬОНУ, З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЛІПШУВАЧА

Галина Андронович, Юлія Бондаренко
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: 1gryb1@ukr.net, bjuly@ukr.net

Сучасні тенденції формування здорового раціону харчування диктують необхідність створення нових продуктів із підвищеною харчовою та фізіологічною цінністю. Останнім часом підвищеним попитом у споживачів користуються хлібобулочні вироби з листового тіста.

Матеріали та методи. Для збагачення листових хлібобулочних виробів було обрано жовтонасінневий високоліноленовий сорт льону олійного «Світлозір». У роботі використовували насіння урожаю 2020 року, яке характеризувалося олійністю 48 % і вмістом ліноленової кислоти 64,5 %. Унікальність насіння льону в тому, що воно є джерелом одночасно трьох груп біологічно активних речовин,

важливих для здоров'я людини: альфа-ліноленової кислоти (рослинні омега-3 жирні кислоти), лігнанів і розчинних харчових волокон.

В рецептуру хлібобулочних листових виробів включали подрібнене насіння льону в кількості 10, 15, 20 % до маси борошна. Контролем був зразок без внесення льону. В усіх зразках кількість маргарину на шарування становила 35 % до маси тіста. Тісто замішували у двошвидкісній тістомісильній машині. Тісто виброджувало в умовах лабораторії протягом 60-90 хв. Для шарування тіста його розкочували на тісторозкаточній машині до товщини 7 мм, укладали на нього маргарин, який накривали тістом. Після прокатування тіста з маргарином проводили два простих його складання та розкочування до товщини 4 мм. Після шарування тіста формували тістові заготовки: розрізали на прямокутники розміром 10x13 см, які складали втрое. Готові тістові заготовки вистоювали за температури 34...36 °C і відносної вологості 75...80 % протягом 60...90 хв. Випікали за температури 200...175 °C протягом 15-18 хв. Готові вироби оцінювали за органолептичними показниками та питомим об'ємом.

Оскільки лляне насіння має високий вміст жиру, багатого ненасиченими жирними кислотами, було запропоновано провести дослідження щодо зниження вмісту маргарину на шарування тіста за рахунок того, що разом з насінням льону в тістову систему потрапляє певна кількість жиру. Для проведення дослідження було приготовано 4 дослідних зразки з дозуванням подрібненого насіння льону у кількості 15 % до маси борошна та різною кількістю маргарину на шарування: контрольний зразок, кількість маргарину 35% до маси тіста; дослідні зразки – кількість маргарину 30, 20, 15 % до маси тіста.

Результати. Експериментальними дослідженнями встановлено, що доцільно в рецептуру листових виробів вносити до 15 % до маси борошна подрібненого насіння льону жовтонасінневого сорту «Світлозір» та 20 % до маси тіста маргарину на шарування.

Для уникнення погіршення якості виробів, зумовленого такими рецептурними змінами, було підібрано поліпшувач «Magimix» із зеленою етикеткою.

Хлібопекарський поліпшувач – це збалансована комбінація різних інгредієнтів, які входять до складу тіста. Він призначений для упорядкування процесу хлібопечення та покращання якості готових виробів.

Підставою для вибору поліпшувача були зміни якості клейковини за внесення подрібненого насіння льону.

За результатами досліджень було встановлено, що внесення насіння льону в подрібненому вигляді зумовлює зменшення кількості клейковини, порівняно з контролем на 28 %. Напевно, у разі застосування подрібненого насіння льону певний вплив на білкові речовини борошна здійснює олія льону, яка переходить у рідку фазу. Жири подрібненого насіння льону, адсорбційно зв'язуючись з білками

борошна, блокують імовірні місця зчеплення колоїдних частинок і цим послаблюють взаємний зв'язок між ними, що зумовлює зниження відмиваємої з тіста клейковини. Крім того, слизеутворювальні полісахариди подрібнених оболонки під час замішування тіста також переходять у водорозчинний стан та огортають білкові речовини, обмежуючи їхнє набухання та, вклинюючись у клейковинний каркас, перешкоджають утворенню суцільної структури клейковини. За зовнішнім виглядом, у разі додання насіння льону, клейковина набувала рихлої, незв'язаної структури. Порушення цілісної структури клейковини зумовлює зменшення розтяжності клейковини.

«Magimix» із зеленою етикеткою рекомендовано у разі переробки надмірно сильного борошна або борошна з короткорваною клейковиною. Він містить відновник L-цистеїн, дозволяє послабити клейковинний каркас, що позитивно впливає на розтяжність.

Дозування поліпшувача становило згідно з рекомендаціями 0,5 % до маси борошна.

Вироби з поліпшувачем характеризувалися більшим об'ємом на 4 %, порівняно з контрольним зразком, та кращою шаруватістю. Це, напевне, досягається завдяки складовим поліпшувача, що містять аскорбінову кислоту, ферментні препарати та поверхнево-активні речовини.

Висновок. Встановлено, що подрібнене насіння льону технологічно можливо застосовували у рецептурі листових хлібобулочних виробів для збагачення їх поліненасиченими жирними кислотами родини ω -3 та водорозчинними полісахаридами, які, згідно з клінічними дослідженнями, ефективні для запобігання негативного впливу трансжирів харчових продуктів. Для уникнення погіршення якості листових хлібобулочних виробів, збагачених подрібненим насінням льону, доцільно застосовувати хлібопекарський поліпшувач «Magimix» із зеленою етикеткою.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У ВИРОБНИЦТВІ СНЕКОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Світлана Миколенко, Катерина Забуранна
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна
e-mail: mykolenko.s.yu@dsau.dp.ua

Використання харчових добавок набуло широкого розповсюдження, а за останнє десятиріччя значно збільшився їхній асортимент. Багато речовин, що входять до переліку харчових добавок, потрапляючи в організм, особливо в

комбінації з іншими сполуками, можуть виявитися шкідливими, адже вимоги до клінічних досліджень таких компонентів харчування поступаються медичним препаратам. Особливо, зокрема у довгостроковому аспекті, питання проявів токсичності є актуальним для речовин, що здатні до акумуляції чи перетворення в організмі з нетоксичної форми в токсичну [1]. Зокрема, виявлено [2], що 75 % досліджуваних зразків харчових продуктів містили принаймні харчові добавки одного класу. Снекова продукція є дуже популярною серед усіх верств населення України, і в першу чергу – серед дитячого населення і молоді. Проте саме така продукція часто характеризується достатньо великою кількістю використовуваних харчових добавок, що може сягати 12 класів таких інгредієнтів [2]. У виробництві снекової продукції, одержуваної екструзією, широко використовують імпортовані модифіковані крохмалі, підсилювачі смаку, емульгатори та інші харчові добавки (табл. 1).

Таблиця 1 – Найпоширеніші харчові добавки снеків

Харчові добавки	Продукт
110 – жовтий захід сонця	Кукурудзяні снеки начо сир
621 – глутамат натрію	Кукурудзяні снеки
627 – динатрію гуанілат	Кукурудзяні снеки
631 – динатрію інозинат	Кукурудзяні снеки
471 – моно- та дигліцериди жирних кислот	Кукурудзяні снеки
400 – альгінова кислота	Снеки
401 – альгінат натрію	Снеки
160с – маслосмоли паприки	Картопляні снеки
330 – лимонна кислота	Картопляні снеки

Найбільш застосовуваними у складі снеків є підсилювачі смаку глутамат натрію (E612), динатрію інозинат (E631) і динатрію гуанілат (E627). Використовують і таку добавку, як «захід жовтий» (E110), що має високу стабільність у присутності світла, тепла та кислоти, але може викликати алергію, проблеми зі шлунком та гіперактивність у дітей у поєднанні з бензоатом натрію [2]. Як видно з табл. 2, деякі добавки, які використовують у снеках, можуть бути шкідливими для здоров'я людини. Наприклад, добавка E631 викликає розлади кишечника, а E160с – шкіряні захворювання, а добавки E110, E400 та E401 взагалі відносять до категорії небезпечних.

Таблиця 2 – Шкідливі харчові добавки [3]

Класи	Представники
Дуже небезпечні	E123, E510, E513, E527
Небезпечні	E102, E110, E120, E124, E127, E129, E155, E180, E201, E220, E222, E223, E224, E228, E233, E242, E400, E401, E402, E403, E404, E405, E501, E502, E503, E620, E636, E637
Канцерогенні	E131, E142, E153, E210, E212, E213, E214, E215, E216, E219, E230, E240, E249, E280, E281, E282, E283, E310, E954
Розлади шлунку	E338, E339, E340, E341, E343, E450, E461, E462, E463, E465, E466
Розлади кишечника	E154, E626, E627, E628, E629, E630, E631, E632, E633, E634, E635
Тиск	E154, E250, E252
Шкіряні захворювання	E151, E160, E231, E239, E311, E312, E320, E907, E951, E1105
Небезпечні для дітей	E270
Підозрілі	E104, E122, E141, E171, E173, E241, E477
Заборонені	E103, E105, E111, E121, E123, E125, E126, E 130, E152, E211, E952

Проблемою використання харчових добавок у виробництві снекової продукції є перевищення допустимих меж введення таких інгредієнтів до складу продукції [4]. Тому заходи щодо посилення нагляду за вмістом таких добавок у снековій продукції є необхідними, особливо у контексті основної цільової групи споживачів снеків – дітей та молоді. Важливим є забезпечення відповідності маркування продукції щодо вмісту харчових добавок за умови врахування максимально допустимої межі їхнього застосування у поєднанні з рекомендованими нормами споживання снеків задля захисту здоров'я населення.

Список джерел посилань:

1. Малєєв В.О., Безпальченко В.М., Семенченко О.О. Харчові добавки: визначення, ризику, аналіз споживання. Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки. 2020. Том 31, Ч. 2, № 3. С. 7–12.
2. Etwaroo D., Goburdhun D., Ruggoo A. Classes of food additives in food products sold in Mauritius. Food additives in food products. British Food Journal. 2019. Vol. 121. Iss. 5. P. 1125–1139.

3. Соломон А.М., Віштак І.В., Войціцька О.М., Бондар М.М. Харчові добавки та їх функціональна роль. Збірник наукових праць «Аграрна наука та харчові технології». 2018. №103. С. 147–155.

4. Zenon A., Teixeira A. Sodium content and food additives in major brands of Brazilian children's foods. *Ciência & Saúde Coletiva*, 2018. Vol. 23. Iss. 12. P. 4065–4075.

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ КАРАГІНАНУ В ТЕХНОЛОГІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ДРАГЛЕПОДІБНОЇ СТРУКТУРИ

Юлія Писаренко, Андрій Ворвихвост

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Email: *yuliaOpusarenko@gmail.com*

Вступ. Широке застосування карагінанів у харчовій промисловості, особливо у виробництві кондитерських виробів, обумовлене їхніми унікальними стабілізуючими і ущільнювальними властивостями. Вони сприяють поліпшенню структури продукту, збільшують вихід готового продукту, надають йому еластичності та пружності, а також стійкості до синерезису.

Актуальність. Серед великої кількості продукції, що виробляє харчова промисловість, особливої уваги потребують кондитерські вироби функціонального призначення, які, окрім високих органолептичних показників, гарної засвоюваності та харчової цінності, будуть справляти позитивний вплив на здоров'я людини. Виходячи з цього, є необхідність у наукових і прикладних дослідженнях, спрямованих на створення кондитерських виробів, які б містили натуральні інгредієнти і характеризувалися стабільністю органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників у процесі зберігання

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 розвитку використання карагінану в технології кондитерських виробів драглеподібної структури.

Результати. Карагінани мають достатньо високі стабілізуючі та желуючі властивості, тому їх можна використовувати у приготуванні продуктів харчування як желуючий і зв'язуючий агент, загусник, стабілізатор емульсій, пін та суспензій, що є важливим технологічним фактором у приготуванні борошняних кондитерських виробів без цукру. Це дозволяє споживати вироби хворим на цукровий діабет та ожиріння.

Результати експериментальних досліджень карагінану довели ефективність його використання як ентеросорбента, радіопротектора, лікувально-

профілактичного засобу для виведення важких металів, а також радіонуклідів. Отримано позитивні результати досліджень карагінану у випадку експериментального атеросклерозу і виразки дванадцятипалої кишки.

Окрім цього, проведений аналіз існуючої літератури показав доцільність використання в складі кондитерських виробів гелеутворюючих полісахаридів з метою розширення асортименту, одержання продукції з новими споживними властивостями і тривалими термінами зберігання.

Стабільність під час зберігання – одна з найголовніших і найважчих задач, яку можна вирішити за допомогою нових технологій і грамотно підібраних стабілізуючих агентів. Огляд літератури щодо використання різних структуроутворюючих полісахаридів у технології кондитерських виробів дозволив визначити карагінан перспективним, що має широкий спектр функціонально-технологічних властивостей.

Висновок. Використання карагінану в технології кондитерських виробів є актуальним, оскільки це дозволить розширити асортимент виробів функціонального призначення. Ця добавка має ряд переваг: є продуктом рослинного походження, дозволяє впливати на структуру виробу, а також розвинути її в'язкою і драглеподібною.

Список джерел посилань:

1. Малютенкова, С. М. Товароведение и экспертиза кондитерских товаров: учеб. пособие для вузов / С. М. Малютенкова - СПб.: Питер, -2004. -480 с.
2. Ермак И.М., Хотимченко Ю.С. Физико-химические свойства, применение и биологическая активность каррагинана — полисахарида красных водорослей // Биология моря. —1997. —Т. 23, №3. —С. 129—142.
3. Ермак И.М., Соловьева Т.Ф., Дидюхина В.П., Вонг Ван Ким. Каррагинан из красных водорослей для лечебно-профилактических продуктов // Пищ. пром.-сть. — 1998. —№4. —С. 20.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТУ ЛИСТЯ СТЕВІЇ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ВМІСТУ ЦУКРУ В ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ

Світлана Матко, Людмила Мельник
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: plqaz@ukr.net

Серед споживачів набуває популярності прихильність до здорового способу життя на тлі глобального зростання рівня ожиріння та діабету, що змушує уряди країн вводити додаткові податки на цукор, а світові компанії з виробництва продуктів харчування та

напоїв брати на себе зобов'язання зменшити кількість цукру в своїх продуктах. У той же час, люди в усьому світі шукають прості способи меншого споживання цукру, все ж насолоджуючись улюбленими продуктами та напоями.

Споживаючи продукти, деякі люди навіть і не уявляють, скільки прихованих вуглеводів вони містять. За словами фахівців, щоб уникнути проблем із серцем і не спровокувати розвиток діабету, кількість надходження до організму цукру має становити не більш як 10 % від денної норми калорій. Тобто, якщо людина споживає 2000 ккал у день, то норма цукру – до 52 г (приблизно 10 чайних ложок без гірки).

Проте, Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) рекомендує в ідеалі вживати вдвічі менше цукру: жінкам – до 24 г за день, що дорівнює приблизно 5 чайних ложок без гірки, а чоловікам – до 36 г (приблизно 7 чайних ложок). Ця рекомендована доза не включає в себе натуральні джерела цукру, такі, як фрукти і овочі.

Багато споживачів скептично ставляться до штучних інгредієнтів, що підсилює попит на «чисту етикетку» та продукти, що містять більш натуральні та рослинні складники.

Із урахуванням сучасних вимог науки про харчування розширюється виробництво функціональних низькокалорійних продуктів у різних галузях харчової промисловості з використанням цукрозамінників, призначених для людей, хворих на цукровий діабет, ожиріння, серцево-судинні порушення. На сьогодні різко підвищилася зацікавленість до використання у харчовій промисловості стевії в якості природного підсолоджувача. Стевія перетворилася на головну експортну культуру і тепер її вирощують майже у всіх країнах світу.

Стевія – багаторічна трав'яниста рослина (*Stevia rebaudiana*) сімейства соняшникових (айстрових), походить з Південної Америки. Листя стевії природно солодке, завдяки чому корінні жителі Парагваю та Бразилії протягом кількох століть традиційно підсолоджували ним напої.

Стевія – це унікальна знахідка, яка поєднує корисне від цукру (солодкість і натуральність) та підсолоджувачів (відсутність калорій).

Солодкості стевії надають молекули, що називаються стевіозид – дитерпеновий глікозид, які складається з трьох молекул глюкози й аглюкону стевіолу. Стевіол є кінцевим продуктом гідролізу стевії в шлунково-кишковому тракті людини, його хімічна формула $C_{33}H_{60}O_{23}$. Типовий лист стевії містить від 9 до 11 основних глікозидів (залежно від географії вирощування), з них більшість становлять стевіозид і ребаудіозид А (Reb A). На сьогодні виявлено понад 50 стевіолглікозидів, кожен з яких має свій смаковий профіль із інтенсивністю солодкості від 50 до 450 відносно сахарози [1].

Дитерпенові глікозиди стевії задовольняють вимогам щодо замінників цукру:

- мають високий коефіцієнт солодкості;
- солодкий смак без сторонніх присмаків;
- низьку енергетичну цінність;

- стійкі до нагрівання, дії кислот і лугів;
- не засвоюються мікроорганізмами;
- легко розчиняються й дозуються, вимагають невеликого дозування;
- нешкідливі за довготривалого вживання;
- метаболізуються без участі інсуліну, не мають шкідливого впливу на організм людини.

Інформація щодо токсикологічних досліджень стевіозиду неодноразово розглядав Об'єднаний комітет експертів ФАО/ВООЗ з харчових добавок (JECFA). Численні токсикологічні дослідження глікозидів стевії були проведені незалежними лабораторіями в різних країнах [2].

Дослідження абсорбції та метаболізму в організмі щурів, мишей, курей і людей показали, що засвоєння глікозидів стевії – незначне. Ферменти травного тракту нездатні перетворити стевіозид на стевіол, те ж стосується і шлункового соку. Певна кількість стевіолу виділяється з фекаліями, інша абсорбується кишечником і перетворюється в печінці. Нирки фільтрують глюкуронід стевіолу в сечу, і він виводиться. Ніякого накопичення похідних в організмі не відбувається. [3].

У 2010–2011 році Європейський орган із безпеки харчових продуктів (EFSA) оцінював безпечність стевіолглікозиду як підсолоджувача. В результаті він погодився зі встановленою допустимою дозою (ADI) підсолоджувача на рівні 0...4 мг/кг до маси тіла у перерахунку на стевіол [4].

Стевіозид стевії стійкий до термообробки і до низьких значень рН, легко розчиняється у холодній та гарячій воді, без появи кольору, не розкладається за умови довготривалого зберігання на світлі, не утворює осаду. Перераховані характеристики дуже важливі за використання його у кислих харчових середовищах і технологічних процесах з високотемпературною обробкою (пастеризація). Тому цей підсолоджувач можна широко застосовувати у виготовленні продукції, що піддається пастеризації чи стерілізації [2, 3].

Список джерел посилань:

1. Stevia Leaf to Stevia Sweetener: Exploring Its Science, Benefits, and Future Potential //Priscilla Samuel, Keith T Ayoob, Bernadene A Magnuson, Ursula Wölwer-Rieck, Per Bendix Jeppesen, Peter J Rogers, Ian Rowland, Rebecca Mathews/ The Journal of Nutrition, Volume 148, Issue 7, July 2018, Pages 1186S–1205S.

2. Ashwell M. Stevia, nature's zero-calorie sustainable sweetener: a new player in the fight against obesity. Nutr Today 2015; 50:129–134.

3. Geuns JMC, Buyse J, Vankeirsbilck A, Temme EHM. Metabolism of stevioside by healthy subjects. Exp Biol Med 2007;232:164–73.

European Food Safety Authority. Scientific opinion on the safety of the proposed amendment of the specifications for steviol glycosides (E 960) as a food additive. EFSA J 2015;13:4316, 29.

ДОСВІД І ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

Вікторія Кожевнікова, Тетяна Дубкова, Олександра Баранець, Тетяна Лебеденко
Одеська національна академія харчових технологій
e-mail: *kozhevnikova-viktoriya@ukr.net*

Однією з особливостей роботи закладів ресторанного бізнесу, на відміну від інших харчових підприємств, є швидка реалізація виготовленої продукції та споживання її на місці. Тому для продукції ресторанного господарства не має великого значення термін зберігання продукції, що знижує потребу у використанні консервантів. Винятком з цього є заклади, зокрема підприємства фаст-фуд, які працюють не на сировині, а на попередньо підготованих напівфабрикатах, у виробництві яких можуть використовуватися консерванти.

Іншою особливістю є більш гнучкий технологічний процес, призначений для приготування широкого асортименту страв з великої різноманітності сировини, та значно менші обсяги виробництва, ніж у великих харчових підприємств. Через це в закладах ресторанного господарства менша потреба у харчових добавках технологічного призначення, адже в них значно легше модифікувати параметри виробничого процесу.

Також попит на продукцію ресторанних закладів у значно більшій мірі залежить від сучасних трендів і поглядів споживачів. Сьогодні здорове харчування є надзвичайно популярним, при цьому багато споживачів в усьому світі з недовірою ставляться до харчових добавок, особливо синтетичного походження, вважають їхнє вживання потенційно небезпечним для здоров'я та причиною розвитку широкого спектру захворювань. Таке ставлення привело до зростання попиту на продукти, виготовлені без використання харчових добавок, а також таких трендів, як Organic, Clean Label та Slow Food [1].

Organic (органічні продукти) – це продукти харчування, вироблені без використання певних пестицидів і добрив та синтетичних харчових добавок. Попит на органічні продукти в першу чергу обумовлений турботою споживачів про особисте здоров'я та навколишнє середовище. Навіть високо оброблені органічні продукти, такі, як піца та морозиво, можуть сприйматися як більш корисні для здоров'я, ніж звичайні аналоги.

Clean Label (чиста етикетка) – це споживчий термін, який широко прийнято у харчовій промисловості, споживачами і навіть регулюючими органами, коли споживачеві надається зрозуміла та прозора інформація про продукт. Продукти з чистою етикеткою асоціюються з корисними для здоров'я інгредієнтами та відсутністю алергенів і синтетичних добавок [2].

Slow Food (повільне харчування) – напрям ресторанного господарства, який протистоїть індустрії швидкого харчування, підкреслюючи необхідність здорового харчування, збереження національних і регіональних кухонь, використання локальної, органічної сировини.

Ще одним сучасним трендом є заміна синтетичних добавок на натуральні аналоги, зазвичай отримані з рослин, водоростей або грибів. Природні добавки вважаються більш корисними для здоров'я і мають не тільки технологічне значення, а й можуть підвищити харчову і поживну цінність продукту.

В якості барвників можуть виступати антоціани (червоний, синій або фіолетовий колір), беталаїни (жовтий або червоний), каротиноїди (від світло-жовтого до червоного), куркумін (жовтий), хлорофіл (зелений), які містяться у багатьох фруктах і овочах [3].

Цукор пов'язаний з підвищеним ризиком карієсу, цукрового діабету, ожиріння та серцево-судинних захворювань, саме тому набули поширення підсолоджувачі, особливо низькокалорійні. Серед натуральних цукрозамінників є сахариди (фруктоза, трегалоза, тагалоza), багатоатомні спирти (мальтїт, маннітол, сорбіт, ксилїт, ізомальт та ін.), глікозиди (стевіол, гліциризин), білки (тауматин) [4].

Структурують харчові добавки в більшості представлені природними речовинами. До загусників відносяться желатин і рослинні полісахариди: крохмаль, пектин, камеді, агар. Найбільш поширеними природними емульгаторами і стабілізаторами є лецитин яєчного жовтка та казеїн молока.

Ефірні олії можуть виступати в ролі як ароматизаторів, так і консервантів. Їхнім джерелом зазвичай є спеції та прянощі: кмин, імбир, фенхель, коріандр, кардамон, кориця та ін. Але у чистому вигляді концентровані ефірні олії можуть бути небезпечними до вживання, тому часто використовують екстракти, які містять суміші фенолів, антоціанів, алкалоїдів, терпеноїдів та інших речовин з антиоксидантними та антибактеріальними властивостями [5].

Використання харчових добавок є важливим елементом приготування харчової продукції. І хоча синтетичні хімічні сполуки є більш зручними до використання, недовіра споживачів і популярність здорового харчування вимагають пошуку інших рішень. Використання натуральних сполук, які також підвищують поживну цінність продукції, може бути ефективною альтернативою для харчових підприємств і ресторанних закладів.

Список джерел посилань:

1. Zugravu C., Pogurschi E., Pătraşcu D., Iacob P.-D., Nicolae C. (2017). Attitudes towards food additives: A pilot study. *The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati. Fascicle VI Food Technology*, 41(1), 1-12.
2. Misniakiewicz, M. (2016). Food Additives versus Clean Label - Consumers Preferences and Expectations from European Perspective. *20th IGWT Symposium*,

Commodity Science in a Changing World. Varna, Bulgaria, 572-579.

3. Solymosi K., Latruffe N., Morant-Manceau A., Schoefs B. (2015). Food colour additives of natural origin. Ed. M.J. Scotter. In *Colour Additives for Foods and Beverages*. Woodhead Publishing, 3-34.

4. Saraiva A., Carrascosa C., Raheem D., Ramos F., Raposo A. (2020). Natural Sweeteners: The Relevance of Food Naturalness for Consumers, Food Security Aspects, Sustainability and Health Impacts. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 6285.

5. Gokoglu, Nalan. (2018). Novel natural food preservatives and applications in seafood preservation: A review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99, 10.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРОУТВОРЮВАЧІВ У ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛІБА НА ЗАКВАСЦІ

Лариса Михонік, Інна Гетьман

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: gm_lora@i.ua, getmaninna7@gmail.com

Вступ. До актуальних напрямів здорового харчування продовжують входити розробки хлібних виробів, які не містять глютену («Gluten free»). Внаслідок специфічних особливостей тістоприготування отримують хліб зі слабо вираженими органолептичними показниками. Для покращання якості безглютенових виробів і прискорення технологічного процесу доцільно застосовувати закваски [1]. Співвідношення структуроутворювачів, які використовують для моделювання необхідної структури хлібної м'якушки, здатні по-різному впливати на якість готової продукції, що потребує дослідження [2].

Матеріали та методи. Досліджували вплив структуроутворювачів гідроксиметилцелюлози (ГПМЦ) та камеді ксантану за різного співвідношення, а також рисової закваски спонтанного бродіння на показники якості безглютенового хліба. Рисову закваску готували за схемою [2].

Органолептичні показники якості готових виробів встановлено за ДСТУ 7044:2009, фізико-хімічні – згідно з ДСТУ 7045:2009 через 4 год після випікання. Питомий об'єм визначали за загальноприйнятою методикою (Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів, за ред. чл.-кор. В.І. Дробот, 2015).

Результати. Оскільки сумісне дозування ГПМЦ та камеді ксантану в технології безглютенового хліба на заквасках недостатньо вивчене, виникла необхідність дослідити вплив ГПМЦ та камеді ксантану, а також їх співвідношення на якість виробів.

За основу взято рецептуру хліба за патентом № 120726 UA, МПК A21D 13/066 (2017) Хліб безглютеновий «смачний». Гідроколоїди вносили в кількості 1,0 % до маси крохмале-борошняної суміші Дозування обирали згідно з рекомендаціями виробників та опираючись на літературний огляд. Кількість закваски було встановлено попередніми дослідженнями, вона становила 30 % до маси рисового борошна. Таким чином, із закваскою вносили 15 % «збродженого» борошна. Показники якості закваски у виробничому циклі: масова частка вологи – 55,4 %; кислотність – 16,5 град, рН – 3,70 од. приладу, активність молочнокислих бактерій (МКБ) – 60 хв.

Додання рисової закваски надає виробам приємного смаку і аромату, сприяє покращенню фізико-хімічних показників: хліб має більший питомий об'єм, краще розвинуту структуру пористості [2].

Результати досліджень впливу структуроутворювачів на показники якості безглютенового хліба з рисовою закваскою наведено в табл.1.

Встановлено, що вироби з ГПМЦ характеризуються значно більшим об'ємом і дрібною, рівномірною, тонкостінною структурою пористості, порівняно з виробами з камеді ксантану, але мають плоску поверхню з тріщинами. Вироби з камеддю ксантану мають гладку, опуклу поверхню, при цьому характеризуються недостатнім об'ємом, ущільненою м'якушкою, нерівномірною та товстостінною структурою пористості. Додання камеді ксантану понад 0,5 % до маси крохмале-борошняної суміші не тільки зменшує об'єм, а й ущільнює м'якушку, пористість стає нерівномірною та товстостінною. Тому доцільно вивчити використання композиції цих гідроколоїдів.

Таблиця 1 – Вплив структуроутворювачів на показники якості безглютенового хліба

Показник	Зразок №1 1 % камеді ксантану	Зразок №2 1 % ГПМЦ	Зразок №3 0,25 % ГПМЦ+ 0,75 % камеді ксантану	Зразок №4 0,5 % ГПМЦ+ 0,5 % камеді ксантану	Зразок №5 0,75 % ГПМЦ+ 0,25 % камеді ксантану
Питомий об'єм, см ³ /100г	180	238	195	225	254
Пористість, %	48	63	57	66	69
Колір скоринки	Жовто- коричневий	Світло- жовтий	Жовто- коричневий	Світло- жовтий	Світло- жовтий
Стан поверхні	Гладка, без тріщин	Нерівна, плоска, з дрібними тріщинами на поверхні	Гладка, без тріщин	Гладка, опукла, без тріщин	Гладка, опукла, без тріщин

Закінчення табл. 1

Колір м'якушки	Кремово-жовтий			
Структура пористості м'якушки	Крупна, нерівна, товстостінна	Середня, рівномірна, тонкостінна	Крупна, нерівномірна, товстостінна	Середня, рівномірна, тонкостінна
Смак і запах	Приємні, властиві даному виду виробів, з незначним кислотно-спиртовим присмаком та ароматом			

Отже, встановлено, що в технології безглютенового хліба з використанням рисової закваски спонтанного бродіння доцільно використовувати комбінацію структуроутворювачів «ГПМЦ: ксантан» у співвідношенні 0,75:0,25, оскільки це забезпечує одержання виробів достатнього об'єму, з гладкою, опуклою поверхнею, добре розвинутою, рівномірною та тонкостінною структурою пористості м'якушки.

Список джерел посилань:

1. Дробот В.І., Грищенко А.М. Розробка нових видів безбілкових хлібобулочних виробів. *Наук. пр./ Одес. нац. акад. харч. технологій*. Одеса, 2010. Т. 1, №38(1). С.164-167.

2. Михонік Л. А., Гетьман І. А. Технологія безглютенового хліба з використанням заквасок спонтанного бродіння. *Товари і ринки*. 2019. № 1(29). С. 95-103. DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019\(29\)09](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2019(29)09).

РОЗРОБКА НОВОГО ПОКОЛІННЯ ВАФЕЛЬНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ ФІТОКОМПОНЕНТІВ

Вікторія Погарська, Ольга Юр'єва, Олексій Погарський, Світлана Лосєва
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна
e-mail: viktoria.pogarskaya@ukr.net

Харчування є одним із головних чинників, від яких залежить здоров'я та працездатність населення. На сьогодні в міжнародній практиці все більшим попитом користуються продукти, спрямовані на підтримку здоров'я та зміцнення імунітету, до складу яких входять насамперед біологічно активні речовини (БАР) натуральної рослинної сировини: вітамін С, каротиноїди, фенольні сполуки, дубильні речовини, харчові волокна, мікроелементи тощо. Дефіцит таких речовин у раціонах харчування призводить до зменшення активності імунної системи, зниження працездатності, підвищення рівня серцево-судинних, онкологічних, інших захворювань. Одним із ефективних способів забезпечення населення необхідною кількістю БАР є включення в раціони харчування оздоровчих продуктів. До числа

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,
30 листопада 2021. – К.: НУХТ, 2021

таких продуктів, поряд зі свіжими плодами, овочами, натуральними прянощами, нетрадиційною лікарською сировиною відносять натуральні рослинні добавки в формі порошків, паст, екстрактів, отриманих з використанням інноваційних технологій, які дають змогу зберегти якість свіжої сировини за вмістом БАР, а також традиційні продукти харчування та кондитерські вироби, збагачені такими рослинними добавками.

Перспективними продуктами для збагачення є вафельні кондитерські вироби з жировими та фруктовими начинками, які, незважаючи на низьку біологічну цінність і високу калорійність, обумовлену вмістом жирів і цукру, традиційно користуються попитом населення за рахунок низької вартості та високих смакових властивостей. Це досягається використанням у виготовленні жирових начинок дешевих рослинних жирів, а у фруктових начинках доступних за ціною повидла, варення, підварок, отриманих із застосуванням жорстких режимів обробки, які призводять до втрати значної кількості БАР свіжої сировини. Привабливі з точки зору споживача оганолептичні властивості отриманих за традиційними технологіями начинок і вафельних кондитерських виробів досягаються за рахунок використання у їхньому виробництві широкого кола харчових добавок, що відповідають за смак та аромат продукту, але можуть негативно впливати на організм людини. Тому актуальною є розробка нового покоління вафельних кондитерських виробів для оздоровчого харчування, до складу яких входять натуральні рослинні добавки із плодовоовочевої сировини в формі порошків, кріопюре, екстрактів, виготовлених з використанням методів глибокої переробки сировини, які дають змогу максимально зберегти якість свіжої сировини за вмістом цілющих рослинних фітокомпонентів. Розробкою саме таких добавок і продуктів у межах наукової школи професора Павлюк Р.Ю. займаються фахівці кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ДБТУ – автори роботи.

Розроблено вафельні кондитерські вироби для оздоровчого харчування, а також каротинвмісні та антоціанові начинки для них із плодовоовчевої сировини, натуральних прянощів, горіхів, з високим вмістом натуральних біологічно активних рослинних фітокомпонентів (β -каротину, L-аскорбінової кислоти, антоціанових речовин, фенольних сполук, дубильних, ароматичних речовин тощо), які сприяють зміцненню імунітету, зі зниженою кількістю цукру, жиру та без шкідливих харчових домішок. Це стало можливим за рахунок застосування як інновації у виробництві начинок розроблених авторами рослинних добавок, що відрізняються унікальним комплексом БАР, та отриманні за інноваційними технологіями, що ґрунтуються на застосуванні процесів глибокої переробки сировини з отриманням із неї плодовоовчевих добавок з високим вмістом БАР у легкозасвоюваній формі, та виступають під час виготовлення нових видів продуктів одночасно як натуральні

барвники – збагачувачі рослинними фітокомпонентами, ароматизатори та загусники.

Розроблено рецептури двох видів начинок з високим вмістом натуральних рослинних фітокомпонентів: солоні каротиноїдні (жирові) начинки – зі зниженим вмістом жиру та антоціанові (фруктові) начинки – зі зниженим вмістом цукру. Як збагачуючі рецептурні компоненти та натуральні барвники під час отримання каротиноїдних начинок запропоновано використовувати два види дрібнодисперсних порошків: із каротиновмісної рослинної сировини (моркви, перцю солодкого, томатів), а також із натуральних прянощів (базиліку, перцю чорного меленого та перцю духмяного). Під час отримання антоціанових начинок як натуральні барвники – збагачувачі було використано два види добавок: в формі кріопюре з ягід журавлини та чорноплідної горобини, а також в формі нанопорошку з каркаде. Як збагачуючі добавки-барвники для першого виду начинок, що одночасно слугували джерелом каротину, вітаміну С, фенольних сполук та інших рослинних фітокомпонентів, було використано дрібнодисперсні порошки сублімаційного сушіння з перцю солодкого, томатів і моркви. Останні за вмістом комплексу біологічно активних рослинних фітокомпонентів, завдяки залученій технології їхнього виробництва, мають більш високі технологічні та поліпшені (у декілька раз), порівняно з традиційними добавками (пюре, джемами, підварками, варенням), споживчі властивості, та за рахунок вмісту БАР мають оздоровче спрямування. Для отримання другого виду начинок – антоціанових начинок зі зниженим вмістом цукру як барвники – збагачувачі та постачальники БАР (передусім, антоціанових барвних речовин, L-аскорбінової кислоти) було використано кріопюре з журавлини, чорноплідної горобини та нанопорошок із каркаде. Для збагачення начинок ароматичними речовинами та надання консервуючого ефекту під час зберігання начинок і вафельних кондитерських виробів з їх використанням застосовували натуральні прянощі в формі дрібнодисперсних добавок. Застосування дрібнодисперсних добавок у формі порошків і кріопаст дало можливість виключити необхідність використання у виробництві нових видів начинок шкідливих харчових домішок. За вмістом БАР отримані вафельні кондитерські вироби перевищують аналоги та призначені для оздоровчого харчування населення України.

Робота виконана на замовлення ТОВ ВКГ «Лісова казка». Кінцевим результатом є розробка рецептур нового покоління вафельних кондитерських виробів для оздоровчого харчування, розробка проекту ТУ, проведення апробації у виробничих умовах з метою подальшого впровадження в серійне виробництво.

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ СИНТЕТИЧНИХ БАРВНИКІВ У КОНДИТЕРСЬКОМУ ТА ХЛІБОБУЛОЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Марія Олефіренко, Оксана Король

Київський кооперативний інститут бізнесу і права, Київ, Україна

e-mail: *ketrinmargo@bigmir.net*

Переваги та недоліки синтетичних барвників

Переваги: дають яскраві кольори; мають високу забарвлюючу здатність, що дає можливість регулювати інтенсивність забарвлення.

Недоліки: токсичність; викликають гіперактивність у дітей; спричиняють алергічні реакції; канцерогенні.

Амарант (E123) – синтетичний барвник червоного кольору. Застосовується у ряді країн для підфарбовування напоїв і кондитерських виробів. В Україні з 1970 по 2014 роки амарант було заборонено для застосування в харчових продуктах, зважаючи на його небезпеку в канцерогенному відношенні. Так, в деяких дослідженнях відзначається його тератогенна дія. Зарубіжні дослідники не вважають цю властивість сильно вираженою, незважаючи на дані про підвищену смертність потомства лабораторних тварин і виникнення одиничних випадків карциноми кишечника. Проте, Об'єднаним комітетом експертів ФАО/ВООЗ з харчових добавок існуючі дані визнані недостатніми. Допустиме добове споживання амаранту становить 0,5 мг на 1 кг маси тіла. Рекомендований максимально допустимий рівень (МДР) амаранту в продуктах харчування: безалкогольні ароматизовані напої – 30 мг/л; джем, мармелад – 200 мг/кг; кондитерські вироби – 300 мг/кг; бісквіти, печиво, вафлі – 30 мг/кг; морозиво 30 мг/кг; сири плавлені – 200 мг/кг; риба (копчена консервована), ікра – 500 мг/кг

Індигокармін (E132) – синтетичний барвник синього кольору, що використовується для підфарбовування кондитерських виробів і напоїв. Існує також натуральний індигокармін, джерелом якого є рослина індигоноска, що культивується в Африці, Америці, Індії. В Україні індигокармін також дозволений для підфарбовування безалкогольних напоїв не більш як 30 мг/л і лікєро-горілчанних напоїв – не більш як 50 мг/л.

Тартразин (E102) – синтетичний барвник жовтого кольору, використовуваний для підфарбовування кондитерських виробів і напоїв. У нашій країні тартразин дозволено для підфарбовування безалкогольних напоїв і морозива в кількості не більш як 30 мг/л або кг, лікєрогорілчанних виробів, карамелі та цукерок з фруктовоягідними корпусами – не більш як 50 мг/л або кг. Поєднання тартразину та індигокарміну дозволяє забарвлювати продукти в зелені кольори.

Рибофлавіни. Рибофлавін (E101 I) і натрієва сіль рибофлавін 5'- фосфату (E101 II) використовуються як жовтий харчовий барвник для напоїв і овочів. Максимальний рівень внесення не встановлено. ДДД – 0,5 маси тіла людини.

Перелік харчових барвників, щодо яких етикетки харчових продуктів мають містити додаткову інформацію, а саме – "може негативно впливати на активність і увагу в дітей": Тартразин E 102, Хіноліновий жовтий E 104, Сонячний захід E 110, Азорубін E 122, Понсо E124, Червоний чарівний E 129.

Форми випуску синтетичних барвників можуть бути такими: порошкоподібні – містять 80...85 % основного барвника, можуть виготовлятися і з наповнювачами (сіллю або цукром); недолік таких форм – складність дозування і здатність до розпилення;

гранульовані форми барвників – не дають пилу, хоча і дещо повільніше розчиняються у воді; стійкіші до зміни вологості повітря під час зберігання;

лаки – нерозчинні комплекси забарвлюючих речовин з йонами металів (Al), це дрібнодисперсний порошок з вмістом барвника 10...40 %; не розчиняються ні у воді, ні у жирах; використовуються для оздоблювальних фігурок з мастики, марципану, оздоблювального драже. Лаки дають рівномірний, чистий колір, утворюють тонкі оболонки з високою густиною забарвлення поверхні та не "мігрують" з продукту в середовище, і навпаки. Показники їх світлочутливості та термостабільності вищі за інші барвники.

Список джерел посилань:

1. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості : навч. посібник. – Львів: Центр Європи, 2009. – 836 с.
2. Velisek J. The Chemistry of Food. – Wiley-Blackwell, 2014. – 1124 p.
3. Belitz H.-D., Grosch W., Schieberle P.: Food Chemistry. 4th revised and extended edn, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2009.

НОВЕ ПОКОЛІННЯ ПЛАВЛЕНИХ СИРНИХ ВИРОБІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КРІООБРОБКИ СИРНОЇ МАСИ ТА ПЛОДОВОЧЕВИХ ДОБАВОК

Вікторія Погарська, Ольга Юр'єва, Олексій Погарський, Світлана Лосєва
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна
e-mail: viktoria.pogarskaya@ukr.net

Мета роботи – розробка нового покоління плавлених сирних виробів, отриманих без застосування фосфатів, що містять натуральні рослинні БАР оздоровчої дії. Це досягається за рахунок використання кріообробки

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,
30 листопада 2021. – К.: НУХТ, 2021

(заморожування та кріомеханодеструкції) сирної маси під час підготовки її до плавлення як альтернативи обробки солями-плавильниками, а також за рахунок застосування як рецептурних компонентів збагачуючих добавок із плодоовочевої сировини, що відрізняються високим вмістом натуральних біологічно активних речовин (аскорбінової кислоти, β -каротину та ін.).

Актуальність розробки нового покоління плавлених сирних виробів пов'язана з популярністю зазначених видів продуктів серед населення різних вікових груп багатьох країн світу. Це пов'язано з їхніми привабливими смаковими властивостями, високою харчовою цінністю, обумовленою наявністю в їх складі важливих для організму людини функціональних нутрієнтів – повноцінних білків, ліпідів, мінеральних речовин. Головним недоліком плавлених сирних виробів, виготовлених за традиційною технологією, є застосування у їх виробництві шкідливих синтетичних добавок (солей-плавильників у вигляді харчових фосфатів), відсутність БАР оздоровчої дії та короткий термін зберігання.

Широке застосування харчових фосфатів як вологоутримуючих агентів у виробництві різних видів харчових продуктів призвело до того, що фактичне щоденне надходження фосфору до організму дорослої людини переважає фізіологічну потребу (1200 мг/добу) в 2–2,5 рази. Харчові фосфати використовують під час переробки м'яса, риби, вони присутні в кондитерських і молочних продуктах. Надлишкове надходження фосфатів до організму людини з їжею сприяє захворюванням нирок, жовчної системи, суглобів, призводить до алергічних реакцій, підвищеної кислотності шлунка та ін.

Для подовження терміну зберігання продуктів і ліквідації дефіциту БАР у раціоні харчування в Україні у виробництві широкого асортименту продуктів використовують штучні консерванти та проводять вітамінізацію синтетичними БАР-імуномодуляторами, антиоксидантами, вітамінами, такими, як аскорбінова кислота, β -каротин, ароматичні речовини тощо. Застосування штучних добавок є економічно доцільним, технологічно зручним, але їх наявність у складі багатьох продуктів харчування за умови спільного щоденного вживання таких продуктів може призводити до негативного впливу на організм людини. Під час отримання нового покоління плавлених сирних виробів запропоновано використовувати натуральні плодоовочеві добавки з високим вмістом БАР та з консервуючою дією.

Також запропоновано використовувати кріообробку твердого сичугового сиру перед плавленням як альтернативний технологічний прийом, використання якого дає можливість виключити необхідність застосування у виробництві плавлених сирних виробів шкідливих для здоров'я добавок – солей-плавильників

Модельними дослідженнями вивчено вплив кріообробки (заморожування та кріомеханодеструкції) твердих сичугових сирів (ТСС) на зміну параказеїнат-кальційфосфатного комплексу, трансформацію зв'язаних амінокислот у вільну

форму під час підготовки ТСС до плавлення, на форму і розмір білкових молекул.

Встановлено, що у процесі заморожування та низькотемпературного подрібнення ТСС відбувається загальне збільшення амінокислот, що знаходяться у зв'язаному та у вільному стані, відповідно, в 1,3 та 1,6 разів. При цьому збільшення масової частки окремих амінокислот білка, що знаходяться у вільному стані, становить до 2,5 разів, амінокислот у вільній формі – до 2,9 разів по відношенню до їх кількості у вихідній сировині (ТСС до заморожування).

Вивчено вплив заморожування та кріомеханодеструкції на вміст у молекулах білка твердого сичугового сиру гідрофільних і гідрофобних залишків амінокислот. Встановлено, що під час заморожування і кріомеханодеструкції паралельно з деструкцією частини білка до окремих амінокислот і простих пептидів відбувається зменшення в молекулах білка масової частки гідрофільних залишків амінокислот, збільшення гідрофобних залишків і зменшення співвідношення між ними. Отримані результати дали змогу провести порівняння розміру та форми білкових молекул ТСС вихідного та після заморожування і низькотемпературно подрібненого відповідно до теорії Е.Г.Фішера.

Встановлено, що заморожування та кріомеханодеструкція ТСС призводять до збільшення радіуса, об'єму білкової молекули, радіуса її ядра, а також до зменшення показника заповнення ядра гідрофобними залишками. Крім того, змінюється форма білкових молекул. Відповідно до теорії Е.Г. Фішера, молекули вихідного твердого сичугового сиру мають вигляд витягнутих еліпсоїдів, а після заморожування і кріомеханодеструкції набувають вигляду надмолекулярних структур, що сприяє збільшенню доступності, розчинності, пептизації білкових молекул під час підготовки твердого сичугового сиру до плавлення та отримання однорідної текучої сирної маси. Таким чином, модельними дослідженнями встановлено, що використання кріообробки дозволяє не тільки зменшити, а взагалі виключити необхідність застосування солей – плавильників у виробництві плавлених сирних виробів.

Кріообробку ТСС було використано під час розробки нового покоління плавлених сирних виробів – сирно-овочевих начинок для кондитерських виробів «ПанКейк», сирних соусів-дресингів, пастоподібних плавлених сирів. До складу нових продуктів, крім того, було внесено рослинні збагачуючі добавки із плодоовочевої сировини та консервуючі добавки із натуральних прянощів. Нові продукти не містять солей-плавильників, відрізняються високим вмістом БАР і подовженим терміном зберігання.

Проведено апробацію розроблених технологій в промислових умовах ТОВ ВКГ «Лісова казка», СУП «Полюс ЛТД», ТОВ «Укрмолпродукт», НВП «КРІАС-1». Розроблено НД на сирно-овочеві начинки для кондитерських виробів «ПанКейк» та сирні соуси-дресинги.

МОДИФІКОВАНИЙ КРОХМАЛЬ В ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ КОНЦЕНТРАТИВ ТРЕТІХ ОБІДНІХ СТРАВ

Назар Скорик, Володимир Ковбаса

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: skorik_nazar@ukr.net

Вступ. В сучасному темпі життя люди не завжди мають можливість і час для приготування домашньої їжі, тому виникає попит на продукти, які можна зберігати певний час, а в зручний момент швидко та без великих зусиль приготувати, при цьому отримавши смачну та поживну страву. Попит на такі вироби поширюється не лише на супи, каші та інші основні страви, а й на різні кондитерські вироби, які в класифікації отримали назву – концентрати третіх обідніх страв. Харчові концентрати представляють в основному багатокомпонентні суміші, мають ряд переваг порівняно з іншими продуктами харчування. Використовуючи їх, можна швидко і з мінімальними затратами часу приготувати їжу. В їхньому складі, при малому об'ємі та масі, сконцентровано багато поживних речовин, які повніше засвоюються організмом людини. Харчові концентрати транспортабельні та стійкі під час зберігання.

Основний матеріал. Харчові концентрати третіх обідніх страв (або концентрати солодких страв) – це киселі, муси, желе, креми, пудинги. Такі продукти дозволяють скуштувати різні солодощі та напої, приготовлені вдома, але без затрати сил та часу на підготовку компонентів і тривалий час повного приготування. У виробництві цих продуктів найбільше значення має використання крохмалю, який використовують в якості загущувача, стабілізатора, структуроутворювача, утримувача вологи й аромату. Зважаючи на такі важливі функції, найкращим варіантом стане використання модифікованого крохмалю.

Модифікований крохмаль – це крохмаль зі спрямовано зміненими властивостями внаслідок фізичної, хімічної, біохімічної або комбінованої обробки. Внаслідок цього суттєво змінюються його природні особливості, часом усуваються або зменшуються дії небажаних властивостей поліцукридів і підсилюються їхні потрібні цінні властивості. Ці продукти відносять до харчових добавок. Внаслідок модифікації крохмаль може набути властивостей: гідрофільність, у тому числі можливість розчинятись у холодній воді, здатність до кристалізації та гелеутворення, стійкість до нагрівання, впливу кислот тощо. За змінами, які мають місце у природних видах крохмалю, виділяють такі основні види модифікації: набухання, гідролізація, стабілізація (утворення похідних без поперечного зшивання молекул), окиснення. У багатьох випадках модифікований вид крохмаль може бути одночасно стабілізованим і поперечнозшитим.

Набухаючий крохмаль для харчоконцентратів третіх обідніх страв має особливу цінність, оскільки дозволяє приготувати такі продукти, як киселі та пудинги, без використання гарячої води, що значно прискорює та спрощує процес їхнього приготування. Це пов'язано з тим, що в основі отримання такого крохмалю лежать фізичні перетворення, які не викликають суттєвої деструкції крохмальних молекул. Особливість цієї групи модифікованого крохмалю – здатність набухати і навіть розчинятися в холодній воді.

Для виробництва сумішей «Желе» доцільно використовувати гідролізований крохмаль, який може утворювати клейстери, має низьку в'язкість за високого вмісту сухих речовин. Гарячі клейстери, навіть концентровані, рідкі, а під час охолодження можуть твердішати, утворюючи еластичні драглі, що є необхідним у виробництві желе. Для гідролізу використовують соляну або сірчану кислоти, гідролітичні ферменти. Розщеплення полісахаридних ланцюгів під дією соляної або сірчаної кислот відбувається по α -1,4-зв'язках під час нагрівання суспензії крохмалю нижче його температури клейстеризації. При цьому молекули амілопектину стають менш розгалуженими. За зовнішнім виглядом зерна цього крохмалю не відрізняються від зерен нативного, але їхня кристалічність більш виражена.

У якості заміників агару, агароїду у виробництві сумішей для киселів доцільно використовувати окиснений крохмаль, який здатний давати менш в'язкий, але прозоріший і стабільніший клейстер. Властивості окисненого крохмалю цієї підгрупи визначаються вибором окиснювачів. Кислоти приводять до утворення крохмалю з більш короткими молекулярними ланцюгами.

Для приготування сумішей для кремів ефективно використовувати стабілізований крохмаль – продукт хімічної модифікації монофункціональними реагентами. Молекули такого крохмалю стають поверхневоактивними і набувають здатності стабілізувати різні дисперсні системи, в тому числі емульсії, що являють собою кондитерські креми.

Висновок: використання модифікованого крохмалю з різними властивостями у виробництві харчоконцентратів третіх обідніх страв дозволяє покращити властивості, структуру цих продуктів і спростити процес їхнього приготування.

Список джерел посилань:

1. Технології полісахаридів та їх застосування в харчовій промисловості. Конспект лекцій для студентів спеціальності 181 – Харчові технології / Укл.: В.М. Челябієва, О.І. Сиза, О.М. Савченко – Чернігів: ЧНТУ, 2018. – 123.
2. Крохмалепродукти [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/11340614/tovaroznnavstvo/krohmaleprodukti>.
3. Модифіковані види крохмалю [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://infopedia.su/9x43dd.html>.

4. Концентрати солодких страв [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://studopedia.com.ua/1_389444_kontsentrati-solodkih-strav.html.

5. Концентрати обідніх страв [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://studopedia.su/13_143218_kontsentrati-obidnih-strav.html.

БЕТА-ГЛЮКАН З ВІВСА ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНГРЕДІЄНТ У СКЛАДІ МОРОЗИВА

Вікторія Сапіга, Артур Михалевич, Галина Поліщук
Національний університет харчових технологій
e-mail: vika.sapiga1904@ukr.net

Бета-глюкани є полісахаридами, які одержують з різних джерел – з ячменю, вівса, пшениці, дріжджів та ін. Бета-глюкани в основному застосовують як дієтичну добавку, що позитивно впливає на функціонування усіх внутрішніх органів людини. Відповідно до існуючих рекомендацій, щоденне споживання бета-глюкану у кількості 3 г знижує рівень холестерину у крові, що запобігає ризику виникнення ішемічної хвороби серця [1]. Макромолекули бета-глюканів різного походження відрізняються будовою, зокрема наявністю та розподілом глікозидних зв'язків, а також молекулярною масою. Це обумовлює різну технологічну активність бета-глюканів у складі продуктів, зокрема, щодо емульгувальної, піноутворювальної, вологозв'язувальної та структуруючої здатності харчових систем різного хімічного складу [2]. Таким чином, бета-глюкани характеризуються поліфункціональною технологічною здатністю у складі харчових продуктів.

Морозиво є харчовим продуктом, формування дисперсних систем якого потребує наявності у його складі білків і полісахаридів, які зв'язують вільну вологу і стабілізують структуру, а також особливих умов виробництва [3]. Застосування технологічно ефективного високоочищеного бета-глюкану з вівса у складі морозива вимагає додаткового вивчення, оскільки його функції, зокрема у продуктах з низьким вмістом жиру та, відповідно, з підвищеним вмістом вільної води, практично не вивчено [4,5].

За результатами проведеного дослідження встановлено, що високоочищений бета-глюкан з вівса у кількості від 0,25 до 0,5 % підвищує 10-15 %-ефективну в'язкість сумішей, на 15...20 % збитість і на 10...25 % опір таненню морозива молочного та морозива ацидофільно-сироваткового. Встановлено, що додаткове внесення до складу морозива молочного ферментованого бурякового пюре у середньому на 10 % підвищує технологічну активність бета-глюкану. Мікроструктура морозива з бета-глюканом відрізняється характерним додатковим

структуруванням за рахунок утворення навколо бульбашок повітря шару зі зчеплених мікробульбашок. Виявлений ефект можна пояснити специфікою взаємодії між ланцюгами макромолекул бета-глюкану, а також утворенням низькоенергетичних зв'язків між функціональними групами полісахаридів і білків молока, зокрема, білків сироватки.

Морозиво молочне та ацидофільно-сироваткове характеризувалося кремоподібною ніжною консистенцією та приємним вершковим смаком, що підтверджувало можливість застосування бета-глюкану як сполуки, яка імітує присутність жиру у продуктах низької жирності.

Результати наукового дослідження свідчать про значну ефективність бета-глюкану з вівса у складі морозива з підвищеним вмістом води та низьким вмістом жиру як поліфункціональної технологічної натуральної харчової добавки.

Перспективи подальших досліджень полягають в уточненні технологічних режимів виробництва морозива різного хімічного складу, збагаченого бета-глюканом, та розробленні рекомендацій промисловості щодо його застосування у складі морозива та заморожених десертів.

Список джерел посилань:

1. Some quality attributes of low fat ice cream substituted with hulless barley flour and barley -glucan February 2015 Journal of Food Science and Technology -Mysore- 52(10):6425–6434 Follow journal DOI: 10.1007/s13197-015-1755-x Amal M. H. Abdel-Haleem R. A. Awad

2. Irakli M., Biliaderis C.G., Izydorczyk M.S., Papadoyannis I.O. (2004). Isolation, structural features and rheological properties of water-extractable β -glucans from different Greek barley cultivars. J. Sci. Food Agr., 84, 1170-1178

3. Goff, H. D. (2019). The structure and properties of ice cream and frozen desserts. Chapter in a book: Encyclopedia of Food Chemistry, 47–54. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-08-100596-5.21703-4>

4. Совершенствование композиционного состава и структуры молочного мороженого /А. А. Творогова, Т. В. Коновалова, А. В. Ландиховская [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – Т. 48, № 2. – С. 109–116. DOI: <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2018-2-109-116>.

5. Influence of β -Glucan Structures and Contents on the Functional Properties of Low-Fat Ice Cream During Storage Marek Aljewicz, Aleksandra Florczuk, Aneta Dąbrowska Pol. J. Food Nutr. Sci. 2020;70(3):233–240, DOI: <http://doi.org/10.31883/pjfn/120915>

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У КОНДИТЕРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ, ЇХ АЛЬТЕРНАТИВА

Маріанна Павлишин¹, Євгенія Бурак², Наталія Шувар³,
Олена Задорожна⁴, Васирина Саган⁵

^{1, 2, 4, 5} Львівський національний університет імені Івана Франка, м. Львів, Україна

³ Середня загальноосвітня школа № 21, м. Львів

E-mail: P.Maryanka@i.ua

Сьогодні практично все промислове виробництво кондитерських виробів, у т.ч. борошняних кондитерських та цукристих кондитерських виробів ґрунтується на використанні харчових добавок. Такі добавки здешевлюють продукт, подовжують тривалість зберігання, покращують його товарний вигляд, а натуральні добавки дозволяють задовольнити найвибагливіші смаки споживача, поліпшити споживні властивості та біологічну цінність продукту. Важко не погодитися з авторами енциклопедії про те, що досягнення НТП сприятиме подальшому розвитку та глибшому використанню штучних харчових добавок для кондитерських виробів. У подальшому будуть з'являтися солодоці нового покоління, що відповідатимуть вимогам і реаліям сьогодення. Лякатися літери «Е» на етикетці не варто, до цього треба ставитися із розумом [1].

Чудовою альтернативою заміникам штучних добавок є використання натуральної місцевої рослинної сировини, яка є нетрадиційною для шоколадних цукерок, тортів і тістечок. Над розробкою та науковими дослідженнями таких добавок і працює колектив кафедри управління та експертизи товарів Львівського національного університету імені Івана Франка.

Нами розроблено спосіб виробництва цукатів овочевих у лимонному сиропі з цедрою. У виробництві цукатів використано місцеву овочеву сировину:

- буряк "Детройт" ТМ "GSN Semences" [2],
- моркву "Шантане королівська" ТМ "Весна" [3],
- гарбуз "Цукерка" ТМ "Весна" [4],
- кабачки-цукіні "Кавілі F1" [5].

Відмінні результати експериментальних досліджень за органолептичними та фізико-хімічними показниками, отримані в лабораторії товарознавчих досліджень економічного факультету (рис. 1), свідчать про перспективність і доцільність застосування овочевих цукатів для виробництва екологічно безпечних, здорових солодоців нового покоління.

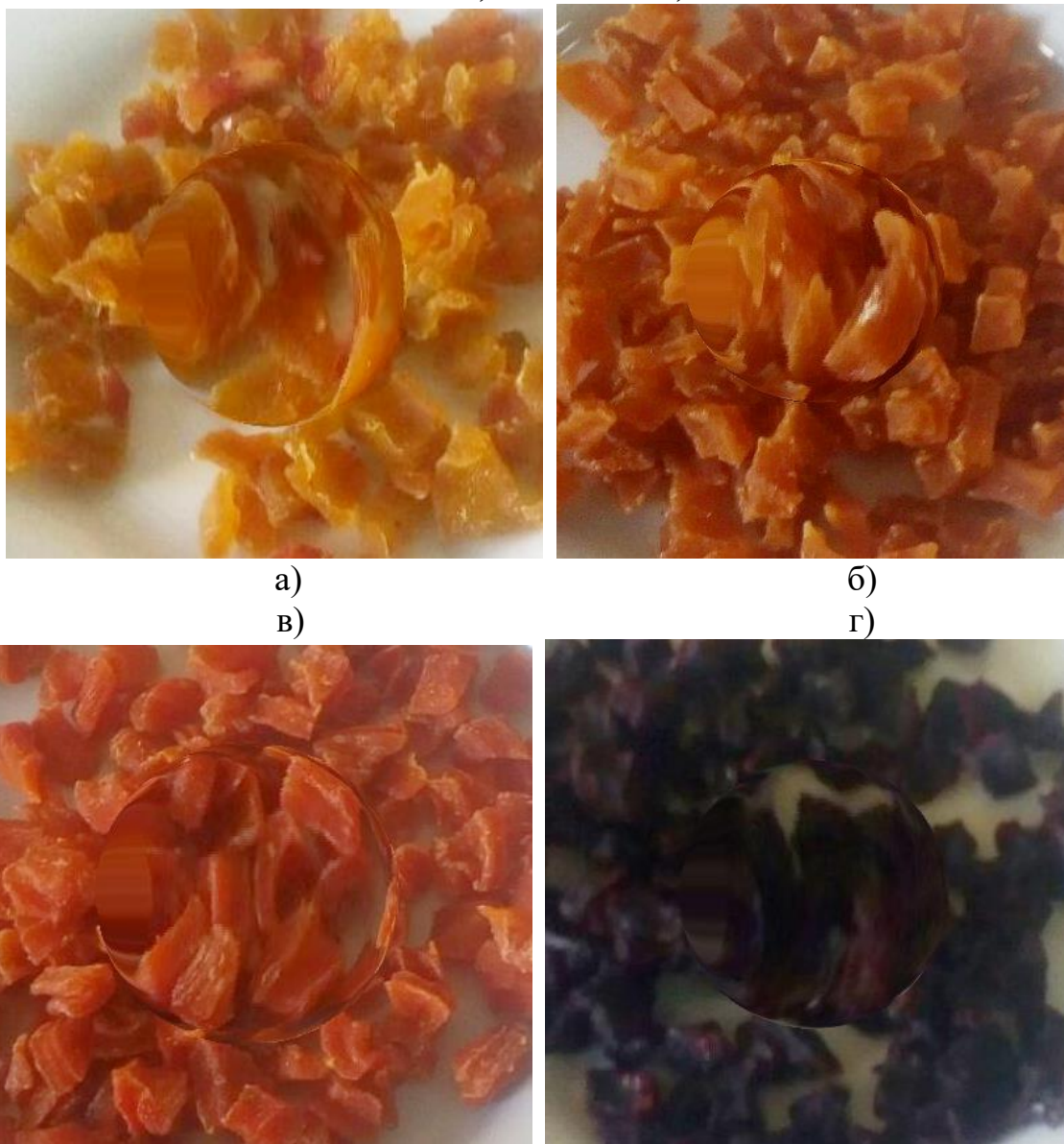


Рис.1. Досліджувані зразки овочевих цукатів (збільшення в масштабі 20 разів):
а) з кабачків (*Cucurbita pepo* var. *giraumontia*), б) з гарбуза (*Cucurbita* L.),
в) з моркви (*Daucus* L.), г) з буряка (*Beta vulgaris*)

Список джерел посилань:

1. Енциклопедія «Здорове харчування» Режим доступу: <https://harchi.info/articles/harchovi-dobavky-ta-yih-vplyv-na-organizm-lyudyny>
2. Буряк "Детройт" ТМ "GSN Semences". Режим доступу: https://agro-market.net/ua/catalog/item/svekla_detroyt_tm_gsn_semences_1kg/?gclid=Cj0KCQiAys2MBhDOARIsAFf1D1dvnvfUadpp9scIJZZugV5c7gxIERunvOKKzX1NJGyQOqumz1ODoLYaAkZ5EALw_wcB

3. Морква «Герцог» і «Шантане королівська» ТМ «Весна». Режим доступу: https://agro-market.net/ua/catalog/item/morkov_gertsog_shantane_korolevskaya_tm-vesna_8g/?gclid=Cj0KCQiAys2MBhDOARIsAFf1D1cF05tldrjBO4LrC35-SA7uklaEAs6eQBzS6etXSNEHdVBf4t-oMAsaAuBrEALw_wcB.

4. Гарбуз "Цукерка" ТМ "Весна". Режим доступу: https://agro-market.net/ua/catalog/item/tykva_konfetka_tm-vesna_500g/?gclid=Cj0KCQiAys2MBhDOARIsAFf1D1eeFjZ9EjzvDXQ5gXuEacVjOKWG4sLx9BeupPyRJ6twEMHfpxu6JEwaAuDNEALw_wcB/

5. Кабачки-цукіні "Кавілі F1" ТМ «АгроПак». Режим доступу: <https://sempochta.com.ua/kabachok-kavili-f1-10-semyan-agropak.html>

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МОДЕЛЮВАННЯ РЕЦЕПТУРИ ПАСТИ З РЕВЕНЮ ІЗ ЗАДАНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Галина Селютіна, Вікторія Пагарська, Ольга Юр'єва,
Олексій Пагарський, Ганна Балабай
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна
e-mail: sinps@meta.ua

В завдання роботи входило удосконалення технології та моделювання рецептури пасти з ревеню з використанням як інновації обробки черешків ревеню сумішшю розчинів $MgCl_2$ (0,25 %) та KCl (2 %), що дало можливість порівняно з необробленою сировиною знизити вміст контамінантів ^{137}Cs (на 38 %), ^{90}Sr (на 21 %), нітратів (на 34 %), та застосуванням напівфабрикату з кропиви дводомної як рецептурного компонента, наявність якого у складі пасти у поєднанні з оптимально визначеною кількістю цукру, лимонної кислоти, крохмалю разом із застосуванням пастеризації гомогенізованої суміші дало можливість стабілізувати хлорофіл і отримати пасту стійкого зеленого кольору високої біологічної цінності.

Доцільність використання черешків ревеню як основи для виробництва паст викликана високим вмістом в їхньому складі вітамінів, мінеральних, пектинових речовин і традиційним використанням свіжих черешків ревеню як профілактичного та лікарського засобу. Недоліком використання ревеню як сировини для отримання консервованих паст є високий вміст контамінантів, зменшення масової частки яких досягається тривалою термічною обробкою, що приводить до знебарвлення продукту, втрати смаку, аромату та до необхідності застосування штучних барвників і ароматизаторів. Тому актуальним є пошук способів технологічної обробки, що приводять до зниження масової частки контамінантів, а також

використання нетрадиційних видів рослинної сировини як рецептурних компонентів та джерела натуральних барвних речовин.

Перспективною сировиною та джерелом хлорофілів (натуральних барвних речовин) є кропива дводомна, яка відноситься до полівітамінних рослин і відома широким спектром фармакологічної дії, що полягає в нормалізації обміну речовин, збільшенні в крові рівня гемоглобіну і зниження рівня цукру, активізації роботи нирок, очищенні крові, поліпшенні діяльності серцево-судинної системи, протипухлинними властивостями. Високий вміст хлорофілів і стабільний колір обумовлені особливостями будови пігментно-білково-ліпідних комплексів кропиви. З урахуванням вищевикладеного основним завданням роботи було моделювання рецептури та удосконалення технології отримання пасти з ревеню із заданими властивостями і дослідження її якості.

Для вивчення технологічних властивостей було використано районовані в Україні ботанічні сорти ревеню, вирощені в колективних сільськогосподарських підприємствах і фермерських господарствах Харківської, Херсонської та Закарпатської областей: Крупночерешковий, Огрський, Ліней, Монарх.

Методом математичного моделювання якості за вітамінним, мінеральним і вуглеводним складом визначено рецептурний склад пасти на основі ревеню з використанням кропиви дводомної. Технологічний процес отримання пасти з ревеню за удосконаленою технологією передбачає його попередню обробку (миття, інспекцію, нарізку черешків довжиною 20...25 мм), витримку підготовленої сировини в розчині, який містить суміш 0,25 % $MgCl_2$ і 2 % KCl у співвідношенні 1:1 протягом 30 хв за температури 20 °C, що дозволяє зменшити, порівняно з необробленою сировиною, вміст ^{137}Cs на 38 %, ^{90}Sr – на 21 % і нітратів – на 34 % та стабілізувати хлорофіл. Потім відбувається видалення розчину солей та бланшування ревеню у киплячій воді протягом 1–3 хв, протирання на протиральній машині з діаметром отвору сит 1,5...2 мм; змішування з цукром (15,4...23,0 %) та лимонною кислотою (0,1...0,5 %), проварювання протягом 5 хв, введення крохмалю, додання кропивного напівфабрикату (0,8...2,3 %), гомогенізацію та нагрівання отриманої суміші до 95 °C, потім фасування і пастеризацію отриманої пасти.

Проведено комплексне дослідження якості нового виду пасти з ревеню, отриманого із застосуванням як натурального барвника-збагачувача напівфабрикату з кропиви порівняно з якістю вихідної (свіжої) сировини та якістю прототипу. Встановлено, що отримана паста має стабільний зелений колір і перевищує якість вихідної сировини та прототипу за вмістом мінеральних речовин у 1,1 рази, вітамінів – у 1,5 рази, хлорофілів – у 3,6 рази, каротиноїдів – у 2,5 рази. Показано, що вміст контамінантів у пасті з ревеню порівняно з сировиною знижено вдвічі. За результатами мікробіологічних досліджень встановлено, що паста відповідає вимогам промислової стерильності.

На основі проведених експериментальних і модельних досліджень удосконалено технологію та розроблено рецептуру пасти стабільного зеленого кольору високої біологічної цінності на основі ревеню, що отримана із застосуванням напівфабрикату з кропиви, розроблено та затверджено нормативну документацію, отримано патент України на винахід. Розроблений продукт рекомендовано до використання як напівфабрикату на підприємствах ресторанного бізнесу, в кондитерській галузі та призначено для реалізації через торговельну мережу як готовий продукт.

Список джерел посилань:

1. Dubinina A., Seliutina H., Letuta T., Shcherbakova T., Afanasieva V. Effect of the parameters of rhubarb and gooseberry treatment on the formation of color / Eastern-european journal of enterprise technologies. – 2017. - №6/11 (90). – С. 66-71.
2. Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Летута Т.М., Ленерт С.О. Видові та сортові особливості накопичення радіонуклідів овочевими культурами / Молодий вчений, № 3 (55) березень 2018 р. – С. 208-213.
3. Дубініна А.А., Селютіна Г.А., Щербакова Т.В., Хацкевич Ю.М., Селютін В.М. Оптимізація складу пасти з рослинної сировини шляхом математичного моделювання / Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2020. - Том 31 (70) № 2. С. 111-116.

ВИКОРИСТАННЯ ЗАГУЩУВАЧІВ МІКРОБНОГО ПОХОДЖЕННЯ У ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Ольга Самохвалова, Світлана Олійник, Катерина Касабова
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна
e-mail: sam55ov@gmail.com

Загусники та драглеутворювачі – речовини, що використовуються для підвищення в'язкості харчових систем, а також надання їм властивостей драглів. Добавки цієї групи – це поліцукриди з довгими полімерними ланцюгами і великою молекулярною масою (окрім желатину, який є білком). Загущувачі поділяють на чотири групи, залежно від джерела виділення: поліцукриди вищих рослин, похідні рослинних поліцукридів, морських водоростей і мікробного синтезу.

Широкі застосування у харчовій промисловості знайшли речовини, здатні загущувати структуру, утворювати драгли, а також стабілізувати дисперсні системи кондитерських виробів, зокрема: крохмаль, пектин, агар, похідні целюлози, а також такі рослинні камеді, як гуарова, тара, ріжкового дерева гуміарабік тощо. Особливе місце займають мікробні камеді (ксантан, поліміксан, геллан та інші).

Загущувачі мікробного походження мають досить широкий спектр функціональних властивостей, які не змінюються навіть за досить жорстких режимів технологічної обробки, і мають відносно невелику вартість. Ці добавки не несуть загрози для здоров'я людини і не вимагають спеціальних методів контролю їхнього вмісту в готових харчових продуктах. Використання мікробних біополімерів базується на таких властивостях, як висока суспензійно-стабілізувальна здатність за низьких концентрацій; стабільність властивостей у широкому діапазоні рН і температур; здатність регулювати процес синерезису; синергетичний ефект від взаємодії з галактомананами тощо.

В Україні технології ксантану (продуцент *Xantomonas campestris* pv. *campestris*) і поліміксану (продуцент *Bacillus polymyxa*) розроблено фахівцями Інституту мікробіології і вірусології ім. Д. К. Заболотного НАНУ (Україна, м. Київ), які випускаються під торговими марками «ксампан» і «енпосан».

Нами вивчено властивості препаратів мікробних полісахаридів ксампану і енпосану («Ензифарм», Україна) та геллану («CP Kelco ArS», Данія). Встановлено, що вони виявляють властивості загущувачів і гелеутворювачів, крім того, їхні поверхнево-активні властивості сприяють кращому емульгуванню та піноутворенню.

За структурою більшість кондитерських виробів є дисперсними системами. До них відносять помадні та фруктові начинки, фруктово-ягідні пюре, шоколад, горіхові маси (суспензії), вершкові й масляні креми (емульсії), дріжджове, бісквітне та повітряно-горіхове тісто, білковий крем (піни), какао-порошок, борошняні суміші (аерозолі), причому більшість з них є поліфазними системами. Ці системи є термодинамічно нестійкими з надлишком вільної поверхневої енергії на межі розподілу фаз, і здатні до руйнування.

Тому підвищення споживчих властивостей борошняних кондитерських виробів можливе за рахунок застосування загусників і стабілізаторів. Вони здатні забезпечити сталість у часі стану і властивостей дисперсних систем, таких, як дисперсність, однорідність розподілу часток дисперсної фази в об'ємі дисперсійного середовища і характер взаємодії між частинками.

Досліджено можливість використання потенціалу МПС для підвищення якості хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів за рахунок стабілізації їхньої структури. Встановлено позитивний вплив досліджуваних препаратів на властивості напівфабрикатів і показники якості готових виробів.

Ефект стабілізації досягається за рахунок адсорбції молекул мікробних поліцукридів на поверхні частинок дисперсної фази (часток суспензії, крапель емульсії, бульбашок піни), а також підвищення в'язкості дисперсійного середовища, що змінює умови їхньої взаємодії.

**Таблиця – Використання МПС для стабілізації дисперсних систем
кондитерських виробів**

Продукт	Кількість, % до маси борошна	Технологічний ефект
Вироби з дріжджового тіста	0,1...0,4	Поліпшуються реологічні властивості тіста, питомий об'єм, пористість м'якушки, формостійкість готових виробів
Бісквіт	0,2...0,8	Зростає піноутворювальна здатність і стійкість яєчної піни; підвищується пористість і питомий об'єм виробів
Заварний напівфабрикат	0,05...0,35	Підвищуються питомий об'єм виробів і внутрішньої порожнини, а також їхня формостійкість
Пісочний напівфабрикат	0,1...0,6	Поліпшується емульгувальна здатність; знижується міцність і підвищується питомий об'єм і розпушеність виробів
Сухі суміші	0,05...0,2	Забезпечення диспергування у гарячій і холодній воді
Мармелад	0,05...0,07 % від маси	Підвищується міцність драглів, швидкість драглеутворення

Отже, загущувачі мікробної природи сприяють підвищенню стабільності властивостей кондитерських виробів з піноподібною, драглеподібною і емульсійною структурами.

ПОРИСТІСТЬ – ПАРАМЕТР ВИБОРУ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

Оксана Петруша

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: petrushaoo@nuft.edu.ua

Харчові добавки широко використовують у кондитерській та хлібопекарській галузях для покращання органолептичних характеристик, підвищення мікронутрієнтного складу продукції та ряду інших цілей.

Досить часто структурні характеристики, а саме – розмір пор, розподіл їх за розмірами, об'єм пор, питома поверхня – об'єднують терміном «текстура пористого тіла». Пористі тіла поширені в природі та мають дуже важливе значення для оцінки

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,
30 листопада 2021. – К.: НУХТ, 2021

якості певних харчових продуктів і особливо хлібобулочних і кондитерських виробів.

Одним із показників, за яким оцінюють нові вироби, є пористість, що характеризує стан м'якушки хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів.

Традиційний інструментальний метод із застосуванням приладу Журавльова визначення пористості [1] використовують для обмеженої групи виробів. Найпростішим методом оцінювання пористості є органолептичний, що передбачає проведення візуальної оцінки експертом розміру пор зрізу виробу, а також аналіз рівномірності розподілу пор різної величини по перетину.

Метод обробки цифрового зображення зрізу продукту [2], що базується на співставленні площ пікселів зрізу, попередньо одержаних після автоматичної корекції кольорового фото. Остаточну величину такої пористості представляють у вигляді відсотка загальної кількості пікселів пор до кількості пікселів непористої частини (рис. 1).

Методику рекомендовано до застосування для встановлення пористості хлібобулочних виробів із нормованим показником за попереднього встановлення поправкового коефіцієнту. Для дрібноштучних хлібобулочних і кондитерських виробів слід керуватися виміряною величиною пористості запропонованим методом. У таких випадках для фіксації зміни характеристик нового продукту із харчовими добавками слід проводити порівняльну оцінку виробів із обраним контролем.

У разі додання харчових добавок, які, окрім основних цільових змін формують пористість виробу, а також можуть надавати продукту характерного кольору, обробка цифрового зображення із переведенням корекції кольору у відтінки сірого для різних виробів буде різною. Таку зміну слід враховувати, особливо коли контрольний зразок суттєво відрізняється від зразка з добавками за кольором (рис. 1).

Проведено імітацію зміни кольору зразків і визначення величини пористості, яка змінювалася приблизно на 2 % за незначної зміни кольору (рис. 1.б). За умови значної зміни кольору (рис. 1.в) обрахована величина збільшилася на ~ 20 %. Така обробка може бути хибно трактована дослідниками в бік збільшення пористості відповідними харчовими добавками.

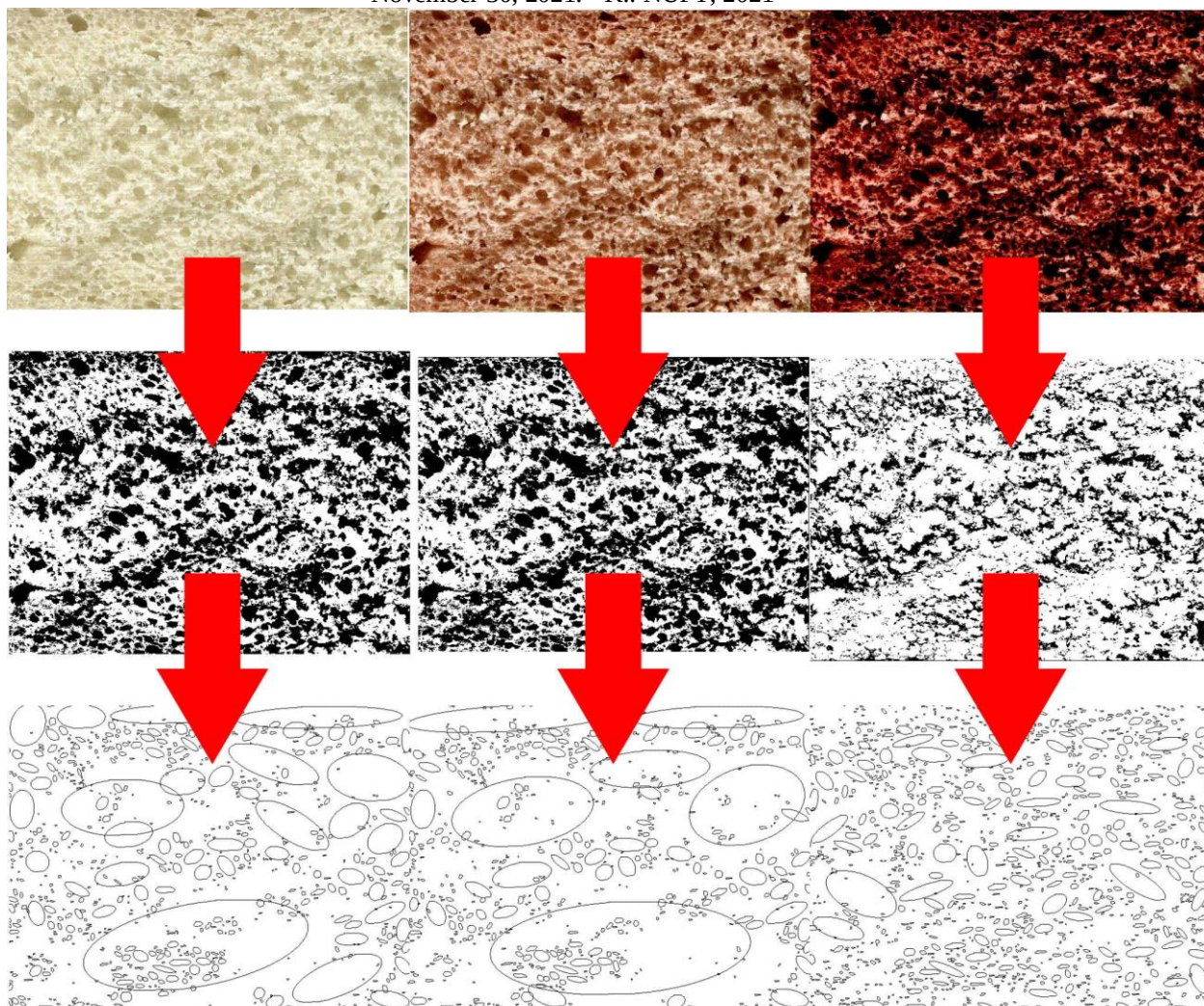


Рисунок 1 – Стадії обробки цифрових зображень: *а* – світлового зразка продукту; *б* – середньої забарвленості зразка продукту; *в* – темного зразку продукту

У разі застосовування методу визначення пористості за обробкою цифрового зображення зрізу продукту слід вносити поправку, яка буде враховувати відхилення у обробці цифрового зображення.

Список джерел посилань:

1. Методы определения физико-химических показателей качества хлеба: пористость // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2010. № 9. (70). С. 16.
2. Development of the measurement method of porosity of bakery products by analysis of digital image // O.Petrusha, O. Daschynska, A. Shulika / Technology audit and production reserves. - 2018. - №2/3(40). С.61-66. doi: 10.15587/2312-8372.2018.129520

ПОЛІКОМПОНЕНТНА СУМІШ «СОЛОДОК СУПЕР» ЕФЕКТИВНИЙ ПОЛІПШУВАЧ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХЛІБА ПШЕНИЧНОГО

Людмила Бурченко, Олена Білик
Національний університет харчових технологій

Вступ. Хліб належить до основних продуктів харчування і входить до щоденного раціону. Покращання харчової, біологічної цінності та подовження свіжості хлібобулочних виробів дає змогу покращити їхню якість і розширити асортимент. Для поставленої мети запропоновано використовувати суміш з пророщених зерен (СПЗ) пшениці, вівса, ячменю та кукурудзи компанії «COICE» (м. Київ, Україна) [1]. Адже в процесі проростання збільшується вміст мінеральних речовин за рахунок засвоєння з води необхідних макро- і мікроелементів, формуються полірібосоми, які синтезують білок та активізують фітогормони, що прискорюють ріст і синтез вітамінів. Зважаючи на багатий хімічний склад СПЗ, можна стверджувати, що вона є джерелом вітамінів, мінералів, білків і розчинних харчових волокон. Недоліком використання СПЗ у хлібопеченні є висока автолітична активність, кислотність і низька білість, тому рекомендовано використовувати полікомпонентні суміші, комплексні хлібопекарські поліпшувачі.

Результати досліджень. Для хліба пшеничного, в рецептуру якого входить 15 % СПЗ до маси борошна, розроблено полікомпонентну суміш «Солодок супер», яка позитивно впливає на органолептичні та фізико-хімічні показники готових виробів. Обрані харчові добавки відповідають статусу GRAS, тобто, безпечні. Одним із натуральних окиснювачів у технології хлібопекарського виробництва є молочна кислота, яку доцільно використовувати у виробництві полікомпонентних сумішей. В якості поверхнево-активної речовини – соняшниковий фосфатидний концентрат. В якості вологоутримувальної харчової добавки обрано карбоксиметилцелюлозу, суху пшеничну клейковину, яблучний пектин, інулін та як недрядиційну сировину, що має високу кислотність – суху молочну сироватку, збагачену Mg і Mn [2]. Для визначення оптимального дозування компонентів полікомпонентної суміші «Солодок супер» проводили пробні лабораторні випікання.

За рахунок використання розробленої полікомпонентної суміші збільшується питомий об'єм хлібобулочних виробів, покращуються пористість і формостійкість. Внесення СПЗ та полікомпонентної суміші «Солодок СУПЕР» приводить до зміни традиційного смаку, вироби набувають присмаку пророщених зерен.

Позитивні результати отримано під час визначення водопоглинальної здатності та кришкуватості м'якушки готових виробів.

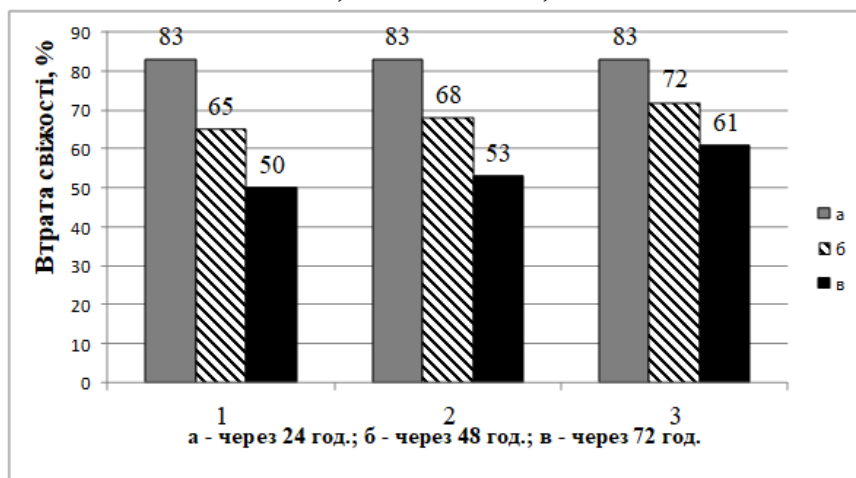


Рисунок – Дослідження тривалості збереження хлібобулочними виробами свіжості у разі застосування ПКС «Солодок супер»: 1 – контроль, хліб пшеничний; 2 – хліб пшеничний з 15 % СПЗ до маси борошна, 3 – хліб пшеничний з 15 % СПЗ до маси борошна та ПКС «Солодок супер»

Порівняльний аналіз ступеня збереження досліджуваними зразками свіжості показав позитивний вплив полікомпонентної суміші «Солодок супер» на цей процес. Як свідчать дані, у разі додання в тісто СПЗ 15 % до маси борошна та полікомпонентної суміші «Солодок СУПЕР» покращуються загальна, пластична і пружна деформації м'якушки. Розроблена суміш сприяє покращанню збереження виробами свіжості, втрата свіжості хліба, збагаченого СПЗ, через 72 год зменшується на 11,0 % порівняно з контролем.

Аналіз результатів досліджень на мікробіологічні показники показав, що під час зберігання хліба пшеничного, збагаченого СПЗ, протягом 72 год кількість КМАФАМ з використанням полікомпонентної суміші «Солодок супер» менша порівняно з контролем, але збільшується кількість пліснявілих грибів.

Висновок. Встановлено, що розроблена полікомпонентна суміш «Солодок супер» позитивно впливає на якість хліба пшеничного, покращується пористість хлібобулочних виробів, збільшується питомий об'єм та поліпшується формостійкість. Внесення СПЗ та ПКС «Солодок супер» приводить до зміни традиційного смаку, вироби набувають присмаку пророщених зерен.

Список джерел посилань:

1. Патент 46340 UA, МПК A23L 1/172 (2009.12) Отримання біологічно-активного продукту «пророщені зерна» / Мілютін О.І., Варганова І.В., Потапенко С.І., № u200911217; заявл. 05.11.2009; опубл. 10.12.2009, Бюл.№23, 2009р.
2. Регламент (ЄС) № 1333/2008 Європейського парламенту і ради від 16 грудня 2008 г. по харчовим добавкам.

ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ ЛІПОПАН В ТЕХНОЛОГІЇ ПОНЧИКІВ З ГОРОХОВИМ БОРОШНОМ

Галина Степанькова, Олена Шидакова-Каменюка, Олена Болховітіна
Державний біотехнологічний університет, Харків, Україна
e-mail: stepankova_galina@ukr.net

Значним попитом у населення різних країн користуються пончики, що зумовлене їхнім приємним смаком, широким асортиментним рядом, зручністю споживання та доступною ціною. Недоліком таких виробів є висока калорійність і низький вміст корисних для організму людини нутрієнтів, що пов'язане з рецептурним складом та особливостями технології. Основна сировина для виготовлення пончиків (борошно пшеничне та цукор) має низьку фізіологічну цінність, а технологія передбачає смажіння у фритюрі, в ході якого вироби поглинають жир, що збільшує їхню енергетичну цінність. Для збагачення пончиків фізіологічно значущими речовинами (біологічно-цінними білками, харчовими волокнами, залізом, цинком, міддю, магнієм і калієм) нами запропоновано використання під час їхнього виготовлення горохового борошна. Відомо, що застосування горохового борошна в технології дріжджового тіста викликає погіршення пористості в готових виробах та затемнення м'якушки [1]. Зважаючи на це, нами рекомендовано під час виготовлення пончиків з доданням горохового борошна додатково використовувати ферментний препарат Ліпопан 50BG. Згідно з класифікацією харчових добавок він відноситься до групи «Додаткові хімічні речовини» під кодом E-1104. Використання ферменту в процесі отримання дріжджових хлібобулочних виробів забезпечує покращання реологічних властивостей тіста, сприяє утворенню рівномірної дрібнопористої структури м'якушки готової продукції та її відбілюванню [2]. Проведено порівняння органолептичних характеристик пончиків з доданням 15 % горохового борошна та пончиків з доданням 15 % горохового борошна і препарату Ліпопан 50BG (1 мг на 100 кг пшеничного борошна). Встановлено, що вироби з ферментним препаратом мають більший об'єм, більш тонкостінну пористість, світліший колір м'якушки. Крім того, в процесі смаження такі пончики поглинають менше жиру.

Отже, сумісне використання горохового борошна та ферментного препарату Ліпопан 50BG забезпечує отримання пончиків не лише з високим органолептичними властивостями, а й з покращеним нутрієнтним складом і нижчою калорійністю.

Список джерел посилань:

1. Батурина Н.А. Влияние добавок муки бобовых культур на потребительские свойства и пищевую ценность пшеничного хлеба. *Индустрия хлебопечения*. 2012. № 4 (13). С. 38–41.
2. Матвеева И.В. Концепция и технологические решения применения хлебопекарных улучшителей. *Пищевая промышленность*. 2005. №5. С. 20–23.

ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПІГМЕНТІВ І БАРВНИКІВ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Тетяна Сильчук, Анастасія Різник, Анастасія Лахно
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: *nastia717_lakhno@ukr.net*

На сьогодні ринок харчових добавок постійно зростає. Багато з них є штучно синтезованими речовинами, які надають бажаних властивостей продуктам і напоям. Виробники частіше використовують синтетичні харчові барвники, аніж натуральні, однак їх тривале споживання може завдати серйозної шкоди здоров'ю. Враховуючи світові тенденції щодо популяризації здорової та органічної продукції, актуальним є використання екологічно безпечних для організму добавок [1].

Особливої уваги заслуговують харчові барвники та пігменти, які посилюють і відновлюють колір продуктів. Головною перевагою використання цієї групи добавок є нетоксичність, неканцерогенність і здатність біологічно розкладатись.

Натуральні харчові пігменти і барвники виробляють екстракцією з рослинних і тваринних джерел із застосуванням методів фізико-хімічної обробки. Основними джерелами природних барвників є антоціани, флавоноїди, каротиноїди, бетаніни, хлорофіл.

Кількість фарбувальних речовин у сировині відносно невелика, але кількість інших хімічних сполук, таких, як пектинові, цукристі, білкові речовини, органічні кислоти, може бути в кілька разів більшою, аніж самого пігмента. Тому натуральні барвники не тільки покращують зовнішній вигляд продуктів харчування, а й збагачують продукти необхідними мікронутрієнтами, при цьому виконуючи роль смакових та ароматичних речовин [2].

Для мінімізації основного недоліку використання натуральних харчових барвників – низький рівень стійкості до впливу фізичних факторів, науковцями запропоновано використання мікроінкапсуляції та нанокансуляції. Таке інноваційне рішення забезпечить підвищення стабільності натуральних пігментів у промислових масштабах [3].

Враховуючи труднощі в роботі з харчовими добавками, їх виробництво стрімко розвивається. Натуральні барвники не тільки мають фарбувальні властивості, вони можуть покращувати смакові та ароматичні властивості, а також збагачувати продукт мікронутрієнтами, необхідними для організму людини.

Список джерел посилань:

1. Delia B. Rodriguez-Amaya, Natural food pigments and colorants// Current Opinion in Food Science, Volume 7, February 2016, Pages 20-26.

2. Downham, A., Collins, P. Colouring our foods in the last and next millennium. Int. J. Food Sci. Technol., 2000; 35: 5-22.

3. Market Research Report. Food Colors Market Size, Share & Trend Analysis Report by Product (Synthetic, Natural), By Application (Non-dairy Food, CSD & Non-alcoholic Beverages), And Segment Forecasts, 2018 – 2025.

ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОКОЛОЇДІВ ТА ЕМУЛЬГАТОРІВ У СКЛАДІ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНОГО НАПІВФАБРИКАТУ

Ігор Устименко, Олександра Нєміріч, Роман Піпка
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: ustymenko_igor@ukr.net

На сьогодні структура харчування населення країн Європейського Союзу характеризується дефіцитом поліненасичених жирних кислот (ПНЖК).

У той же час соуси емульсійного типу (СЕТ), які представлені полікомпонентними харчовими системами, посідають вагоме місце в технології кулінарної продукції широкого асортименту та є поширеними в раціоні харчування населення. Одним з шляхів підвищення харчової цінності СЕТ є використання у їх складі рослинних олій як джерел ПНЖК. У закладах ресторанного господарства актуальним є розширення асортиментного ряду СЕТ з використанням напівфабрикатів для інтенсифікації технологічного процесу.

В дослідженнях за основу рецептурної композиції напівфабрикату використовували харчову емульсію на основі рослинних олій, стабілізовану олеофільним емульгатором – суміш ефірів полігліцерину та вищих жирних кислот і гідрофільним – казеїнатом натрію. Для стабілізації структури використовували карагінани та камеді за різних співвідношень.

У зразках визначали стійкість методом центрифугування, середній діаметр жирових кульок – мікроскопуванням, органолептичні показники якості – дегустаційною оцінкою.

Отримані зразки напівфабрикату характеризувались приємним чистим смаком і запахом. Середній діаметр жирових кульок становив не більш як 2 мкм, показник стійкості – 100 %. Розраховано жирнокислотний склад СЕТ, за результатами якого встановлено підвищену кількість ПНЖК.

За результатами проведених досліджень розроблено поліфункціональний напівфабрикат на основі харчової емульсії з використанням гідроколоїдів, який може бути використаний для виробництва соусів емульсійного типу.

Список джерел посилань:

1. Roberto, C., & Kawachi I. (2014). Use of psychology and behavioral economics to promote healthy eating. American journal of preventive medicine, 47(6),832-837.
2. Устименко І.М. Удосконалення технологій молоковмісних продуктів шляхом використання харчових емульсій: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Нац. ун-т харч. технол., Київ, 2019.

**ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОКОЛОЇДІВ
У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБНИХ ВИРОБІВ**

Тетяна Сильчук, Анастасія Різник, Віта Цирульнікова
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: riznyk_nastya2707@ukr.net

В наш час стрімко розвивається виробництво спеціалізованих продуктів харчування, у тому числі вільних від певних інгредієнтів, наявність яких у їжі не рекомендовано за певними медичними показаннями. Під впливом світових тенденцій глобальний ринок таких продуктів виріс на 75 %. Продукти харчування, що не містять глютену, є одним із сегментів цього ринку [1].

Для виробництва безглютенових борошняних виробів характерні два напрями: 1) конструювання виробів на основі природної аглутенової сировини, насамперед рослинного походження (безглютенові зернові, псевдозернові, бобові, горіхи та коренеплоди тощо). Фактично весь асортимент безглютенових виробів зараз виробляють за технологіями цього напрямку; 2) біокаталітичний напрям, орієнтований на видалення або модифікацію глютену в глютенвмісній сировині. Це рішення перебуває ще на стадії дослідницьких розробок.

Виробництво хлібних виробів за першим напрямом полягає в імітації структуроутворювальних властивостей, характерних для традиційного глютенвмісного борошна. Так, у пшеничному борошні основними структуроутворюючими компонентами є клейковина (глютен) і крохмаль, а в житньому борошні – некрохмальні полісахариди і, меншою мірою, клейковина. Щоб забезпечити стабільну структуру безглютенового тіста перспективним рішенням є використання гідроколоїдів.

Гідроколоїди – це велика група речовин різноманітної хімічної природи (загущувачі, гелеутворювачі, наповнювачі, стабілізатори емульсій та ін.), що мають полімерну природу, отриманих із сировини рослинного та тваринного походження.

Окрім позитивної дії на процес тістоутворення, гідроколоїди відіграють важливу роль у функціонуванні органів і систем організму, передусім органів

травлення. Вони адсорбують значну кількість жовчних кислот, що сприяє детоксикації організму.

В цілому гідроколоїди складаються з дуже великих і об'ємних полімерних макромолекул, завдяки чому відбуваються їхня гідратація та набухання. Здатність до гелеутворення дозволяє значною мірою змінювати реологічні характеристики харчових систем. Завдяки своїм іонообмінним властивостям і комплексоутворювальній здатності більшість натуральних харчових гідроколоїдів здатні виводити іони важких металів і радіонуклідів із організму.

Більшість натуральних гідроколоїдних стабілізаторів – це полісахариди та полімери сахарних залишків. Винятком є білки, желатин, казеїнати та деякі інші стабілізатори емульсій. Гідроколоїди забезпечують отримання продуктів певної концентрації, покращують та зберігають їхню структуру, позитивно впливають на відчуття смаку. Унікальна здатність утворювати гелі робить їх незамінними інгредієнтами у виробництві не тільки хлібобулочних виробів, а й молочних, м'ясних, рибних продуктів, безалкогольних напоїв і кондитерських виробів.

Серед функціонально-технологічних властивостей харчових гідроколоїдних варто відмітити їхню здатність до підвищення вологозв'язуючої здатності харчових сумішей, структурування та ущільнення харчових систем, покращання органолептичних показників готових виробів, поліпшення харчової цінності продуктів з одночасним зниженням калорійності, збільшенням тривалості зберігання готової продукції [2].

Якщо аналізувати дію гідроколоїдів саме в технології хлібних виробів, то ключові функціонально-технологічні властивості полягають у збільшенні виходу продукту за рахунок високої вологозв'язуючої та вологоутримуючої здатності, сповільненні процесу черствіння та збільшенні тривалості зберігання готових виробів.

За морфологічною приналежністю до натуральних гідроколоїдів відносять целюлози, а саме – карбоксиметилцелюлозу, глюкано-дельта-лактон, гідроксипропілметилцелюлозу та ін. Ефективність застосування гідроколоїдів для покращання якісних характеристик харчових продуктів визначається особливостями хімічної будови та фізико-хімічними властивостями добавок, стійкістю до дії температури, рН-середовища та розчинністю.

Одним із таких гідроколоїдів, що поєднує в собі багатофункціональність і при цьому проявляє стійкість до зміни температур, рН-середовища, є глюкано-дельта-лактон. Цей структуроутворювач є продуктом переробки крохмалю і належить до сімейства органічних кислот.

Встановлено позитивну дію на процес тістоутворення включення глюкано-дельта-лактону в технологію виробництва хліба, що дозволяє зменшити кількість дріжджів, тим самим позбавляючи готовий виріб від специфічного дріжджового

присмаку [3]. При цьому досягається кращий результат – покращується зовнішній вигляд та збільшується термін зберігання виробів.

Таким чином, актуальність розробки безпечних і корисних аглютонових хлібних виробів підштовхує науковців харчової галузі до пошуку нових технологічних рішень. Тому створення нових рецептур харчових продуктів з використанням гідроколоїдів дозволить розширити асортимент хліба спеціального призначення, при цьому зберігаючи характеристики, притаманні традиційним видам хлібобулочних виробів.

Список джерел посилань:

1. Book of abstracts the Second International Simposium on gluten-free cereal products and beverages, Tampere, Finland, June 8-11, 2010. – 204 p.
2. Jungbunzlauer. Glucono Delta-Lactone (GDL): a Natural Way of Leavening. Basel, Switzerland. 2009. - 9 p.
3. Riznyk A., Sylchuk T., Tsyrlukova V., Zuiko V. Sorption properties of bread based on oatmeal. Ukrainian Food Journal. 2021. Vol. 10, Issue 2. P-361-374.

ВИКОРИСТАННЯ СУХОЇ ПШЕНИЧНОЇ КЛЕЙКОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З ПРОДУКТАМИ ПЕРЕРОБКИ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР

Іван Погорелов, Лариса Михонік
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: pagar9901@ukr.net

Сучасні вироби з пшеничного сортового борошна недостатньо збалансовані внаслідок відсутності оболонкових частинок зерна. В умовах сьогодення набувають поширення вироби з продуктами переробки круп'яних та олійних культур.

Перспективним напрямком збагачення хлібобулочних виробів є заміна частини борошна на пластівці круп'яних культур. Наприклад вівсяні, гречані та інші. Хлібобулочні вироби є продуктами масового споживання, що дає змогу впливати на збалансованість раціону харчування.

Огляд хімічного складу продуктів переробки вівса показав що в білку цих продуктів наявні всі незамінні амінокислоти. Також у складі вівсяного борошна та пластівців є вітаміни групи В, макро- та мікроелементи, харчові волокна, які покращують травлення, виводять важкі метали та радіонукліди.

Особливість вуглеводного складу вівсяних продуктів – наявність розчинних полісахаридів: пентозану, левулезану, β -глюкану. Вуглеводи вівса мають низький глікемічний індекс. Аналіз науково-технічної літератури показує, що додання в

рецептуру борошна з круп'яних культур від 10 до 20 %, а в деяких випадках і до 30 % (залежно від виду борошна) дозволяє отримати хліб і хлібобулочні вироби, збагачені мікро- та макронутрієнтами. Заміна пшеничного борошна пластівцями та борошном з круп'яних культур зменшує кількість клейковини в тісті, що значно погіршує реологічні властивості тіста, а це супроводжується зниженням об'єму і погіршенням структури пористості хліба.

У разі додання понад 15 % пластівців для поліпшення структурно-механічних властивостей тіста рекомендовано вносити суху пшеничну клейковину (СПК) у межах 3 %. Рекомендовано збільшити тривалість замішування. Це пришвидшує процес набухання пластівців і сприяє покращанню якості виробів.[1]

Хлібобулочні вироби, збагачені продуктами переробки круп'яних культур, мають більший вміст повноцінного білка, харчових волокон, мінеральних речовин і вітамінів, а також моно- та поліненасичених жирних кислот. Тому їх можна рекомендувати для широкого кола споживачів як продукт оздоровчої дії.

Включення до рецептури хлібобулочних виробів СПК дозволяє не тільки покращити реологічні властивості тіста, а й збагатити вироби білком, знизити вміст легкозасвоюваних вуглеводів.

В НУХТ розроблено рецептуру високобілкового хліба, де додано 17 % сухої пшеничної клейковини та 10 % білкового ізоляту сої, замінивши відповідну кількість борошна [2].

Також отримано патент на корисну модель білково-вівсяного хліба, де 19 % борошна замінено на СПК та 20 % – на вівсяні пластівці [3].

Отже, збагачення хлібобулочних виробів продуктами переробки круп'яних культур є перспективним напрямом, але включення їх до рецептури погіршує структурно-механічні властивості тіста, що вирішується додаванням СПК.

Список джерел посилань:

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. Махинько, В. М. Високобілковий хліб для споживачів з підвищеними білковими потребами / В. М. Махинько, О. П. Писарець, А. О. Лістратенко // Продовольчі ресурси: зб. наук. пр. / НААН; Ін-т прод. ресурсів НААН. – К.: ТОВ «Видавництво «БАРМИ», 2018. – № 10. – С. 200–205.

3. Патент 76220 Україна, МПК7 А 21 D 8/00. Білково-вівсяний хліб / Кривенда І. О., Семенова А. Б., Михонік Л. А., Дробот В. І. ; заявник та власник патенту НУХТ. – № 201207589 ; заявл. 20.06.12 ; опубл. 25.12.12, Бюл. № 24.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНИХ СТАБІЛІЗАТОРІВ У ВИРОБНИЦТВІ МОРОЗИВА

Юлія Наконечна

Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», Полтава, Україна

e-mail: *nakonechna4554@gmail.com*

Якість морозива обумовлюють властивості його складових речовин, особливо харчових добавок, які здатні утворювати структуру морозива та зберігати її протягом тривалого часу. Головна роль серед цих речовин належить стабілізаторам, які безпосередньо впливають на характер перебігу багатьох процесів (зв'язування та вимерзання води, кристалізація лактози, агломерація та коалесценція жиру, насичення суміші морозива повітрям й ін.) під час виготовлення морозива та його зберігання [1].

Дослідження природи структуроутворення дають можливість спростити технологію одержання структурованих продуктів харчування, яка пов'язана з наявністю полісахаридів рослинного походження. Вивчено умови проведення деструкції протопектину з метою надання стабілізуючих властивостей яблучного пюре як сировини у виробництві м'якого морозива для закладів ресторанного господарства.

Харчові гідроколоїди проявляють функціонально-технологічні властивості у складі морозива залежно від його хімічного складу та умов виробництва. Однією із найефективніших вологозв'язувальних і структуруючих харчових добавок є пектин [2]. Для стабілізації структури морозива зазвичай вносять до 0,4...0,5 % розчинного пектину. Але пектиновмісні плодове, ягідне та овочеve пюре також можуть виконувати роль натуральних структуруючих, піноутворювальних та емульгуювальних інгредієнтів.

Яблука – досить перспективна сировина у виробництві морозива не лише за хімічним складом, фізичними властивостями, харчовою та біологічною цінністю, але й здатністю зв'язувати вологу. Яблука літніх сортів містять до 1,0...1,8 %, а яблука осінніх сортів — до 2,0...3,0 % пектинових речовин, з яких близько 20 % становить технологічно активний гідратопектин [3]. Внесення до складу сумішей для виробництва морозива свіжого яблучного пюре не може забезпечити технологічно необхідний вміст розчинного пектину. Ефективність гідролізу пектину у яблуках визначали за вмістом розчинного пектину та протопектину за різних режимів гідротермічного оброблення. Для порівняння впливу теплової обробки та активної кислотності на вологзв'язувальну здатність яблучного пюре за контрольні зразки було обрано зріз свіжого яблука без термооброблення та яблучну сировину

після подрібнення до розміру частинок не більш як 3мм та теплового оброблення.

Відповідно до теорії системного підходу, будь-яку стадію технологічного процесу можна представити у вигляді параметричної моделі, на яку діють вхідні (X) і вихідні (Y) параметри. Вплив будь-якого фактора на процес може бути виражено залежністю $y = f(x)$. Якщо конкретним значенням X_i відповідає єдине значення Y_i , то така залежність називається функціональною [4].

Під час постановки плану експерименту зафіксовано вхідні параметри, зокрема, температура гідротермічного оброблення ($x_1 = 65 \dots 95$ °C), значення активної кислотності од. рН ($x_2 = 5 \dots 60$ хв) і тривалість проведення процесу ($x_3 = 3,0 \dots 4,5$ од. рН), і прийнято їх як константи, відповідно до результатів виконаних досліджень.

Основним вихідним критерієм оптимальності системи обрано параметри – вихід розчинного пектину залежно від температури та тривалості гідротермічного оброблення за активної кислотності середовища від 3,0 до 4,5 од. рН. Основою для проведення процесу гідротермічного оброблення обрано експериментальні дані, отримані із залежності:

$$Y = f(x_1, x_2, x_3)$$

В результаті математичного оброблення експериментальних даних на ЕОМ одержано наступну регресійну залежність для процесу гідротермічного оброблення яблучної сировини:

$$Y = 3 - 2,2x_1 + 0,28x_2 - 0,96x_1 \cdot x_3 - 0,72x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 + 0,58x_2 \cdot x_3$$

В результаті проведених досліджень і встановлених оптимальних параметрів проведення гідротермічного оброблення яблучного пюре на рівні: тривалість обробки – 20 хв, температура обробки – 85 °C, за активної кислотності середовища 3,0 од. рН, нами розроблено технологію підготовки яблучного пюре в якості стабілізуючої системи під час виробництва морозива.

Результати досліджень мають практичне значення для одержання натурального структуруючого компонента у складі морозива за рекомендованих режимів попереднього оброблення. Пробні вироблення морозива яблучного у напівпромислових умовах довели достатньо високу стабілізуючу здатність яблучного пюре з підвищеним вмістом розчинного пектину та перспективу широкого впровадження наукової розробки.

Список джерел посилань:

1. Cadena, R. S., & Bolini, H. M. A. (2011). Time-intensity analysis and acceptance test for traditional and light vanilla ice cream. Food Research International, 44(3), p 677-683.
2. Дейниченко Г.В. Визначення технологічних параметрів обробки пектинвмісної сировини у технології молочно-рослинних фаршів. Восточно Европейский журнал передовых технологий. 2016. № 5 (83) с. 5-11.

3. Безусов А.Т., Белоусова И.А, Никитчина Т.И. Влияние способов деэтерификации пектиновых веществ на их растворимость в кислых средах: Научно-виробничий журнал. Харчова наука і технологія. ОНАХТ, Т2(2). Одеса, 2008. С. 27-30.

4. Чихранов В. В., Демидов А. В. Математические методы обработки экспериментальных данных: учебно-методическое пособие к практическим занятиям. Ульяновск: УлГТУ, 2019. 111 с.

ОПТИМІЗАЦІЯ ІНДЕКСУ ВИСОТИ ЗАМОРОЖЕНОЇ СУНИЦІ ЗА ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ В РОЗЧИНАХ МАЛЬТОДЕКСТРИНУ

Ірина Заморська

Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна

e-mail: zil197608@gmail.com

Впродовж останніх десятиліть у різних галузях харчової промисловості стрімко зростає використання хімічних речовин і природних сполук, що запобігають псуванню та поліпшують якість харчових продуктів, полегшують здійснення технологічних процесів. Значної популярності серед них набули нетрадиційні вуглеводи з низькою молекулярною вагою, що практично не впливають на органолептичні властивості продукції, зокрема, мальтодекстрини.

Мальтодекстрини – продукти неповного ферментативного гідролізу крохмалю з широким спектром застосування: продукція дитячого харчування, хлібобулочні та кондитерські вироби, консервовані фруктові та молочні продукти, десерти, заморожені страви тощо [1].

Ягоди суниці – цінний харчовий продукт, який споживають у свіжому та замороженому вигляді, використовують як сировину для харчової промисловості. Заморожені ягоди суниці мають значний експортний потенціал. Однак, їхня консистенція після заморожування погіршується за рахунок змін мікроструктури тканин, зумовлених анатомічними особливостями [2]. Збереженню форми (індексу висоти) сприяє попередня обробка ягід перед заморожуванням у розчинах полісахаридів.

Метою роботи була оптимізація індексу висоти замороженої суниці за попередньої обробки в розчинах мальтодекстрину різної концентрації.

Підготовку ягід до заморожування здійснювали згідно із загальноприйнятими рекомендаціями. Ягоди суниці сорту Полка перед заморожуванням обробляли в розчинах мальтодекстрину DE 15– 20 польського виробництва концентрацією 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 %. За контроль приймали ягоди суниці без попередньої обробки.

Дегустація оброблених ягід показала, що у варіантах з використанням розчину мальтодекстрину в концентрації 7, 8, 9, 10 % виявлено небажані зміни смаку, що призвело до їхнього вилучення зі схеми дослідів. Оброблені ягоди заморожували розсипом за температури мінус $(30 \pm 1)^\circ\text{C}$, фасували у пакети з поліетиленової плівки, призначеної для пакування харчових продуктів масою 0,5 кг, і зберігали впродовж 6-ти місяців за температури мінус $(18 \pm 1)^\circ\text{C}$. Кріорезистентність визначали у відсотках за різницею маси заморожених і дефростованих ягід; індекс висоти у відсотках – відношенням висоти дефростованих до висоти свіжих ягід, приймаючи індекс висоти свіжих ягід за 100 %. Статистичний аналіз виконували за допомогою програми StatSoft STATISTICA 6.1.478 Russian, Enterprise Single User (2007). Встановлено, що кріорезистентність досліджуваних зразків суниці коливалася в межах від 69,6 % до 92,2 %, індекс висоти – 78,3...86 %, втрати маси – на рівні 2,3...3,4 % від маси свіжих ягід. Для встановлення оптимальних значень індекса висоти для замороженої суниці було використано метод оцінки прогнозованих значень і побудови функції бажаності за втратами маси та кріорезистентністю ягід (рис.). Мінімально допустимі значення індексу висоти приймали на рівні 78 %, а максимальні – 90 %.

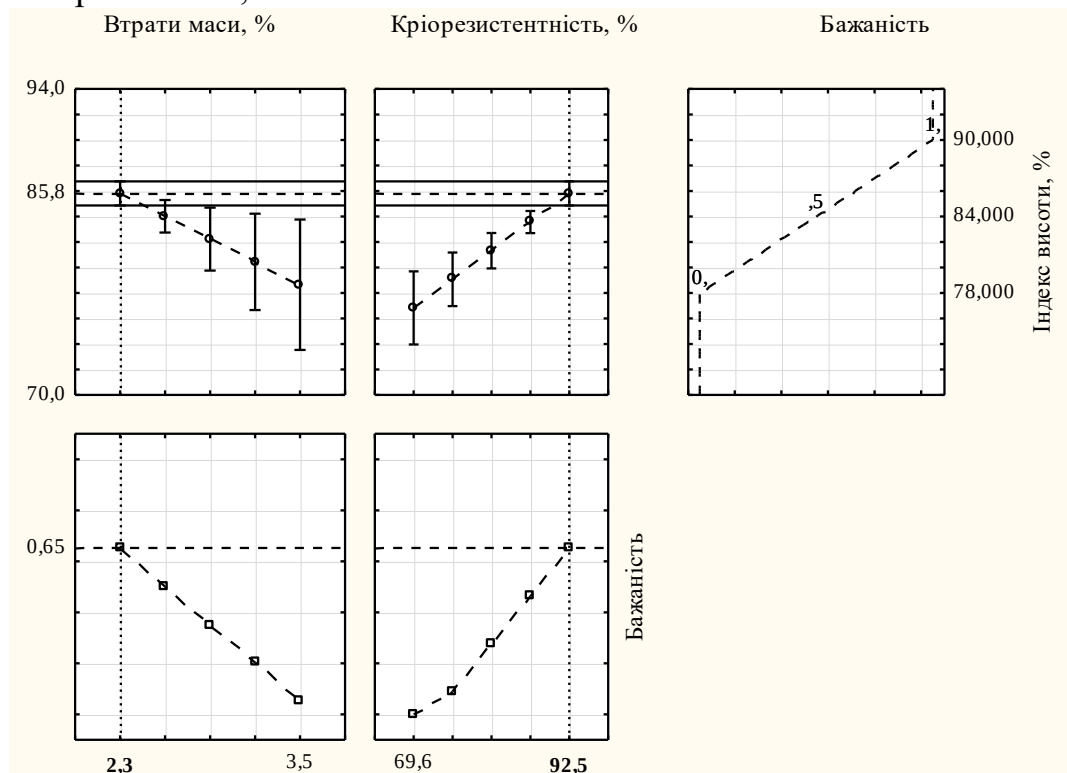


Рисунок – Профіль прогнозованих значень і функція бажаності за індексом висоти заморожених ягід суниці залежно від втрат маси та кріорезистентності

Згідно профілю прогнозованих значень і побудованої функції бажаності, для забезпечення значення індексу висоти не менше 85,8 % втрати маси ягід під час

заморожування не повинні перевищувати 2,3 % за кріорезистентності не нижче 92,5 %. При цьому поставлені перед моделлю вимоги задовольняються на 65 %.

Таким чином, оптимальні значення індексу висоти заморожених ягід суниці на рівні 85,8 % досягаються за умови втрат маси ягід менш як 2,3 % та кріорезистентності понад 92,5 %.

Список джерел посилань:

1. Hofman D. L., Van Buul V. J., Brouns F. J. P. H. Nutrition, health, and regulatory aspects of digestible maltodextrins. Critical reviews in food science and nutrition. 2016. №.56(12). P. 2091-2100. doi: 10.1080/10408398.2014.940415

2. Reno M. J., Prado M. E. T., de Resende J. V. Microstructural changes of frozen strawberries submitted to pre-treatments with additives and vacuum impregnation. Ciênc. Tecnol. Aliment. 2011. №31 (1). P. 247–256. doi: 10.1590/S0101-20612011000100038

ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІПШУВАЧІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З БЕЗГЛЮТЕНОВИМ БОРОШНОМ

Світлана Миколенко, Тетяна Руденко

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна
e-mail: mykolenko.s.yu@dsau.dp.ua

Останнім часом серед споживачів все більшим попитом користуються оригінальні хлібобулочні вироби, збагачені нетрадиційною борошняною сировиною, зокрема безглютеновими видами борошна. Борошно амаранту містить низький вміст проламінів, що запобігає формуванню оптимальних реологічних властивостей тіста для отримання якісної структури м'якушки [1]. Для коректування структурно-механічних властивостей тіста можуть бути використані ферменти як поліпшувачі борошняних кондитерських сумішей зі зниженим вмістом глютену задля формування необхідних в'язко-еластичних характеристик напівфабрикату [2]. Зокрема, ефективність застосування підтвердила транслутаминаза, що діє в широких діапазонах рН і температури та не потребує кофакторів активації. Зазвичай використання ферменту в кількості 200 мг/кг – 50 мг/кг дозволяє отримати вироби необхідної якості. Це пов'язано з поліпшенням однорідності білкового каркасу тіста і наданням йому еластичності, що забезпечує отримання хліба з покращеною м'якістю та структурою [3]. Також відоме використання фітази, отриманої з *Aspergillus niger*, що дозволяє досягти збільшення об'ємного виходу хлібобулочних виробів на борошняних сумішах з безглютеновим борошном, зокрема з 50 %-ною заміною пшеничного борошна на амарантове. Припускають, що фітаза може активувати альфа-амілазу пшениці шляхом вивільнення кальцію, який виступає

кофактором цього ферменту. Це призводить до збільшення об'єму хлібобулочних шматків у процесі. Отже, використання ферментів як поліпшувачів якості хлібобулочних виробів зі зниженим вмістом глютену дозволяє стабілізувати структурно-механічні характеристики тіста. Це дозволить не лише розширити асортимент хлібобулочних виробів, але й стабілізувати якість готової продукції, забезпечуючи населення біологічно збагаченими харчовими продуктами.

Список джерел посилань:

1. Kovacs E. T. Use of transglutaminase for developing pasta structure in pseudo-cereals systems. International symposium on food rheology and structure. 2003. №. 3. P. 545–546.
2. Alaunyte I., Stojceska V., Plunkett A., Ainsworth P., Derbyshire E. Improving the quality of nutrient-rich Teff (*Eragrostis tef*) breads by combination of enzymes in straight dough and sourdough breadmaking. Journal of cereal science. 2012. Vol.55, №. 1. P.22–30.
3. Janssen F., Pauly A., Rombouts I., Jansens K. J. A., Deleu L. J., Delcour J. A. Proteins of Amaranth (*Amaranthus*spp), Buckwheat (*Fagopyrum*spp.), and Quinoa (*Chenopodium*spp.): a food science and technology perspective. Comprehensive reviews in food science and food safety. 2016. Vol.16, №. 1. P.39–58.

**ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ
У ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБА З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ
КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР**

Ірина Ковальчук, Максим Голота, Лариса Михонік
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: *gm_lora@i.ua*

Вірна організація харчування і його збалансованість впливають на здоров'я людини, її працездатність, а також на тривалість життя. Раціональне, збалансоване за вмістом основних макро- та мікронутрієнтів, безпечне харчування сприяє нормальному розвитку та росту організму [1].

Хліб вважається одним із основних продуктів харчування населення. Відомо, що він є джерелом енергії, вуглеводів і білка в раціоні населення України. Відомо, що хлібобулочні вироби забезпечують потребу організму людини 36,4% білків та 53% вуглеводів добового надходження [7].

За світовими тенденціями розширення асортименту хлібних виробів оздоровчого призначення є актуальною темою. Використання нетрадиційної для хлібопечення сировини, в тому числі продуктів переробки круп'яних культур у

технології хліба, дозволяє покращити його харчову та біологічну цінність [2].

Історія виготовлення хліба із сумішей борошна різних зернових має давні витоки, але поштовхом для сучасних досліджень у цьому напрямі був 2003 рік, коли в умовах екстремальної суворої зими в Україні загинула значна частина озимої пшениці та виробники вимушені були шукати шляхи подолання дефіциту хлібопекарського пшеничного борошна.

Науковці та виробничники обирали різні види круп'яних культур. В попередні роки було проведено дослідження і розроблено вироби з додаванням кукурудзяного, гречаного, вівсяного борошна та борошна нуту. Численні дослідження присвячені вивченню оптимального дозування борошна круп'яних культур, яке не погіршує якість виробів [8]. В різних джерелах запропоновано включати в рецептури пшеничного хліба від 5 до 20% круп'яного борошна замість маси пшеничного сортового. Важливим фактором, що впливає на відсоток дозування нетрадиційних видів сировини є вплив на реологічні властивості хліба. Встановлено, що зі зростанням дозування борошна круп'яних культур зменшується об'єм та показник пористості хліба [7].

Зміна реологічних властивостей тіста пояснюється тим, що у складі круп'яних культур відсутня клейковина, вони мають меншу атакованість крохмалю амілолітичними ферментами і більш високу температуру клейстеризації крохмалю, спостерігається погане набухання білка [1, 3].

Одним з напрямків покращення структурно-механічних властивостей тіста є внесення ферментних препаратів. Ефективність використання тих або інших ферментних препаратів у хлібопеченні значною мірою залежить від якості борошна. Хлібопекарські властивості борошна, особливо якість клейковини і активність власних ферментів, визначають вимоги до ферментних препаратів [1].

В роботах Валішіної Г.Л., Гаврилової О.М., Мирошніченко В.А. та посібнику Чистякова І.Д. було вивчено реологічні властивості за допомогою альвеографа, промілографа і фаринографа за внесення ферментних препаратів різного принципу дії у тісто з додаванням борошна круп'яних культур [2,3].

Аналіз існуючих літературних даних показав, що застосування ферментного препарату фосфоліпази в кількості 0,75 од/кг борошна у виробництві хлібобулочних виробів з використання пшеничного борошна в суміші з кукурудзяним, гречаним та вівсяним, дозволяє досягти збільшення об'єму виробів. Також відомо, що найкраща якість хліба, а відповідно і реологічні властивості тіста спостерігаються при внесенні суміші ферментних препаратів фосфоліпази, α -амілази і ксиланази [2,3].

Список джерел посилань:

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: Логос, 2002. – 368 с.

2. Циганова Т. Хліб для людей, страдаючих від ожирінням [Текст] / Т. Циганова, С. Классіна, О. Устинова // Хлібопродукти. – 2006. – № 11. – С. 34 – 35.
3. Валішіна Г.Л. Розширення асортименту харчових продуктів шляхом застосування борошна функціонального призначення [Текст] / Г.Л. Валішіна // Зберігання та переробка сільськогосподарської сировини. – 2006. – № 11. – С.30 – 31.
4. Гаврилова О.М. Приготування хліба з використанням гречаного борошна [Текст] / О.М. Гаврилова, І.В. Матвєєва, П.І. Вакуленчик // Хлібопекарська Україна. – 2007. – № 3. – С. 14 – 1
5. Белібова Ю. Коригування пшеничного борошна ферментними препаратами [Текст] / Ю. Белібова, І. Матвєєва // Хлібопродукти. – 2006. – № 3. – С. 52 – 55.
6. Дробот В.І. Використання нетрадиційної сировини в хлібопекарській промисловості [Текст] / В.І. Дробот. – Київ: Урожай, 1988. – 152 с
7. Дробот В. І. Розробка і наукове обґрунтування технології використання в хлібопекарському виробництві нових видів сировини з метою підвищення харчової цінності хліба і економії сировинних ресурсів [Текст]: автореф. дис. канд. техн. наук. – Київ, 1988 – 26 с
8. Захарова А. Хліб з додаванням рисової крупи [Текст] / А. Захарова, Л. Козубаєва // Хлібопродукти. – 2008. – № 5. – С.50 – 51.

ВИКОРИСТАННЯ ЕМУЛЬГАТОРА – Е322 СОЄВОГО ЛЕЦИТИНУ – У ВИРОБНИЦТВІ ЗДОБНОГО ПЕЧИВА З НАСІННЯМ ЧІА ДЛЯ ДІАБЕТИКІВ

Ліліана Михальська, Вікторія Дорохович
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: vikador@meta.ua

Вступ. На сьогодні по всьому світу постає проблема в зменшенні кількості шкідливих харчових нутрієнтів у раціоні харчування. Здобне печиво містить багато цукру та жиру, насіння чіа також містить значну кількість жиру. Тому у роботі розглянуто доцільність використання емульгаторів у виробництві печива.

Матеріали і методи. Матеріалом досліджень було здобне печиво з насінням чіа та фруктозою. Визначали доцільність застосування добавки Е322, оптимальне дозування та вплив на якість виробів.

Результати. Аналіз використання лецитину у виробництві печива для діабетиків показав, що за правильного дозування внесення цього емульгатора є позитивним. Найкраще його застосовувати у кількості до 2 % до маси жиру.

Вносити соєвий лецитин доцільно розчиненим у жирі, оскільки він нерозчинний у воді, але розчиняється в теплих жирах і маслах. Також це допомагає розподілу жиру в тісті зі значним вмістом цукру і покращує емульгування під час замішування здобного пісочного тіста.

У рецептурі печива замість цукру білого використовується фруктоза. Вона послаблює структуру тіста, а отже внесення харчової добавки покращить структурно-механічні властивості тіста та печива.

За допомогою емульгатора жирова фаза в тісті розподіляється більш однорідно між його гідрофільними компонентами (борошном, фруктозою), а також регулює пластичність тіста за умови заміни цукру.

Тісто краще оброблюється у тістомісильній та у відсаджувальній машині, печиво має кращу розпушеність і намокаємість. Готові вироби мають більший термін зберігання за рахунок утворення комплексів з молекулами крохмалю.

За розрахунками у разі зменшення кількості жиру в рецептурі з заміною на емульгатор у даній кількості можна досягти зменшення кількості жиру в тісті до 10 %.

Добавка E322 має природне походження, а також антиоксидантні властивості. У невеликих кількостях корисна для організму. Цей елемент бере активну участь у розщеплюванні складних жирів, які накопичуються в організмі.

Для діабетиків добавка немає ніяких протипоказань. У її складі містяться поліненасичені жирні кислоти, які підвищують імунітет, зміцнюють судини, беруть участь у процесі кровотворення. Рослинні стерини знижують рівень холестерину та захищають від інфекцій. Фосфоліпіди необхідні в створенні та регенерації клітинних мембран. Також у складі лецитину є вітаміни групи В, які відповідають за роботу нервової системи, нормалізують кислотність, покращують пам'ять.

Висновок. Використовуючи соєвий лецитин (E322) в кількості до 2 % до маси, можна отримати однорідне за консистенцією тісто, досягаючи при цьому зниження вмісту жиру в тісті на 10 % і отримання печива з хорошими споживчими властивостями.

Список джерел посилань:

1. <https://uk.dobavkam.net/additives/e-322>
2. <https://uk.baker-group.net/raw-materials-and-semi-finished-products/raw-materials-and-ingredients/emulsifiers-and-antioxidants.html>

ВИКОРИСТАННЯ ПЕКТИНІВ ДЛЯ ПОДОВЖЕННЯ СВІЖОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Денис Цюрпита ¹, Альбіна Фаін ², Володимир Піддубний³

¹Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

²Подільський спеціальний навчально-реабілітаційний соціально-економічний
коледж

³Київський національний торговельно-економічний університет
e-mail: *denchik.1999.17@gmail.com*

Вступ. Для підвищення якості хлібобулочних виробів у всіх країнах світу використовують різні харчові добавки, що впливають на складові тіста і забезпечують отримання високоякісної продукції. В технології хлібобулочних виробів доцільно використовувати пектинові речовини, оскільки вони мають властивості набухати, утворювати в'язкі гелі, регулювати утворення кристалів, а також подовжувати свіжість готових виробів.

Методи та методики дослідження. Для встановлення оптимального дозування цитрусового пектину проводили пробні лабораторні дослідження. Тісто готували безопарним способом за рецептурою хліба пшеничного (контроль), пектин дозували в кількості 0,1; 0,3; 0,6; 0,9 % до маси борошна. Визначали ступінь черствіння з утворенням підскоринкового шару.

Результати досліджень. Проводили пробне випікання та розраховували комплексних показник якості готових виробів. Результати досліджень представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Оцінювання якості хлібобулочних виробів, n=3, p≥0,95

Показник	Контроль, без добавок	Дозування пектину, % до маси борошна			
		0,1	0,3	0,6	0,9
Питомий об'єм, см ³ /100г	342	324	328	351	352
Формостійкість подового хліба	0,38	0,39	0,45	0,46	0,52
Правильність форми	0,45	0,35	0,40	0,47	5,0
Колір скоринки	Золотисто- коричневий	Світло золотистий		Золотисто- коричневий	Золотисто- коричневий
Кришкуватість	10,8	8,8	8,6	8,9	8,5

Закінчення табл. I

Стан поверхні скоринки	Бездоганно гладенька, без пухирців і тріщин, підживів, глянцева	Гладенька, одиничні дрібні пухирці, ледь помітні дрібні короткі тріщини, глянцева			
Колір м'якушки	Дуже світла				
Структура пористості	Пори дрібні, тонкостінні, бездоганно рівномірно розподілені по всій поверхні	Пори дрібні та середні, тонкостінні, розподілені досить рівномірно			
Реологічні властивості м'якушки	Дуже м'яка, ніжна, еластична				
Аромат хліба	Інтенсивно виражений, властивий для хліба				
Смак хліба	Інтенсивно виражений, характерний хлібний				
Розжовуваність м'якушки	Дуже ніжна, соковита, гарно розжовується	Досить ніжна, добре розжовується			
Комплексний показник якості	75,0	76,1	77,6	78,4	78,4

Встановлено, що доцільно дозувати цитрусовий пектин в кількості 0,6 % до маси борошна, щоб одержати найвищий комплексний показник якості.

Дослідження площі підскоринкового шару та м'якушки показали (рис.), що за умови внесення в тісто цитрусового пектину після 72 год зберігання хліба підскоринковий шар менший, ніж у контролі.



1 2 3 4 5

Рисунок – Підскоринковий шар: 1 – контроль (без добавок); 2 – цитрусовий пектин 0,1 %; 3 – цитрусовий пектин 0,3 %; 4 – цитрусовий пектин 0,6 %; 5 – цитрусовий пектин 0,9 %.

Результати досліджень свідчать, що показник кришкуватості зменшується у разі використання цитрусового пектину порівняно з контролем на 16...45,6 %.

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,

30 листопада 2021. – К.: НУХТ, 2021

пояснюється тим, що пектини мають високу водопоглинальну здатність і краще утримують воду, ніж білки і крохмаль борошна. Про ступінь свіжості виробів можна зробити висновок за зміною гідрофільних властивостей колоїдів м'якушки під час зберігання. Встановлено, що зі збільшенням тривалості зберігання водопоглинальна здатність м'якушки виробів зменшується. Проте, це зменшення є більш суттєвим для контролю. Зв'язування води м'якушкою виробів, в які вносилися пектини, зменшується в процесі зберігання.

Висновки. Встановлено, що внесення в тісто цитрусового пектину позитивно впливає на якість хліба пшеничного. Встановлено оптимальне дозування цитрусового пектину для подовження терміну зберігання пшеничного хліба – 0,6 % до маси борошна. Доведено, що використання цитрусового пектину сприяє покращанню збереження виробами свіжості. Так втрата свіжості виробами через 72 год зменшується порівняно з контролем. Це підтверджується зменшенням кришкуватості та уповільненням водопоглинальної здатності м'якушки

ЗАСТОСУВАННЯ ГУМІАРАБІКУ (Е-414) В ТЕХНОЛОГІЇ ПОМАДНИХ ЦУКЕРОК

Аліна Лавренюк, Софія Безпечна, Олена Кохан
Національний університет харчових технологій
e-mail: eadavva@gmail.com

Вступ. Останнім часом розширився асортимент харчових добавок, які мають істотний вплив на органолептичні та структурно-механічні властивості продуктів. У технологіях цукристих кондитерських виробів найбільш широко використовують гідроколоїди з метою отримання оригінальної структури продукту, поліпшення необхідних функціональних властивостей, збільшення терміну зберігання. Гідроколоїди завдяки своїй здатності зв'язувати воду можуть регулювати активність води у харчових продуктах, тобто, виконувати функцію вологоутримуючих агентів, охороняючи продукти від висихання, запобігати процесу росту мікроорганізмів [1].

На нашу думку, найбільш перспективними гідроколоїдами у виробництві неглазурованих цукерок, які формуються методом відливання, є гідроколоїди, в'язкість яких несуттєво збільшується в процесі гідратації та під дією температури. Прикладом такого гідроколоїду є харчова добавка рослинного походження – гуміарабік. Згідно з визначенням Об'єднаного Експертного Комітету ФАО/ВООЗ по харчових добавках, гуміарабік – це висушений на повітрі ексудат, отриманий під час надрізу стовбурів або гілок *Acacia Senegal L. Willdenaw* або *Acacia seyal*, а також інших споріднених різновидів Акації (Fam. Leguminosae). Для використання в харчовій та

фармацевтичній промисловості смолу (ексудат) після розмелювання піддають додатковому очищенню шляхом розчинення у воді, ультрафільтрації та пастеризації, а потім висушують методом розпилювального сушіння. Отриманий продукт у вигляді порошку легко розчинний у воді, безбарвний, не має смаку та запаху. За INS номер гуміарабіку Е 414. Гуміарабик – це сильно розгалужений високомолекулярний полісахарид арабіногалактан (AG), який утворює малов'язкі водні розчини. За хімічною будовою гуміарабик належить до класу глікопротеїнів. Найважливіші функції, які виконує гуміарабик у виробництві кондитерських виробів: запобігання кристалізації цукру; створення захисної плівки під час глазурування; поліпшення текстури; емульгування жиру і його рівномірний розподіл у продукті; джерело харчових волокон.

Матеріали і методи. Матеріалом для дослідження стала харчова добавка гуміарабик (ГА) (Instant Soluble Gum Acacia) («NEXIRA» Франція) та неглазуровані помадні цукерки з її доданням. Для дослідження якості напівфабрикатів і готових виробів використовувати загальноприйняті органолептичні та фізико-хімічні методи, структурно-механічні властивості корпусів цукерок досліджували на Структурометрі СТ–1 [2].

Результати. На початку досліджень було проведено серію експериментів для встановлення раціонального способу введення ГА в рецептуру помадних цукерок. Було встановлено, що за умови внесення гуміарабіку на стадії приготування рецептурної суміші в сухому вигляді – не утворюється кристалічна помадна маса, за рахунок збільшення в'язкості помадного сиропу. На стадії темперування цукеркової маси внесення гідроколоїду у сухому вигляді погіршує показники якості корпусів за рахунок нерівномірного розподілу добавки в цукерковій масі, отже більш раціональним способом є введення гуміарабіку у гідратованому виді. Експериментально було встановлено раціональний гідромодуль для приготування розчину ГА, що становить 5. Гідратований ГА вносили на стадії темперування до цукеркової маси, що вже мала дрібнокристалічну структуру.

Наступні наші дослідження були пов'язані зі встановленням раціонального дозування ГА в рецептуру цукерок. Проведено оцінювання якості виробів за органолептичними показниками. Також визначали фізико-хімічні показники – масову частку сухих речовин і масову частку редукувальних речовин зразків цукерок. Встановлено, що всі зразки відповідають вимогам стандарту [3], але масова частка вологи у зразках, що містить розчин гуміарабіку, вища ніж в контрольному зразку. Це пояснюється додатково внесеною водою з розчином. Особливо це було помітно зі зразком з дозуванням ГА 1,2 % – виріб структурувався, але після виймання з форм зразки дещо втрачали форму, тому в подальших наших дослідженнях зупинились на максимальному дозуванні ГА в кількості 1,0 % до рецептурної кількості цукру з попередньою гідратацією ГА.

Для прогнозування поведінки під час зберігання було проведено дослідження по визначенню зміни масової частки сухих речовин досліджуваних зразків. Встановлено, що внесення до рецептури цукерок гуміарабіку зменшує швидкість видалення вологи, тим самим збільшується термін зберігання дрібнодисперсної консистенції цукерок. За результатами проведених досліджень встановили, що внесення гуміарабіку у кількості 1,0 % до рецептурної маси цукру білого кристалічного дає змогу подовжити термін зберігання неглазурованих помадних цукерок. Оцінка зразків цукерок за комплексним показником якості показала, що ГА позитивно впливає на збереження початкових показників виробів з його доданням порівняно з контрольним зразком після трьох тижнів зберігання непакованими, у якого значно погіршилася якість через інтенсивне проходження процесу десорбції.

Висновки. Отже, застосування гуміарабіку допомагає вирішувати деякі технологічні завдання, сприяє поліпшенню органолептичних показників і термінів придатності цукерок, надає виробам пребіотичних властивостей.

Список джерел посилань:

1. Confectionery Science and Technology / Hartel, Richard W., von Elbe, Joachim H., Hofberger, Randy- © Springer International Publishing AG, 2018 – p.536.
2. Дорохович А.М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: лабораторний практикум/ А.М. Дорохович, Ковбаса В.М. – К: Інкос, 2015.- 632 с.
3. Цукерки. Загальні технічні умови : ДСТУ 4135:2021. — [Чинний від 01.10.2021]. — К. : Технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152) , 2021. — 39 с. — (Національний стандарт України).

REGULATION OF THE USE OF FOOD ADDITIVES IN ORGANIC PRODUCTION

РЕГУЛЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В ОРГАНІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

ANTICANCER PROPERTIES OF HAWTHORN FRUITS (*Crataegus laevigata* x *hipidophylla* x *monogyna*)

Natalia Żurek, Marcin Lewicki, Ireneusz Kapusta

Institute of Food technology and Nutrition, University of Rzeszów, 4 A. Zelwerowicza
Street, 35-601 Rzeszów

e-mail: nataliazurek7@gmail.com

Hawthorn (*Crataegus* L.) belongs to the Rosacea family, comprising about 200 species of deciduous shrubs that grow wild in the forests of Europe, North Africa, West Asia and North America. The known pro-health properties of hawthorn are mainly attributed to the high content of biologically active ingredients, of which the most important are flavonoids, procyanidins, triterpene acids and phenolic acids. It is recognized that these compounds may exert anti-tumor activity. However, the molecular mechanisms that may be responsible for this effect have not yet been fully elucidated. For this reason, studies were undertaken to assess the effect of hawthorn (*Crataegus* L.) extracts on the viability and morphology of human glioblastoma cells (line U87MG), which is the most aggressive primary malignant tumor of the brain. The research material was fruit, leaves and flowers of hawthorn (*C. laevigata* x *hipidophylla* x *monogyna*) collected near Rzeszów. The obtained material was freeze-dried, ground and extracted with 70% methanol alcohol. The obtained extract was evaporated, lyophilized and used to determine the viability of tumor cells (U87MG line) using the MTS test. All analyzed extracts inhibited the viability of glioma cells in a concentration-dependent manner. The highest cytotoxic effect was demonstrated for hawthorn fruit extracts ($EC_{50} 173.70 \pm 5.50 \mu\text{g} / \text{mL}$). In turn, the EC_{50} value for hawthorn leaves and flowers was 184.27 ± 1.22 and $391.24 \pm 8.53 \mu\text{g} / \text{mL}$, respectively. Light microscopy showed that hawthorn fruit extracts significantly influenced the morphology of glioblastoma cells. An increased number of cells with apoptotic death features (shrinkage of cells, formation of apoptotic bodies) was observed. Much less pronounced effect on cell morphology was observed when treated with extracts of hawthorn leaves and flowers. Summarizing, in our research, we have shown for the first time that hawthorn extracts (especially fruit) have cytotoxic effects on human brain glioma cells. The presented data in the future may be used to isolate the substances responsible for the above action, which may constitute the basis for the development of a potential therapeutic strategy.

FOOD ADDITIVES ALLOWED IN ORGANIC FOODS PRODUCTION

Beata Gavurova¹, Olena Bilyk²,

¹Technical University in Kosice, Kosice, Slovakia

²National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

e-mail: bilyklena@gmail.com

Introduction. According to the strategy of new food technologies, the new model of food industry is recommended, which offers consumers a high quality and a wide range of products. According to this model organic foods are in high demand. This is due to the fact that the organic products are environmentally friendly, which during processing, production, sales are carefully checked with the purpose of providing the necessary quality indicators.

Results and discussion. The products of which include at least 95% of agricultural ingredients of organic origin, can be called organic. It should be noted that water and salt are not included in the calculation of the interest ratio. In the production of organic food products (excluding wine), it is allowed to use only those food additives that are listed in Annex VIII to the Commission Regulation (EC) №889/2008. This list includes 47 food additives. According to Annex VIII in the list of permitted food additives, the conditions of application of them and in most cases they concern the specific products are clearly defined:

- for vegetable and fruit products – Citric acid (E330);
- for fermented vegetable products and sausage casing – Lactic acid (E270);
- for baked confection – Sodium tartrates (E335);
- for sausage, dairy products – Sodium citrates (E331), etc.

Food additives is allowed to use in the production of organic foods if:

- without them it is impossible to produce products;
- to maintain or provide certain dietary requirements provided for by the EU legislation;

- the manufacturer proved that without food additives it is impossible to produce and save the product. In the production of organic food products, it is forbidden to use artificial and synthetic ingredients, therefore, food additives should be made of natural raw materials or obtained by microbiological synthesis. It is also forbidden to use genetically modified raw materials for the production of food additives, which will be used in the production of organic food.

Conclusions. Consequently, the use of nutritional supplements in organic food technology is under strict control. Therefore, to achieve those technological effects that provide food additives, manufacturers can use other raw materials that have similar technological properties, but don't relate to food additives.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ НАСІННЯ КОНОПЕЛЬ У ХЛІБОПЕЧЕННІ

Марія Блаженко, Наталія Фалендиш
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна
e-mail: *blagmary@ukr.net*

У світі стрімко поширюється органічне виробництво, яке поєднує в собі найкращі практики з огляду на збереження довкілля, рівень біологічного розмаїття, збереження природних ресурсів, застосування високих стандартів належного утримання тварин і методів виробництва, які відповідають певним вимогам до продуктів, виготовлених із використанням речовин і процесів природного походження. Розвиток органічного виробництва також відіграє подвійну соціальну роль: з одного боку, забезпечує специфічний ринок, який відповідає потребам споживачів у якісній харчовій продукції, а з іншого – забезпечує загальне благо, сприяючи захисту довкілля.

В останні роки в Україні спостерігається тенденція активного наповнення внутрішнього ринку вітчизняною органічною продукцією за рахунок налагодження власної переробки органічної сировини. Згідно з дослідженнями Федерації органічного руху України, з початку 2000-х років в Україні спостерігається стабільне щорічне зростання внутрішнього споживчого ринку органічних продуктів.

Органічні продукти зберігають живильні властивості, якість, безпечність й натуральний склад під час переробки, оскільки використовуються тільки натуральні методи переробки та традиційні рецепти, природні речовини й матеріали для пакування, заборонене використання синтетичних ароматизаторів, консервантів, добавок і т.д.

Повсякденним продуктом харчування населення нашої країни є хліб і хлібобулочні вироби, але в органічному сегменті виробництва цієї категорії недостатньо. На сьогоднішні виробниками органічної хлібобулочної продукції є: Біо-Фарм Агротрейд ЛТД, ТОВ (хлібні палички); Ла Фаріна, ТОВ, (хліб сегль, хліб компле, хліб ансьєн, хліб натюрель без солі, паска); ХЕЛСІ ТРАДІШН, ТОВ (хлібці протейнові томати, базилік, хлібці протейнові овочі, хліб без глютену з льоном та чіа, хліб без глютену мультизерновий, хліб без глютену гарбузовий, хліб без глютену конопляний). Інноваційний розвиток хлібопекарської галузі знаходить своє місце в аспекті збагачення, що забезпечує збалансованість усіх критеріїв якості продукції з сучасних позицій споживачів, нутриціологів і виробників. Популярним є використання рослинної сировини, особливо тієї, яка містить: білки зі збалансованим вмістом незамінних амінокислот, жири з оптимальним співвідношенням омега-3 та омега-6 жирних кислот, незасвоювані харчові волокна,

комплекс вітамінів і мінеральних речовин, яких замало в сучасних рафінованих харчових продуктах.

Зважаючи на багатий хімічний склад, перспективною сировиною для виробництва хлібобулочних виробів є продукти переробки конопляного насіння: борошно конопель, ядра конопляного насіння. Вітчизняні виробники органічних продуктів переробки конопель: ТОВ Альфеус Партнерс (насіння конопель), ТОВ Арніка Органік (насіння конопель), ТОВ Світанок 1 (насіння конопель), ТОВ Укрінпроект (олія конопляна, макуха з насіння конопель), ТОВ Хелсі Традишн (конопляне борошно). Органічне конопляне насіння і борошно містять значну кількість білків — 27 % та 37 %, відповідно. Основу цих білків становить едестин, який відноситься до групи глобулінів. На його частку припадає 65 % від загальної кількості білків. Решта 35 % припадає на альбуміни. Конопляне насіння, що готове до споживання та внесення для приготування харчових продуктів – це ядра, очищені від шкаралупи. Ядра конопель – джерело поліненасичених жирних кислот омега-6 та омега-3 (30 % загальної калорійності), а також білків (25 %). Поєднання цих речовин сприяє довготривалому відчуттю ситості, зменшує ризик переїдань та тяги до шкідливих жирів і вуглеводів. Ціле насіння конопель – джерело розчинної (20 %) та нерозчинної клітковини (80 %). Розчинна сприяє травленню корисних травних бактерій, зменшує рівень цукру в крові та регулює рівень холестерину. Нерозчинна допомагає їжі та відходам пройти через кишківник. Насіння багате на амінокислоту аргінін, яка виробляє оксид азоту у тілі людини, яка змушує кровоносні судини розширюватися та розслаблятися, знижуючи артеріальний тиск та ризик серцевих захворювань.

Порівняльна оцінка хімічного складу органічного борошна пшеничного першого сорту та органічного конопляного борошна показала, що в борошні конопель міститься втричі більше білка та у 8,5 разів більше жиру.

Таблиця – Порівняльна характеристика середнього хімічного складу органічного конопляного борошна та органічного борошна пшеничного першого сорту, %

Складові	Органічне борошно пшеничне першого сорту	Органічне конопляне борошно
Білки, %	11,6	37,9
Жири, %	1,35	11,5
Вуглеводи, в тому числі:		
крохмаль, %	68,0	6,0
моно- та дисахариди, %	1,8	3,0
харчові волокна, %	3,5	18,8
Зольність, %	0,75	6,8
Волога, %	13,0	16,0

Зважаючи на багатий хімічний склад, використання органічних продуктів переробки насіння конопель у хлібопеченні надає можливість підвищити поживну та харчову цінність органічних хлібобулочних виробів за рахунок збільшення кількості білків, ненасичених жирних кислот, клітковини, вітамінів і мінеральних речовин для забезпечення здорового харчування населення.

ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ВОДОРОЗЧИННИХ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН ДЛЯ РЕГУЛЮВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Юлія Бойко, Юлія Камбулова

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: *julia1309991@ukr.net*

Харчові волокна – це комплекс біополімерів, який формує стінки рослинних клітин. До харчових волокон відносяться речовини різної хімічної природи. Харчові волокна – залишки рослинних клітин, їстівних частини рослин і грибів або аналогічні вуглеводи, які здатні протистояти гідролізу, здійснюваному травними ферментами людини, тобто стійкі до процесу травлення й адсорбції в тонкому кишечнику людини, і які повністю або частково ферментуються мікрофлорою в товстому кишечнику [1].

До водорозчинних харчових волокон належать: пектин, камеді, слизи, деякі деривати целюлози, глюкани, карагінани. Ці харчові волокна застосовують у якості гелеутворювачів, загущувачів, які підвищують в'язкість харчових продуктів. Ці харчові добавки широко використовують у кондитерській, харчоконцентратній, хлібопекарській та інших галузях харчової промисловості.

Пектин – полісахарид, який використовують у кондитерському виробництві. Це унікальний продукт, який чудово поєднується з іншими гідроколоїдами, створюючи різноманітні структури [2]. Це природний структуроутворювач, який підходить для виробництва органічної, дієтичної продукції. Використовують для приготування джемів у рекомендованій кількості 0,1-0,5 %; у виробництві мармеладних кондитерських виробів і збивних зефірних масах – 1,0 -1,8 % [3].

Гуарова камедь – стабілізатор консистенції, покращувач, натуральна харчова добавка. Гуарову камедь одержують із соку індійської акації.

Камедь ріжкового дерева – це полімер, зареєстрований як харчова добавка, що входить до групи стабілізаторів, емульгаторів і загусників

Камеді в харчових продуктах регулюють в'язкість, стабілізують емульсії, надають кремоподібної консистенції продуктам. Рекомендоване дозування у харчові продукти з розрахунку на 1 кг: випічка, хлібобулочні вироби – від 0,5 г до 2,5 г,

коктейлі на основі молока, йогурт – 2 г, кисіль, желе, пудинги, щільні десерти – 3 г, креми, соуси, майонез – 5-6 г, морозиво, варення, джем – до 10 г [4].

В органічному виробництві харчових продуктів, дозволено для застосування лише деякі види водорозчинних харчових волокон. А саме – пектин, але тільки у продуктах молочної промисловості; камедь ріжкового дерева, гуарова камедь, ксантанова камедь лише у випадку отримання її органічним шляхом; целюлоза – лише у виробництві желатину [5].

Використання водорозчинних харчових волокон у органічному виробництві в інших країнах також має ряд заборон. Наприклад, у Японії дозволяється ксантанова камедь у продуктах рослинного і тваринного походження, але їх використання обмежується молочними і кондитерськими продуктами. У Канаді ксантанова камедь дозволена у виробництві продуктів рослинного походження, а заборонена у продуктах тваринного походження. У ЄС пектин можна використовувати в органічних харчових продуктах на рослинній та молочній основі [6].

Список використаних джерел:

1. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. [для студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 544 с.

2. Пектин. Применение пектина / Т. И. Костенко, В. В. Нелина, Л. В. Донченко, Н. С. Карпович. — Київ, 1992. — 51 с.

3. Пектины — Применение в пищевой промышленности. [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://baker-group.net/raw-materials-and-semi-finished-products/raw-materials-and-ingredients/2015-09-29-20-08-53-99.html>

4. Камедь [Електронний ресурс] — Режим доступу: https://studwood.ru/2604667/matematika_himiya_fizika/kamed

5. Перелік допоміжних продуктів для використання в органічному виробництві з врахуванням вимог стандарту міжнародних акредитованих органів сертифікації з органічного виробництва та перробки, що є еквівалентним регламентам ЄС № 834/2007 ТА № 889/2008\Іван Гавран, Світлана Прокіпець, Людмила Богатир, Віра Пасацька, Олена Манзюк, Сергій Галашевський, Тетяна Білик, Максим Чемерис. . — Київ, 2020. — 17 с.

6. Xanthan Gum [Електронний ресурс] — Режим доступу: <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/TRXanthanGumHandling042216.pdf>

ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНИХ СМАКО-АРОМАТИЧНИХ РЕЧОВИН У МОЛОЧНІЙ ГАЛУЗІ

Ульяна Кузьмик

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: *ukuzmik@gmail.com*

Споживачі різних категорій перевагу надають продуктам зі смаковими та ароматичними добавками, тому питання формування смаку й аромату молочних продуктів є особливо актуальним.

Прянощі – це група смако-ароматичних речовин рослинного походження, які додають до харчових продуктів у незначній кількості для надання їм вираженого смаку й аромату. 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 і сприяють активізації обміну речовин у цілому.

В технології молочних продуктів використовують різні групи прянощів (насіння, плоди, квіти, листя, кору, коріння), які мають специфічний виражений смак та аромат, обумовлений вмістом ефірних олій, глікозидів, алкалоїдів та інших біологічно активних речовин. Прянощі вводять до складу молочних продуктів сухими та у вигляді екстрактів. Залежно від концентрації сухих речовин екстракти бувають рідкі, густі та сухі, від виду розчинника – водні, спиртові, ефірні, масляні та отримані за допомогою зріджених газів (CO₂-екстракти).

Рідкі екстракти знайшли широке застосування завдяки прогнозованому співвідношенню між діючими речовинами, зручності у відмірюванні, простоті в отриманні. Проте існує ряд недоліків – підвищений вміст супутніх речовин, вилучених з рослинної сировини, поява осаду, необхідність у герметичному пакуванні. Фітоекстракти – це природні композиції неліпідних (леткі вуглеводні, карбонільні та фенольні сполуки, вищі спирти) та ліпідних (жирні кислоти і стерини – провітамін D) фракцій. Перспективним є використання натуральних ефірних олій. Їхнє безпосереднє використання у якості натуральних ароматизаторів характеризується нестійкістю під час зберігання та недостатньою розчинністю у водних та водно-спиртових розчинах. Олеорезини прянощів зазвичай містять складну суміш летких олій (10...25 %), тригліцеридів, стеролів, восків і смолистих речовин. Як правило, мають низьку взаємну розчинність, однак повністю зберігають смак і аромат натуральних прянощів. Основним недоліком є їхня відносно висока вартість.

На сьогоднішні найбільш чистими і натуральними є CO₂-екстракти, отримані за допомогою очищених зріджених газів. При цьому вони зберігають природність і відповідність смаку й аромату вихідної сировини, але мають високу вартість. CO₂ добре витягує ефірну олію та інші гідрофобні речовини.

Ступінь вилучення біологічно активних речовин залежить від виду екстрагента. За умови використання ефірів у них дифундують глікозиди, більшість алкалоїдів, флавоноїди, ефірна олія, смоли, але не розчиняються пептиди, пектини, мінеральні речовини та інші гідрофільні речовини. Використання малополярних екстрагентів – етиловий, ізопропіловий, бутиловий спирти та ін., добре розчиняють солі, алкалоїди, глікозиди, флавоноїди, кумарини, каротиноїди, вітаміни групи В, РР, Р, ефірну олію, пігменти, але не розчиняють пептиди, пектини, таніни. Екстрагенти вода, водно-спиртові розчини, гліцерин мають властивість розчиняти солі алкалоїдів, серцеві глікозиди, сапоніни, вітаміни С, К, Р, РР, органічні кислоти, солі.

Види екстрагентів, що найчастіше використовуються, а саме – спирти, луки та органічні кислоти, навіть за умови їхнього подальшого вилучення з екстракту, не завжди є бажаними для застосування в харчовій промисловості. Актуальним є використання в якості екстрагента молочної сироватки. Це забезпечить безвідходне виробництво молочних продуктів, а також завдяки своєму складу і підвищеній кислотності сприяє більш повному вилученню сухих речовин із сировини. У процесі екстрагування в неї дифундують водорозчинні вітаміни, дубильні та забарвлюючі речовини, макро- й мікроелементи та інші біологічно активні речовини.

Доцільність використання сухих прянощів полягає у наступному: широкий асортимент і доступність на ринку України; можливість розробки композицій на їхній основі; формування натуральності харчового продукту.

Враховуючи вищезазначене, запропоновано використовувати в молочних продуктах сухі прянощі у вигляді композицій. При цьому аромат кожної з прянощів буде розкриватись повною мірою під час розжовування продукту, доповнюючись і тактильними характеристиками. Це буде давати відчуття натуральності продукту, що сприятиме підвищенню довіри споживачів.

Список джерел посилань:

1. Du, J., Cullen, J., & Buettner G. (2012). Ascorbic acid: chemistry, biology and the treatment of cancer. *Biochim Biophys Acta*, 20, 443–457.
2. Ukrainets, A., Pasichniy, V., Zheludenko, Yu., & Zadkova, S. (2016). Oleoresins effect on cooked poultry sausages microbiological stability. *Ukrainian Food Journal*, 1, 124-134.
3. Gafurov, K., Muhammadiev, B., Mirzaeva, S., & Kuldosheva, F. (2020). Production of extracts from vegetable raw materials by carbon dioxide. *Food Science and Technology*, 14(1).

4. Ющенко, Н.М., Грабова, Т.Л., Кузьмик, У.Г., & Пасічний, В.М. (2017). Визначення технологічних параметрів отримання екстракту сумаху для подальшого використання у технології кисломолочних паст. *Наукові праці НУХТ*, 23(4), 177–182.

5. Ющенко, Н. М., Миколів, І. М. & Кузьмик, У. Г. (2015). Обґрунтування вибору компонентів композицій натуральних прянощів для кисломолочних паст. *Харчова промисловість*, 18, 19–26.

ЗБЕРЕЖЕННЯ НАТУРАЛЬНИХ БАРВНИКІВ ОРГАНІЧНОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ МАРМЕЛАДУ

Ольга Горб'як, Юлія Камбулова

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: olha1607gorbyak@gmail.com

Мармелад – це желеподібний кондитерський виріб, який одержують уварюванням фруктово-ягідної сировини або розчину желуючих речовин з цукром та іншими добавками для поліпшення смаку, аромату, кольору і консистенції. Основною сировиною фруктово-ягідного мармеладу є продукти перероблення фруктово-ягідної сировини (пюре, підварки, припаси), цукор або цукрозамінники, патока, кислота (лимонна або молочна), і обов'язково в рецептурі є барвник [1].

В технології органічної харчової продукції барвники ненатуральні та синтетичні заборонено. Відповідно, потрібно вносити такі компоненти в рецептуру, які могли б бути використані в технології органічного мармеладу і застосовувати певні технологічні режими, які дозволять зберегти забарвлення.

Натуральні барвники мають низку корисних властивостей як за рахунок біологічної активності забарвлювальних речовин, так і завдяки співіснуючим речовинам (поліфенолам, органічним кислотам, вітамінам та іншим біологічно активним речовинам) [2]. Однак суттєвим недоліком природних барвників є нестабільність хімічного складу, фізико-хімічних показників якості та спектральних характеристик під дією параметрів технологічного процесу виробництва продукції [3].

Основними натуральними барвниками та органічною сировиною для мармеладу є група каротиноїдів, антоціанів і хлорофілів.

Каротиноїди – це рослинні пігменти, що надають червоного, помаранчевого і жовтого кольору овочам і фруктам. У сухому вигляді використовують як барвники у різних технологіях. Каротиноїди не розчиняються у воді. Ці пігменти мають високу лабільність: добре піддаються впливу сонячних променів, чутливі до кисню, не витримують впливу кислот і лугів. Під впливом цих негативних факторів барвник

руйнується [4]. Високі температури теж призводять до знебарвлення розчинів, оскільки відбувається руйнування системи подвійних зв'язків унаслідок оксидаційних процесів, які активно протікають за наявності кисню.

Антоціани або антоціаніни – широка група водорозчинних рослинних пігментів, що обумовлюють червоне, синє і фіолетове забарвлення плодів, квіток, листя та інших частин рослин. Антоціаніни відносяться до класу флавоноїдів [5].

Антоціани дуже лабільні до високих температур і втрачають своє природне забарвлення. Тому варто використовувати більш м'які режими уварювання мармеладної маси і сушіння мармеладу. Окрім цього, антоціанові пігменти дуже чутливі до зміни рН-середовища. Є відомості, що в кислому середовищі (рН = 2) інтенсивність їхнього забарвлення найбільша [6]. Тому необхідно використовувати фруктові-ягідні пюре з підвищеною кислотністю або вносити додаткову кількість кислоти (лимонної, молочної).

Хлорофіл — пігмент, який забарвлює хлоропласти рослин у зелений колір і бере участь у фотосинтезі. Джерелом хлорофілу є зелені овочі та зелень. Також хлорофіл зареєстровано як харчову добавку E140 [7]. Завдяки хімічній будові молекул хлорофіли належать до ненасичених сполук, тому вони легко руйнуються під дією рН середовища, світла. Також виявлено, що під дією температури, особливо за наявності кисню повітря, зелене забарвлення хлорофілів поступово змінюється на темне маслинове внаслідок утворення різних похідних хлорофілів [8]. Є відомості, що стабілізуючу дію на хлорофіл мають солі, органічні кислоти, жиророзчинні речовини (каротиноїди, токоферолі). Тому в разі використання сировини, багатой на хлорофіли, варто застосовувати м'які режими сушіння мармеладу і вносити кислоти (лимонну чи молочну) або використовувати пюре з високою кислотністю.

Список джерел посилань:

1. Сирохман, І.М. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів / І.М. Сирохман, Т.М. Лозова // Підручник. — 2-е видання, перероблене та доповнене. — К.: Центр учбової літератури, 2008. — 616 с.
2. Ростовський, В. С. Нова технологія виробництва харчових барвників із відходів рослинної сировини / В. С. Ростовський // Прогресивні технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарства : І Міжнар. наук.-практ. конф., 23–24 квітня 2009 р. : [присвячена 35-річчю технол. ф-ту] / редкол. : І. А. Маркіна [та ін.]. — Полтава : ПУСК, 2009. — С. 93–94.
3. Циганова, Т. Б. Пищевые красители для кондитерских изделий / Т. Б. Циганова, Л. С. Кузнецова, М. Ю. Сиданова. — СПб. : ГИОРД, 2002. — 120 с.
4. Каротиноїди і кумарини. Загальна характеристика. Поширеність у природі. Фізико-хімічні властивості. Застосування у фармакології і медицині. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://kegt.rshu.edu.ua/images/dustan/m_1_3_9.pdf

5. Узагальнення наукових основ одержання харчових барвників. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/20952/1/vestnik_KhPI_2015_44_Papchenko_Uzahalnennia.pdf

6. Способи збереження антоціанів фруктів і овочів під час переробки. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://knute.edu.ua/file/NjY4NQ==/7fcde9f533ee57a6e767307335273f86.pdf>

7. Хлорофіл: що це, користь. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mixsport.pro/ua/blog/hlorofill-cto-eto-polza-effektivnost-dla-pohudenia-i-mnjenja-dietologov>

8. Вплив технологічних чинників на колір рослинної сировини // А.А. Дубініна, Т.В. Щербакова, Ю.М. Хацкевич, С.О. Ленерт, А.О. Борисова. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAG E_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Pt_2017_2_38.pdf.

ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНИХ ДОБАВОК ІЗ ВТОРИННИХ СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ

Галина Хомич

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», Полтава, Україна
e-mail: homichgp27@ukr.net

Проблема виробництва та споживання харчових продуктів, збагачених БАР, має в Україні особливе значення у зв'язку з істотним погіршенням здоров'я та скороченням тривалості життя населення. Вирішальну роль у цих процесах відіграє пониження стійкості організму людини під впливом загальної дії негативних екологічних факторів (малих доз радіації, промислових, транспортних та інших видів забруднень навколишнього середовища) і неповноцінного харчування.

В умовах екологічної та економічної кризи важливе соціальне значення набуває використання у виробництві продуктів харчування натуральних інгредієнтів, які корегують дефіцит мікронутрієнтів, підвищують антиоксидантний статус і сприяють нормалізації роботи усіх органів і систем організму людини.

За походженням харчові добавки поділяють на три групи: природні, аналоги природним і синтетичні. Найбільш небезпечними для організму людини є синтетичні добавки. Вони є ксенобіотиками – речовинами, з якими людський організм на еволюційному шляху не зустрічався і, відповідно, не має у своєму арсеналі ферментів, що могли б перетворити їх на нетоксичні метаболіти.

Напряг досліджень пов'язаний з вивченням комплексу біологічно активних речовин відходів сокового виробництва фруктової сировини та використання їх у якості натуральних харчових добавок у виробництві продуктів харчування

Відходами сокового виробництва є вичавки, їх частка становить до 50 % від маси сировини, що надходить у виробництво. Використання їх як вторинної рослинної сировини, важливе з економічної, технологічної та екологічної точки зору і дозволить розширити асортимент харчових продуктів, підвищить їхню біологічну цінність і частково вирішить проблему комплексної переробки сировини.

Аналіз хімічного складу сировини та вичавок, отриманих після вилучення соків, показав, що вони є багатим джерелом органічних кислот, пектинових і фенольних речовин, характеризуються значним вмістом L-аскорбінової кислоти.

Частка органічних кислот у вичавках коливається в межах 1,30 % (порічка) ... 4,85 % (хеномелес), а пектинових речовин – 1,55 % (журавлина, порічки) до 2,30 % (смородина чорна). Пектинові речовини, що містяться у вичавках, свідчать про їхні високі функціонально-технологічні властивості. Наявність у складі вичавок фенольних речовин і вітамінів позитивно вплине на біологічну цінність харчових продуктів і свідчить про доцільність використання їх для подальшої переробки в якості рецептурної складової харчових продуктів.

Найвищий вміст фенольних речовин та L-аскорбінової кислоти серед проаналізованих фруктових вичавок виявлено у вичавках хеномелесу.

Для визначення найбільш ефективного методу переробки відходів хеномелесу досліджували різні технологічні прийоми: екстрагування, сушіння, протирання, варіння. В процесі дослідження застосованих методів переробки відходів хеномелесу було отримано водні та водно-спиртові екстракти, порошок, пюре та желуючий сік. Визначено раціональні умови переробки вичавок за різних способів: екстрагування вичавок хеномелесу (екстрагуванням водою, гідромодуль 1:3; температура - 20 °C; тривалість – 90 хв); сушіння (в пароконвектоматі за температури 60 °C, протягом 2 год); отримання пюре (бланшування гострою парою протягом 10 хв з попереднім зволоженням шляхом додаванням 50 % води); отримання желуючого соку (змішування вичавок з водою у співвідношенні 2 : 1 і варіння за температури (95 ± 5) °C протягом 30 хв).

Нові вторинні продукти переробки вичавок хеномелесу містять біологічно активні речовини і можуть бути використані в подальшому в технології виробництва харчових продуктів.

Підтверджено доцільність використання водних екстрактів хеномелесу в технології напоїв з овочевої сировини в якості джерела органічних кислот і складової, багатой біологічно активним комплексом рослинної сировини.

Введення порошку з хеномелесу концентрацією 1,5 % до маси борошна у рецептуру дріжджового тіста дозволяє скоротити час його бродіння, підвищує харчову та біологічну цінність готових виробів.

Використання пюре з хеномелесу в рецептурі пісочного печива позитивно впливає на органолептичні показники виробів, виявляє пригнічувальну дію на життєдіяльність мікроорганізмів та гальмівний вплив на процес окиснення жиру, що дозволяє збільшувати термін зберігання печива.

Доцільним є використання пюре в рецептурі соусів, зокрема, в рецептурі соусу з використанням пюре топінамбуру та хеномелесу, де можлива повна заміна крохмалю та органічної кислоти на пюре з хеномелесу, і виявлено позитивний вплив такої заміни на структурно-механічні властивості соусів.

Встановлено, що використання желуючого соку з вичавок хеномелесу в технології десерту пана-коти дозволяє замінити 50 % рецептурної кількості желатину.

Отже, проведені дослідження свідчать, що отримані натуральні добавки з вторинних сировинних ресурсів є справжньою скарбницею біологічно активних речовин і можуть бути альтернативною заміною небезпечних харчових добавок синтетичного походження, що дозволить максимально використати ресурсний потенціал сировини, підвищити харчову та біологічну цінність готових виробів, а також зменшити негативне антропогенне навантаження на навколишнє середовище та підвищити екологізацію виробництва.

ПЕРСПЕКТИВИ СПОЖИВАННЯ КРАФТОВОГО ПИВА, ЯК ДЖЕРЕЛА ЦІННИХ НУТРИЄНТІВ

Ірина Гайдай¹, Катерина Калайда¹

¹Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна
e-mail: gayadayira35@gmail.com

В даний час в Україні значно зріс асортимент пива, підвищилася його якість. Це пояснюється посиленням конкурентної боротьби між виробниками пива. Також все більше уваги приділяється якості пива, що виробляється та реалізується в Україні.

Зараз дуже популяризовано відкривати заклади ресторанного господарства, які мають своє власне виробництво різних напоїв. Власне виробництво – це новий етап розвитку закладів у сфері ресторанного господарства. Запровадження власного виробництва, наприклад, виготовлення ексклюзивного продукту, відкриває для бізнесу нові можливості. Наявність власної пивоварні необхідно розглядати як атрибут ефективного функціонування у закладах ресторанного господарства [1].

Наразі пивоваріння в Україні має високу інвестиційну привабливість, не зважаючи на складність взаємодії чинників економічного, соціального та політичного характеру. Перспективи розвитку крафтового виробництва у секторі пивоваріння сприятиме диференціації продукції на ринку, подальшого розвитку смаків, розвитку експортної діяльності України, просуванню вітчизняних брендів на глобальному ринку.

Поява міні-пивоварень діалектично зумовлена та передбачена, оскільки характеризує новий якісний виток технічного розвитку пивоварного виробництва. У нашій країні розміщено кілька десятків великих виробництв, понад 290 середніх пивоварень і тисячі малих цехів.

Пиво – це слабоалкогольний, насичений діоксидом вуглецю, тонізуючий пінистий напій, що одержується під час бродіння охмеленого сусла пивними дріжджами. Діоксид вуглецю добре вгамовує спрагу, гіркі речовини хмелю стимулюють травлення їжі; вуглеводи, білки, вітаміни, органічні кислоти обумовлюють харчову цінність цього напою. Складовою частиною пива є хміль, який має унікальні цілющі властивості для людини. Пиво є джерелом клітковини, яка перейшла з клітковинної оболонки ячменю. В півлітрі пива в середньому міститься близько 30% рекомендованої щоденної дози розчинної клітковини, яка нормалізує роботу шлунку, уповільнюючи фізіологічні процеси травлення, а також знижує рівень холестерину, що може зменшити ризик серцевих захворювань. Також пиво містить альфа-кислоти, які стимулюють секрецію шлункового соку. Гумулін і лупулін покращують перистальтику кишечника. Дослідження, проведені вченими в клінічних умовах, показали, що при споживанні пива у крові підвищується вміст антиоксидантів. Значення антиоксидантів для здоров'я людини полягає в тому, що вони запобігають раковим захворюванням, попереджуючи утворення вільних радикалів. Так, калорійність 1 дм³ світлого пива дорівнює 1700-2200 кДж, темного – 3400 кДж. Маючи певну харчову цінність, пиво слід розглядати, як невід'ємну добавку до харчування [2,3].

За даними Мюнхенського університету Вагієнштефан, 1 л нефільтрованого пива за оздоровчою дією на організм людини у 10 разів перевищує дію такої ж кількості молока; 1 л пива може задовольнити близько 20 % потреби в енергії дорослої людини на добу [4].

Продукцію міні-пивоварень звичайно відрізняє підвищена якість. В основному – це оригінальні, елітні сорти профілактичного пива з чудовими органолептичними властивостями, що є дуже суттєво. Також не фільтроване пиво не містить стабілізуючих добавок, консервантів тощо.

Саме тому пиво, вироблене на міні-пивоварнях, може задовольнити потреби любителів цього напою із найвишуканішим смаком і є конкурентоспроможним щодо масової продукції великих пивоварних підприємств.

Список джерел посилань:

1. Власна пивоварня як джерело доходу. Ресторатор. [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.restorator.ua/post/sobstvenayapivovarnya-kak-istochnik-dohoda>.
2. Melet'iev, A. Ye. Todosijchuk, S. R. and Koshova, V. M. (2007), Tekhnokhimichnyj kontrol' solodu, pyva ta bezalkohol'nykh napoiv, Nova knyha, Vinnytsia, 392 s.
3. Nartsyss L. (2007), Kratkyj kurs pyvovarenia, per. s nem. A. A. Kurelenkova, Professyia, SPb., 640 s. 9. Smyrnova L. (2007), Domashnee pyvo y kvas, Kharvest, Mynsk, 288 s.
4. Morrison Lisa M. Craft Beers of the Pacific Northwest: A Beer Lover's Guide to Oregon, Washington, and British Columbia. 2011. 2007 p.

ШРОТ З НАСІННЯ ГІРЧИЦІ– ЕФЕКТИВНИЙ КОМПОНЕНТ ЗБАГАЧЕННЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Дарина Билина, Наталія Фалендиш

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: falen@nash.net.ua

Для підтримання здоров'я, комфортного стану організму, активності та працездатності людей необхідно забезпечувати організм всіма поживними речовинами. Тому в умовах екологічної ситуації, пандемії, економічної кризи постає питання про збагачення звичних продуктів харчування функціональними інгредієнтами.

Неможливість забезпечити потреби сучасної людини в мінеральних речовинах за рахунок звичного раціону є закономірним результатом соціально-економічного прогресу, що вимагає свого кардинального вирішення. Одним із способів ліквідації дефіциту мінеральних речовин може бути регулярне додаткове споживання мінеральних препаратів до їжі.

Споживання і виробництво органічних продуктів як у світі, так і в Україні, постійно зростає. Органічні продукти мають ряд переваг перед традиційними.

Відмінні смакові якості, відсутність шкідливих домішок, високі стандарти якості органічної продукції мають позитивний вплив на ваш організм, охороняють ваше здоров'я.

Органічні продукти безпечні для людини й навколишнього середовища, вони не забруднені нітратами, важкими металами, залишками пестицидів, гербіцидів й інших речовин хімічного синтезу. Вони не містять хвороботворних мікроорганізмів,

паразитів і алергенних компонентів, генетично модифікованих організмів і речовин, одержаних на їхній основі. Такі продукти зберігають живильні властивості, якість, безпечність й натуральний склад під час переробки, оскільки застосовуються тільки натуральні методи переробки й традиційні рецепти, природні речовини й матеріали для пакування, заборонено використання синтетичних ароматизаторів, консервантів, добавок тощо.

Вживання органічних продуктів опосередковано сприяє збереженню навколишнього середовища, а саме – позитивно впливає на відтворення природної родючості ґрунтів, сприяє збільшенню природного біорізноманіття; поліпшує здоров'я тварин, оскільки застосовуються такі методи їхнього утримання, які узгоджуються з їх природними потребами й не заподіюють страждань тваринам.

Хлібобулочні вироби є найбільш поширеними харчовими продуктами, які споживають щодня всі групи населення України. Вони є традиційними для споживання у нашій країні та служать одним з основних джерел необхідних організму харчових речовин: рослинних білків, вуглеводів, вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон.

Хліб із пшеничного сортового хліба потребує збагачення мікро- та макронутрієнтами. З цією метою запропоновано використовувати шрот насіння гірчиці, багатий на функціональні інгредієнти.

Гірчиця належить до цінних олійних культур, оскільки її насіння містить близько тридцяти відсотків жирів. Також тут присутні ефірні олії та багато інших корисних сполук.

Гірчиця багата на білки, органічні кислоти, крохмаль. Вітаміни групи В, вітаміни А, Е, D сприятливо впливають на організм зсередини та ззовні. Вітамін Е - потужний антиоксидант, що запобігає передчасному старінню та відповідає за еластичність і пружність шкіри.

Калій, кальцій, магній, цинк, фосфор зміцнюють серцево-судинну та нервову системи. Гірчиця нормалізує рівень холестерину у крові, захищає організм від вільних радикалів.

Найбільшими постачальниками цієї спеції є Індія та Китай.

Розрізняють такі види гірчиці: біла гірчиця, жовта гірчиця, чорна гірчиця (французька).

Шрот насіння гірчиці містить ненасичені жирні кислоти, вітаміни (А, D, Е, К, групи В), пектини, фітостерини, лецитин, макро- і мікроелементи (залізо, калій, магній, селен, цинк, марганець тощо), харчові волокна. До складу шроту входить $(3,8 \pm 0,56) \%$ сирого жиру, $(32,3 \pm 3,12) \%$ сирого протеїну, $(10,4 \pm 0,30) \%$ сирій клітковини та $15,46 \text{ мг}\%$ незамінних амінокислот.

Завдяки вмісту такої кількості поживних речовин шроту олійних культур є перспективним джерелом цінних нутрієнтів і можуть бути використані як

функціональні збагачувачі продуктів харчування, так і для створення нової нетрадиційної харчової продукції.

Використання шроту насіння гірчиці для розроблення збагачених продуктів харчування, а саме – хліба з сортового борошна, є доцільним і перспективним завдяки вмісту у шротах великої кількості корисних речовин природного походження.

ВИКОРИСТАННЯ ШРОТУ ЗАРОДКІВ ПШЕНИЦІ ЯК ДЖЕРЕЛА ФЕРМЕНТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ СОКУ-ПЮРЕ ІЗ СЛИВ

Надія Лапицька, Катерина Мозгова

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка,

Чернігів, Україна

e-mail: *nadegda.lapitskaja@gmail.com*

Сливи відносяться до плодів із високою еластичністю та в'язкістю цитоплазматичних мембран. Крім цього, встановлено, що в них міститься 4,39 % пектинових речовин. Саме тому видалення соку з них класичними методами механічного подрібнення не є ефективним [1]. У зв'язку з цим з метою збільшення виходу соку використовують нагрівання м'язги, заморожування сировини, обробку плодів електричним струмом або обробку ферментними препаратами [2, 3].

Проте використання кожного з цих методів супроводжується певними труднощами, такими, як використання високовартісного обладнання, складність і довготривалість попередньої обробки сировини. Тому важливим є пошук методів збільшення виходу соку із слив без застосування високовартісного обладнання і синтетичних ферментних препаратів. З цією метою пропонується дослідити можливість використання натуральної сировини із високою ферментативною активністю. Такою сировиною може бути шрот зародків пшениці (ШЗП), отриманий в результаті виробництва зародкової олії методом СО₂-екстракції на НВ ТОВ «Житомирбіопродукт». Температура технологічного процесу виробництва олії при цьому не перевищує 40 °С, що сприяє збереженню всіх ферментів зародку в активному стані.

В ході експерименту отримували сік-пюре із свіжих слив методом пресування. Отримані вичавки повторно пресували і вимірювали додатковий вихід соку (контрольний зразок). Паралельно проводили відтискання соку та оброблення вичавок 5 %-ним ШЗП від їх маси. Оброблені таким чином вичавки одразу пресували або залишали для ферментації на 30, 60 та 90 хв, після чого проводили

повторне відтискання і вимірювання виходу соку. Отримані в ході досліджень дані наведено в таблиці.

Як видно із отриманих даних, кількість вичавок, що утворилися пресуванням свіжих слив, перевищує вихід соку-пюре на 15,5 %. Це є негативним показником в соковому виробництві, що потребує корегування технологічного процесу. Повторне пресування вичавок дозволяє додатково отримати 32,2 % соку, проте при цьому кількість відходів становить 35,3 %, що також спричинить значні втрати виробництва. Пресування вичавок одразу після обробки їх ШЗП та через 30 хв ферментації не є доцільним, оскільки в першому випадку відтискання соку не відбувається, а в другому є меншим, порівняно із контрольним зразком в 1,2 рази. Це можливо через додаткове внесення пектинових речовин із шротом. Проте встановлено, що через 60 та 90 хв ферментації вихід соку із оброблених вичавок більший порівняно із контрольним зразком на 26,7 % та 31,3 %, відповідно.

Таблиця – Вплив шроту зародків пшениці на вихід соку-пюре із слив, залежно від часу ферментації

Зразок (продукт)	Вихід соку-пюре	
	У г	У %
Свіжі сливи	419,5	42,0
Кількість утворених вичавок із свіжих слив	497,2	49,7
Повторне пресування вичавок без обробки (контроль)	321,7	64,7
Повторне пресування вичавок, оброблених ШЗП:	Не пресуються	
- Одразу після обробки		
- Через 30 хв ферментації	146,2	29,4
- Через 60 хв ферментації	438,7	88,2
- Через 90 хв ферментації	468,0	94,1

Це ймовірно пов'язано із збільшенням кислотності системи, що відбувається в процесі ферментації й сприяє розщепленню пектинових речовин у результаті активації пектолітичних ферментів шроту. Саме це є однією із передумов збільшення виходу готового продукту.

Отримані результати свідчать про доцільність обробки сливових вичавок шротом зародків пшениці протягом не менше як 60 хв для збільшення виходу соку-пюре.

Отже, подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення показників якості соку-пюре, отриманого із оброблених шротом зародків пшениці вичавок. Також буде вивчена можливість їхнього використання в інших галузях харчової промисловості.

Список джерел посилань:

1. Дубова Г. Є. Розробка технології сливового та чорносмородинового соків з використанням методу центрифугування: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.13. Одеса, 2000. 19 с.
2. Самсонова А. Н., Ушева В. Б. Фруктовые и овощные соки (Техника и технология): науч. Пособие. Изд 2-е, перераб. и доп. Москва, 1990. 280 с.
3. Жеплінська М.М., Лазарів І.Р., Сухенко Ю. Г. Освітлення соків ферментними препаратами // Технічні науки – інноваційні технології. 2016. С. 1– 5.

**РОЗРОБЛЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ПРОДУКТІВ З ОВОЧІВ
ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ ПІДКИСЛЮВАЧІВ**

Анастасія Токар, Людмила Матенчук
Уманський національний університет садівництва, Умань, Україна
e-mail: *anastasi.oleynik@gmail.com*

З кожним роком в Україні та світі збільшується частка овочів, що відповідають вимогам до органічної сировини. Актуальним залишається пошук способів переробки органічних овочів на продукти харчування за збереження їхніх натуральних властивостей. Хімічний склад білоголової капусти та продуктів харчування з неї робить їх дієтичними продуктами з відомими функціональними властивостями, наявність яких у раціоні харчування людини бажана впродовж року. Харчова цінність капусти зумовлюється її невисокою енергетичною цінністю і добре збалансованим вмістом білків, вуглеводів, клітковини, мінеральних солей, вітамінів С, В₁, В₂, РР та інших, а також каротину (провітаміну А) [1]. Капуста рекомендована хворим на подагру і жовчно-кам'яну хворобу, при захворюваннях серця і нирок, корисна хворим на цукровий діабет. Корисні й осердя, які вважаються протипухлинним засобом, листя застосовується для лікування маститів, пухлин, наривів [2].

Плоди моркви є цінним джерелом поживних речовин: містять 6...12 % вуглеводів, солі калію, кальцію, фосфору, заліза. Коренеплоди багаті на каротин і вітаміни В₁, В₂, В₆, РР, С, Н, Е, К [3].

Такі овочі, як капуста білокачанна і морква, містять мало органічних кислот, тому під час виготовлення продуктів харчування з них є необхідним внесення до рецептури штучних органічних кислот: оцтової чи лимонної. Для підвищення кислотності пюре з капусти та моркви можна використати плоди агрусу. Ягоди його корисні й смачні. У 100 г ягід міститься більш як 50 мг вітаміну С, є вітаміни РР і В₁, рутин, каротин, багато заліза і фосфору. Вміст цукрів 7,2...13,5 %, органічних

кислот 1,2...2,5, пектинів 0,64...1,1 %. Агрис застосовують у народній медицині при гіпертонії, атеросклерозі, набряках, холециститах, захворюваннях нирок і сечового міхура, ожирінні [4]

Для зниження активної кислотності, що забезпечує підвищення мікробіологічної стабільності продукту, розробили рецептуру купажного пюре: пюре з капусти – 60 %, пюре з моркви – 20, пюре з агрусу – 15, цукор білий – 5 %.

Отримали новий продукт харчування з такими фізико-хімічними показниками:

Масова частка сухих розчинних речовин, не менш як 14 %;

Масова частка титрованих кислот – 0,5 %;

Активна кислотність, не вище за 3,9 од. рН.

Купажовані пюре з капусти, моркви та агрусу містили 0,6 % пектинових речовин, 1,2 мг/100 г β -каротину, 16 мг/100 г аскорбінової кислоти, що вказує на їхню високу біологічну цінність.

Купажовані пюре мали гармонійний смак, приємний колір.

Отже, для збереження натуральних властивостей органічної овочевої сировини у виробництві продуктів харчування доцільно застосовувати фрукти як природні підкислювачі.

Список джерел посилань:

1. Поліпшення якості овочів і картоплі /за ред. С.Ф. Поліщука. Київ: Урожай, 1990. 304 с.

2. Лікарські рослини: сучасна енциклопедія народної медицини. 1000 рецептів: порад. [Текст]. Москва: ООО «Издательство АСТ», ООО «Издательство Астрем», 2000. 784 с.

3. Лукіяненко І.А., Лукіяненко Н.В. Поради городнику Придніпров'я: довідник. Дніпропетровськ: Промінь, 1990. 238 с.

4. Агрис звичайний. [Режим доступу]: <https://aqrarii.razom.com.ua/plants/aqrus-zvichaynia>.

ВПЛИВ БОРОШНА АМАРАНТУ НА ХАРЧОВУ ЦІННІСТЬ ПРЯНИКІВ

Інна Чоні, Алла Рогова

Полтавський університет економіки і торгівлі, Полтава, Україна

e-mail: inna.choni@gmail.com

Проблеми сьогодення, пов'язані з несприятливою екологічною ситуацією в Україні, вимагають забезпечення населення високоякісними продуктами харчування із збалансованим хімічним складом. Вагомим завданням харчової промисловості є забезпечення населення продукцією з високими поживними властивостями. У

зв'язку з цим актуальною є розробка виробів, у рецептурі яких передбачено добавки з високими функціонально-технологічними властивостями. Підвищенню харчової цінності пряників сприяє використання сировини натурального походження, зокрема, нетрадиційних видів борошна.

Цінним джерелом корисних речовин є борошно амаранту. Амарант випереджає традиційні культури за вмістом харчових речовин, особливо білків та жирів. Його білки відрізняються оптимальним співвідношенням незамінних амінокислот. Харчова цінність білка порівняно з ідеальним білком ФАО/ВООЗ за сумою незамінних амінокислот становить 97 %. Олія амаранту відрізняється значним вмістом сквалену – однією з проміжних речовин стероїдного біосинтезу людини. Додатковим фактором цінності амаранту як джерела продовольчої сировини є значний вміст у ньому вітамінів. У повному складі представлені в амаранті вітаміни групи В, D, жовчні кислоти, стероїди і фітостероїди. Зерно амаранту містить вітамін Е в рідкісній, особливо активній формі. Кальцій та фосфор знаходяться у співвідношенні, яке дорівнює 1 : 2, що є наближеним до оптимального (1 : 1,5) для засвоєння організмом людини, а вміст магнію, міді та марганцю відповідає добовій потребі в цих елементах. Високий вміст в насінні амаранту важливого елементу – заліза, кількість якого в 100 г насіння перевищує добову потребу в ньому у 2-10 разів [1]. Таким чином, використання амарантового борошна в якості допоміжної сировини у виготовленні пряників є перспективним.

В якості об'єкта досліджень обрано технологію пряників «Молочні», виготовлених заварним способом з борошна пшеничного першого сорту за типовою рецептурою [2].

У разі застосування принципово нових добавок у традиційних технологіях насамперед слід ретельно вивчити їх функціонально-технологічні властивості, які визначають поведінку систем під час перероблення в харчові продукти, а також забезпечують бажану структуру і якість готового продукту. Вологість амарантового борошна нижча за пшеничне – в 1,3 рази, що було враховано під час складання рецептури. Досліджено органолептичні показники якості пряників з добавкою. Відзначено, що у разі дозування борошна амаранту 5, 10 та 15 % від маси борошна пшеничного спостерігається покращання органолептичних показників – вироби мають більший об'єм, добре розвинену пористість, правильну круглу випуклу форму, смак і запах, які майже не відрізняються від контрольного зразка. Підвищення вмісту борошна амаранту до 20 % спричиняє погіршення пористості виробів (вона стає нерівномірною, м'якуш містить багато порожнин), на поверхні з'являються підриви та тріщини, які не маскуються під час глазурування. З'являється помітно виражений дефект кольору. Крім того, смак і запах добавки стає значно більш виражений. Зважаючи на це, максимальна кількість добавки в рецептурі заварних пряників за результатами експерименту становить не більш як

15 % від маси борошна. Розроблено рецептуру пряників «Амарантові» з таким вмістом добавки. Новий виріб характеризується покращеною харчовою та біологічною цінністю (табл.).

Таблиця - Вміст основних речовин у новому виробі порівняно з контролем

Складові	Вміст у пряниках	
	«Молочні» (контроль)	«Амарантові»
Білки, %	7,11	13,47
Харчові волокна, %	0,1	1,7
Калій, мг/100 г	104,05	805,13
Кальцій, мг/100 г	21,48	265,28
Магній, мг/100 г	32,12	97,24
Фосфор, мг/100 г	78,84	244,86
Залізо, мг/100 г	0,084	78,92

Вміст білків у пряниках з борошном амаранту збільшується майже удвічі; у 17 разів – вміст харчових волокон. Також новому виробу властивий покращений мінеральний склад. Зокрема, в 7,6 разів зростає вміст калію, у 12,4 рази – кальцію, в 3 рази – магнію, в 3,1 рази – фосфору. Виріб суттєво збагачується залізом.

Таким чином, результати проведених досліджень показали, що раціональна концентрація борошна амаранту в технології заварних пряників становить 15 % від маси борошна пшеничного. Крім високих органолептичних показників розробленому продукту притаманна підвищена біологічна цінність. Отримані показники дають можливість підтвердити доцільність використання борошна амаранту в технології заварних пряників з метою підвищення їхньої харчової цінності.

Список джерел посилань:

1. Амарантовая мука. URL: <http://www.gabris.ru/gabris/health/amarant/muka.php> (дата звернення: 24.10.21).
2. Рецептúra приготування пряників. URL: http://www.tsf2000.ru/receptur/recept_prjanik.html (дата звернення: 16.10.21).

НЕТРАДИЦІЙНА СИРОВИНА У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА

Дайнеко Тетяна, Наталія Фалендиш

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

e-mail: falen@nash.net.ua

Вступ. Для покращання та збагачення поживними речовинами раціону людини пропонується збагатити хлібобулочні вироби клітковиною (шротом) абрикосових

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,
30 листопада 2021. – К.: НУХТ, 2021

кісточок. Ядерця плодів абрикосових кісточок 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 знезаражувальну 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 холодним пресуванням.

Результати. Підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів забезпечується внесенням до їх рецептури нетрадиційної сировини, багатой на макро- та мікронутрієнти, а також 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 – 25 г, жиру – 9,4 г, вуглеводів – 3,8 г.

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. Його використовують у раціонах дієтичного харчування за тривалого вживання хіміотерапевтичних препаратів, ожирінні, діабеті, високому рівні холестерину, для профілактики і лікування захворювань органів травлення, гельмінтозі.

В абрикосових кісточках наявні білки, ефірні олії, каротин, мікроелементи і вітамін B₁₇ (амігдалин), який зустрічається рідко у харчових продуктах. Він здатний поліпшити стан хворих раковими захворюваннями і допомагає під час лікування бронхіту, кашлюку, очищення організму від паразитів.

У шроті присутній також вітамін E, що відповідає за омолодження всього організму, а також вітамін B₁₅, який покращує роботу нирок і печінки, істотно знижує холестерин.

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

Висновки. Отже, за результатами аналітичного огляду літератури підтверджено можливість використання абрикосової кісточки, а саме – шроту з кісточок абрикосів у виробництві хлібобулочних виробів. Це дасть можливість

підвищити харчову та споживчу цінність хлібобулочних виробів за рахунок внесення функціональних інгредієнтів.

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ РОСЛИННИХ ДОБАВОК НА ЯКІСТЬ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Юлія Горяйнова¹, Юлія Єріс², Вікторія Мороз¹,
Єлізавета Гусак¹, Аліна Домашук²

¹Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського, Кривий Ріг, Україна

² Центр підготовки і перепідготовки робітничих кадрів № 1, Кривий Ріг, Україна
e-mail: *goryaynova@donnuet.edu.ua*

В Україні, на жаль, набула загрозливого рівня тенденція погіршення здоров'я людей. Це зумовлено збідненням значної частини населення, погіршенням екологічної ситуації, не дуже високою якістю деяких продуктів харчування. Великий попит на ринку хлібобулочних виробів змусив задуматись над користю цієї продукції, щоб якість виробів постійно зростала, а енергетична, оздоровча та інша цінність продукції не лише задовольняла споживчий попит, але й формувала його.

Метою нашої роботи є розробка технології хліба функціонального призначення внесенням до рецептурного складу рослинних добавок (ківі, топінамбур, цибуля-слизун) та дослідження впливу цих добавок на якість хлібобулочних виробів.

Матеріали та методи. Зразки хліба 1 та 2 з суміші пшеничного борошна першого сорту, пшеничного обойного цільнозернового та обдирного житнього борошна в співвідношенні 1:1:1 з добавками пюре зі свіжого ківі, топінамбура й цибулі-слизун. Опара зразка хліба 1 містила воду, дріжджі, мед, борошно; опара зразка хліба 2 – кефір, соду, мед. В досліджуваних зразках хліба визначали найважливіші показники якості за ДСТУ 7045–2009 Вироби хлібобулочні. Методи визначення фізико-хімічних показників.

Визначення вологи і сухих речовин здійснювали термогравіметричним методом за допомогою вологоміра. Хліб очистили від скоринки, ретельно порізали ножом і перемішали. Вологість визначили паралельно у двох наважках кожного продукту, кінцевий результат виразили як середнє арифметичне значення двох проведених вимірювань. Попередньо приготували пакети зі знежиреного і безводневого паперу. Включили вологомір і нагріли його до температури 160 °C. Наважку подрібненого хліба (2–3 г) помістили в пакет і рівномірно розподілили її на внутрішній поверхні пакета (товщина шару не повинна перевищувати 2–3 мм). Пакети із продуктом швидко зважили на терезах і помістили між розігрітими плитами приладу.

Включили таймер, попередньо виставлений на 3 хв. Після охолодження зразки зважили.

Кислотність і лужність зразків хліба визначали титриметричним методом. Для цього наважку подрібненої м'якушки хліба (25 г) помістили у конічну колбу місткістю 500 мл з широкою шийкою та добре притертою пробкою. Потім відміряли 250 мл дистильованої води, підігрітої до температури 60 °С. Приблизно 1/4 від цього об'єму перелили до наважки хліба, яку швидко розтерли шпателем до отримання однорідної маси. Через декілька хвилин до одержаної маси прилили кількість води, що залишилася. Колбу закрили корком і енергійно струшували протягом 3 хв. Після цього суміш залишили у стані спокою впродовж 10 хв. Шар рідини, що відстоявся, обережно злили у склянку через марлю. Зі склянки відібрали 50 мл розчину в конічну колбу місткістю 100...150 мл, додали 2-3 краплі 1 %-ного спиртового розчину фенолфталеїну і титрували 0,1 н. розчином натрію гідроксиду до появи блідо-рожевого забарвлення, яке не зникає у спокійному стані протягом 1 хв.

Для встановлення лужності виріб ретельно роздрібнили в порцеляновій ступці. Перенесли наважку підготовленої проби (5...10 г) у конічну колбу, долили в неї 100 см³ дистильованої води, закрили колбу пробкою й залишити на 25 хв, перемішуючи кожні 5 хв. По закінченні екстракції вміст колби профільтрували в суху колбу, піпеткою перенесли 20 см³ фільтрату в колбу для титрування, додали декілька краплин індикатора бромтимолового синього у такій кількості, щоб розчин пофарбувався в синій колір. Титрували 0,1 н розчином хлоридної кислоти з мікробюретки до появи жовтого забарвлення.

Пористість визначали за відомим методом, який полягає в обчислюванні відношення об'єму пор м'якушки до загального об'єму м'якушки, вираженого у відсотках. При цьому використовували прилад Журавльова.

Результати. Вологість зразка хліба 1 становить 41,15 %, вміст сухих речовин 58,85 %. Для зразку хліба 2, відповідно, 49,05 % та 50,95 %. Вологість зразків не перевищує показників нормативних документів. Серед хлібних виробів вища вологість у житніх сортів хліба (48...51 %), а нижча – у пшеничних з борошна високої якості (43...45 %). Кислотність зразка хліба 1 дорівнює 2,85°, що також знаходиться в межах норми. Кислотність житнього хліба не повинна перевищувати 12°, житньо-пшеничного – 11°, пшеничного – 3...4°. Лужність зразка хліба 2 (0,4°) не перевищує ° (границя за ДСТУ). Пористість зразків 1 та 2, відповідно, становить 74 % та 59 %. Ці показники також не перевищують показників ДСТУ. Пористість житнього хліба має бути не менш як 45...48 %, а пшеничного – 63...72 %.

Висновки. Отже, проведені дослідження вивчення впливу рослинних добавок (ківі, топінамбур, цибуля-слизун) на основні фізико-хімічні показники готових виробів підтверджують, що якість хліба не погіршується. Навпаки, продукція

збагачується мінеральними та пектиновими речовинами, вітамінами, харчовими кислотами, що дає змогу використовувати такий хліб як функціональний продукт харчування.

Список джерел посилань:

1. ДСТУ 7045-2009 Вироби хлібобулочні. Методи визначення фізико-хімічних показників. Київ. Держспоживстандарт України. 2009.
2. Методи контролю якості харчової продукції: навчальний посібник / О.І. Черевко, Л.М. Крайнюк, Л.О. Касілова та ін. ХДУХТ, СНАУ. Суми: Університетська книга, 2018. 512 с.

ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ШРОТУ АМАРАНТУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ВИРОБІВ З ПОСІЧЕНОГО М'ЯСА

Наталія Петришин, Ірина Ланиця
Львівський торговельно-економічний університет
e-mail: n.z.lviv@gmail.com

Моделювання рецептури та розроблення технології м'ясних виробів шляхом комбінування основних ресурсів і додаткових джерел білка за рахунок використання додаткової сировини є одним із способів вирішення проблеми організації повноцінного збалансованого харчування людини.

На сьогодні традиційні методи виробництва харчових продуктів дають, як правило, велику кількість відходів, які з огляду на склад, тобто з позицій біологічних потреб організму людини, часто, не менш цінніші, ніж основний продукт. Наприклад, при виробництві рослинних олій, вершкового масла, сирів і крохмалю, виникають відходи, а по суті продукти з високим вмістом білка (макуха, шрот, знежирене молоко, сироватка і т.д.), які використовують, в основному, у вигляді кормів, тобто з низькою ефективністю, або ж застосовують для технічної мети. Такі і подібні рішення, звичайно, зовсім не припустимі, особливо з врахуванням дефіциту повноцінного білка.

Додатковими джерелами білка є вторинна м'ясна сировина (субпродукти, м'ясні обрізки, м'ясо механічного обвалювання, шкірка і інші), вторинна молочна сировина (молоко знежирене, сироватка і ін.), а також рослинна сировина. До останньої належать соєві продукти, продукти з пророщених інших бобових культур (гороху, квасолі), насіння соняшника, льону, пшениці, плодів та овочеві порошки, водорості, солодові екстракти, амарант та інша сировина. Амарант, як джерело харчового білка широко використовують при виробництві кондитерських і хлібних

виробів. Є відомості, що харчова цінність білка амаранту в 2 рази вища, ніж кукурудзи, пшениці, квасолі.

Метою наших досліджень було вивчення можливості використання шроту зерна амаранту при виробництві комбінованих м'ясних виробів, зокрема посічених напівфабрикатів (біфштексів та котлет), та визначення граничних норм введення в фарш м'ясних виробів оптимальної кількості білкової добавки.

Шрот амаранту одержаний як залишок олійного виробництва і являє собою білий, аморфний порошок. За контроль брали вироби, які виготовлено виключно з м'ясної сировини.

При виготовленні м'ясних посічених напівфабрикатів вводили гідратований у воді шрот амаранту (при співвідношенні шріт: вода як 2:1). Виробництво м'ясних продуктів здійснювали згідно прийнятих технологій.

В шроті амаранту та м'ясних виробах визначали вміст сухих речовин, масової частки вологи, білків, ліпідів, вуглеводів, мінеральних речовин за загальноприйнятими методами. Органолептичну оцінку напівфабрикатів проводили шляхом дегустації.

Результати органолептичної оцінки готових виробів (біфштексів) з посічених м'ясних напівфабрикатів з добавкою шроту зерна амаранту представлено на рис. 1.



Рисунок – Порівняльна органолептична оцінка якості біфштексів з посічених м'ясних напівфабрикатів з добавкою шроту зерна амаранту

За органолептичними показниками комбіновані м'ясні вироби дослідних партій незначно відрізняються від контролю. Аналіз результатів експериментального визначення граничних норм введення в фарш м'ясних виробів оптимальної кількості

білкової добавки (шроту зерна амаранту) свідчить про те, що кращих результатів було досягнуто при внесенні її в кількості 5-15% до маси м'ясної сировини.

Використання шроту зерна амаранту як білкової добавки при виробництві комбінованих м'ясних виробів дає можливість виготовляти дієтичні продукти харчування із зниженим вмістом ліпідів та холестерину, економити м'ясну сировину, знижувати собівартість продукції.

Список джерел посилань:

1. Гулич М. П. Здоровье человека: научные основы питания URL: <http://health-ua.com/articles/20.html>. (дата звернення: 20.02.2019)

2. Амарант. Выращивание, применение амаранта, использование амарантового масла. URL: [http:// www.ayzdorov.ru / tvtravnik_amarant.php](http://www.ayzdorov.ru/tvtravnik_amarant.php) (дата звернення: 18.01.2019).

3. Камінський В., Єлісєєва О., Черкас А., Куркевич А., Коник У., Дармограй Р., Алексевич Я. Фізико-хімічна характеристика амаранту та особливості його метаболічного впливу. URL: <https://amarant.club/ru/prodovzhu-mo-pro-amarant> (дата звернення: 18.01.2019).

CONTENT/ЗМІСТ

ДОСВІД КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ У СФЕРІ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕГУЛЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК	5
FOOD ADDITIVES AND THEIR HEALTH SAFETY <i>Leonid Kaprelyants, Tetiana Velichko, Liliia Pozhitkova</i>	6
ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В НІМЕЧЧИНІ ТА УКРАЇНІ <i>Валентина Євтушенко, Олена Домбровська, Світлана Путінцева, Анастасія Нагорна</i>	8
FEATURES OF CONTROL OF FOOD ADDITIVES FROM NATURAL RAW MATERIALS <i>Olena Dombrovska¹, Liudmyla Chursina¹, Hanna Tikhosova¹, Olha Horach, Valentyna Yevtushenko</i>	10
ВИЗНАЧЕННЯ ПРИСУТНОСТІ БАРВНИКА У МОЛОЦІ ЗГУЩЕНОМУ З ЦУКРОМ <i>Світлана Протопопова, Оксана Вашека</i>	13
ХАРЧОВІ ДОБАВКИ В БЕЗГЛЮТЕНОВИХ ДІЄТИЧНИХ ПРОДУКТАХ ЄВРОПЕЙСЬКИХ ВИРОБНИКІВ <i>Анна Грищенко</i>	15
ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ДІОКСИДУ КРЕМНІЮ E551 У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ <i>Марія Сипко, Тетяна Бойчук</i>	17
ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ АНТИБІОТИКІВ У ПРОДУКТАХ БДЖІЛЬНИЦТВА <i>Олександра Куник, Діана Сарібекова, Юлія Чміленко</i>	18
ДІОКСИД ТИТАНУ: ДОСЛІДЖЕННЯ ШКІДЛИВОСТІ ТА ЗАБОРОНА В ЄС <i>Марія Янчик, Вікторія Кійко</i>	20

**ХАРЧОВІ ДОБАВКИ, ЩО МАЮТЬ ПЕВНІ ОБМЕЖЕННЯ
АБО АБОРОНИ У КРАЇНАХ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ**

***Оксана Мельник* 22**

**ЕФЕКТИВНІСТЬ І РЕГУЛЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ
СИРОВИНИ ТА ЕКСТРАКТІВ У ЯКОСТІ ДОБАВОК
АНТИОКСИДАНТНОЇ ДІЇ**

***Ірина Ясінська, Вікторія Іванова* 24**

**ХАРЧОВІ ДОБАВКИ В АНТИХОЛЕСТЕРИНОВІЙ ДІЄТІ ДЛЯ
НЕЙТРАЛІЗАЦІЇ ПОСТКОВІДНОГО СИНДРОМУ**

***Василь Шевчик, Микола Осейко, Тетяна Романовська* 26**

**ФУМАРОВА КИСЛОТА Е 297: ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ТА
РЕГУЛЮВАННЯ У ВИРОБНИЦТВІ**

***Анастасія Білим, Тетяна Бойчук* 28**

**ВИРОБНИЦТВО ХАРЧОВИХ ДОБАВОК – ТЕХНОЛОГІЧНІ
ПИТАННЯ**

**EVALUATION OF XYLANASE, ALPHA-AMYLASE AND CELLULASE
PRODUCTION FROM *Cellulosimicrobium* sp. USING A SWEET POTATO
ROOT RESIDUES MEDIUM**

***Debora Conde Molina, Gisela Tubio, Graciela Corbino* 31**

**MEDICINAL MUSHROOMS – PERSPECTIVE SOURCE OF BIOACTIVE
COMPOUNDS FOR FOOD INDUSTRY**

***Eva Ivanišová, Martin Rajtar, Judita Lidiková* 32**

**ОТРИМАННЯ ОЦТОВОЇ КИСЛОТИ МІКРОБІОЛОГІЧНИМ
СИНТЕЗОМ НА ПРОТИВАГУ ХІМІЧНОМУ СИНТЕЗУ**

***Віктор Стабніков, Віктор Удимович* 33**

**ПРО ДЕЯКІ ПИТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ
ДОБАВКИ Е474**

***Юлія Коробка, Галина Біла* 35**

АНТИОКСИДАНТНА РОЛЬ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК

***Тетяна Лозова* 37**

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДИФІЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК	
<i>Назарій Романовський, Тетяна Романовська</i>	39
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ НА ОСНОВІ СУХОГО ЯЄЧНОГО БІЛКА	
<i>Андрій Можейко, Олена Подобій</i>	40
ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ЗГУЩЕНОГО МОЛОКА З ЦУКРОЗАМІННИКАМИ	
<i>Дар'я Повстяна, Марія Рацук, Ольга Семешко</i>	43
ДОСЛІДЖЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ХАРЧОВИХ БАРВНИКІВ АНТОЦΙΑНІВ	
<i>Людмила Салєба, Марія Боброва</i>	44
ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ КОМПЛЕКСУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ІЗ ЛИСТЯ БАЗИЛІКУ	
<i>Андрій Буров, Олена Подобій, Ігор Житнецький</i>	46
РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ГУМІАРАБІКУ (E414)	
<i>Олена Тербило, Олена Подобій</i>	43
Р	
ОЗРОБКА КОМПЛЕКСНИХ ХЛІБОПЕКАРСЬКИХ ПОЛІПШУВАЧІВ ДЛЯ ПОДОВЖЕННЯ СВІЖОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	
<i>Олена Білик, Володимир Бондар</i>	50
ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ТА РЕГУЛЮВАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У РІЗНИХ ГАЛУЗЯХ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	53
PROBLEMS OF USING LEAVENING AGENT IN CAKE TECHNOLOGIES	
<i>Tatyana Kaplina, Valentyna Stolyarchuk, Svitlana Dudnyk</i>	54
КАМЕДІ – ЕФЕКТИВНА ДОБАВКА-ПОЛІПШУВАЧ У ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ	
<i>Марина Вербецька, Віра Дробот</i>.....	56

ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК СТРУКТУРОУТВОРЮВАЛЬНОЇ ДІЇ У ВИГОТОВЛЕННІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ТА КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ <i>Ольга Борщова, Марія Стрілець</i>	58
АЛЬГІНАТ НАТРІЮ ЯК ДОБАВКА ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ <i>Олена Василюшина</i>	60
INFLUENCE OF FOOD ADDITIVE - SUNFLOWER LECITHIN ON THE PROPERTIES OF DOUGH FOR MANUFACTURING BAKERY PRODUCTS <i>Anastasiia Shevchenko, Vira Drobot</i>	62
ЗБАГАЧЕННЯ ЛАКТАТОМ КАЛЬЦІЮ ЗДОБНОГО ПЕЧИВА ДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ <i>Вікторія Дорохович</i>	64
ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ КАРОТИНОЇДІВ У ЗРАЗКАХ КОНЦЕНТРОВАНИХ ТОМАТОПРОДУКТІВ <i>Ольга Душак, Віталій Шутюк, Олександр Бессараб</i>	65
ЗАСТОСУВАННЯ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ ПОЛІДЕКСТРОЗИ (E-1200) ПІД ЧАС РОЗРОБКИ ПОМАДНИХ ЦУКЕРОК ЗНИЖЕНОЇ КАЛОРІЙНОСТІ ТА ГЛІКЕМІЧНОСТІ <i>Анна Грицайова, Єлизавета Остапенко, Оксана Дорожинська</i>	63
ВИКОРИСТАННЯ ПЕКТИНУ У ВИРОБНИЦТВІ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ <i>Галина Волощук, Людмила Букишина, Віра Юрчак</i>	69
ХАРЧОВІ ДОБАВКИ ЯК ЧИННИК РЕАЛІЗАЦІЇ ТРЕНДУ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ <i>Роман Захарчин, Маріанна Павлишин</i>	70
ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ У ВИРОБНИЦТВІ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА, ЗБАГАЧЕНОГО НАСІННЯМ ЛЬОНУ <i>Ірина Кабак, Юлія Бондаренко</i>	72

САПОНІН КОРЕНЮ СОЛОДКИ ЯК ПІНОУТВОРЮВАЧ
У ТЕХНОЛОГІЇ ХАЛВИ

Зінкевич Наталія, Юлія Камбулова 73

ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК
У КОПЧЕНИХ РИБНИХ ТОВАРАХ

Наталія Луців, Максим Манько 75

РОЛЬ ДОБАВОК СТРУКТУРОУТВОРЮВАЛЬНОЇ ДІЇ
У ФОРМУВАННІ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТЕРМОСТАБІЛЬНИХ
НАЧИНОК

Ірина Козоріз, Анна Фесенко, Аліна Лавренюк 78

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПІРОГЕННОГО
ДІОКСИДУ КРЕМНІЮ У ЯКОСТІ АНТИЗЛЕЖУВАЛЬНОЇ
ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ ДЛЯ СИРОВАТКИ МОЛОЧНОЇ СУХОЇ

Оксана Кочубей-Литвиненко, Олександр Висоцький, Андрій Маринін 80

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВИННОЇ І ЛИМОННОЇ КИСЛОТ
У ВИНОРІБСТВІ

Ольга Мамай, Тетяна Кузьміна, Тетяна Лиса 83

ВИРОБНИЦТВО ЛИСТКОВИХ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ,
ЗБАГАЧЕНИХ ПОДРІБНЕНИМ НАСІННЯМ ЛЬОНУ,
З ВИКОРИСТАННЯМ ПОЛІПШУВАЧА

Галина Андронович, Юлія Бондаренко 84

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК
У ВИРОБНИЦТВІ СНЕКОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Світлана Миколенко, Катерина Забуранна 86

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ КАРАГІНАНУ В ТЕХНОЛОГІЇ
ФУНКЦІОНАЛЬНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ
ДРАГЛЕПОДІБНОЇ СТРУКТУРИ

Юлія Писаренко, Андрій Ворвихвост 89

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТУ ЛИСТЯ СТЕВІЇ
ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ВМІСТУ ЦУКРУ В ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ

Світлана Матко, Людмила Мельник 90

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми і практичні підходи виробництва та регулювання використання харчових добавок в країнах Європейського Союзу та в Україні»,
30 листопада 2021. – К.: НУХТ, 2021

ДОСВІД І ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ <i>Вікторія Кожевнікова, Тетяна Дубкова, Олександра Баранець, Тетяна Лебеденко</i>	93
ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СТРУКТУРОУТВОРЮВАЧІВ У ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛІБА НА ЗАКВАСЦІ <i>Лариса Михонік, Інна Гетьман</i>	95
РОЗРОБКА НОВОГО ПОКОЛІННЯ ВАФЕЛЬНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ ФІТОКОМПОНЕНТІВ <i>Вікторія Погарська, Ольга Юр'єва, Олексій Погарський, Світлана Лосєва</i>	97
ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ СИНТЕТИЧНИХ БАРВНИКІВ У КОНДИТЕРСЬКОМУ ТА ХЛІБОБУЛОЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ <i>Марія Олефіренко, Оксана Король</i>	100
НОВЕ ПОКОЛІННЯ ПЛАВЛЕНИХ СИРНИХ ВИРОБІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ КРІООБРОБКИ СИРНОЇ МАСИ ТА ПЛОДООВОЧЕВИХ ДОБАВОК <i>Вікторія Погарська, Ольга Юр'єва, Олексій Погарський, Світлана Лосєва</i>	101
МОДИФІКОВАНИЙ КРОХМАЛЬ В ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ ТРЕТІХ ОБІДНІХ СТРАВ <i>Назар Скорик, Володимир Ковбаса</i>	104
БЕТА-ГЛЮКАН З ВІВСА ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ІНГРЕДІЄНТ У СКЛАДІ МОРОЗИВА <i>Вікторія Саніга, Артур Михалевич, Галина Поліщук</i>	106
ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У КОНДИТЕРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ, ЇХ АЛЬТЕРНАТИВА <i>Маріанна Павлишин, Євгенія Бурак, Наталія Шувар, Олена Задорожна, Василина Саган</i>	108

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МОДЕЛЮВАННЯ РЕЦЕПТУРИ ПАСТИ З РЕВЕНЮ ІЗ ЗАДАНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ <i>Галина Селютіна, Вікторія Пагарська, Ольга Юр`єва, Олексій Пагарський, Ганна Балабай</i>	110
ВИКОРИСТАННЯ ЗАГУЩУВАЧІВ МІКРОБНОГО ПОХОДЖЕННЯ У ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ <i>Ольга Самохвалова, Світлана Олійник, Катерина Касабова.....</i>	112
ПОРИСТИСТЬ – ПАРАМЕТР ВИБОРУ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК <i>Оксана Петруша.....</i>	114
ПОЛІКОМПОНЕНТНА СУМІШ «СОЛОДОК СУПЕР» ЕФЕКТИВНИЙ ПОЛІПШУВАЧ СПОЖИВЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХЛІБА ПШЕНИЧНОГО <i>Людмила Бурченко, Олена Білик</i>	117
ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТУ ЛІПОПАН В ТЕХНОЛОГІЇ ПОНЧИКІВ З ГОРОХОВИМ БОРОШНОМ <i>Галина Степанькова, Олена Шидакова-Каменюка, Олена Болховітіна</i>	119
ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПІГМЕНТІВ І БАРВНИКІВ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ <i>Тетяна Сильчук, Анастасія Різник, Анастасія Лахно</i>	120
ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОКОЛОЇДІВ ТА ЕМУЛЬГАТОРІВ У СКЛАДІ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНОГО НАПІВФАБРИКАТУ <i>Ігор Устименко, Олександра Неміріч, Роман Піпка</i>	121
ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОКОЛОЇДІВ У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБНИХ ВИРОБІВ <i>Тетяна Сильчук, Анастасія Різник, Віта Цирульнікова</i>	122
ВИКОРИСТАННЯ СУХОЇ ПШЕНИЧНОЇ КЛЕЙКОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З ПРОДУКТАМИ ПЕРЕРОБКИ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР <i>Іван Погорєлов, Лариса Михонік.....</i>	124

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНИХ СТАБІЛІЗАТОРІВ У ВИРОБНИЦТВІ МОРОЗИВА <i>Юлія Наконечна</i>	126
ОПТИМІЗАЦІЯ ІНДЕКСУ ВИСОТИ ЗАМОРОЖЕНОЇ СУНИЦІ ЗА ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ В РОЗЧИНАХ МАЛЬТОДЕКСТРИНУ <i>Ірина Заморська</i>	128
ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІПШУВАЧІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З БЕЗГЛЮТЕНОВИМ БОРОШНОМ <i>Світлана Миколенко, Тетяна Руденко</i>	130
ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ФЕРМЕНТНИХ ПРЕПАРАТІВ В ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБА З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР <i>Ірина Ковальчук, Максим Голота, Лариса Михонік</i>	131
ВИКОРИСТАННЯ ЕМУЛЬГАТОРА – Е322 СОЄВОГО ЛЕЦЕТИНУ – У ВИРОБНИЦТВІ ЗДОБНОГО ПЕЧИВА З НАСІННЯМ ЧІА ДЛЯ ДІАБЕТИКІВ <i>Ліліана Михальська, Вікторія Дорохович</i>	133
ВИКОРИСТАННЯ ПЕКТИНІВ ДЛЯ ПОДОВЖЕННЯ СВІЖОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ <i>Цюрпита Денис, Фаін Альбіна, Володимир Піддубний</i>	135
ЗАСТОСУВАННЯ ГУМІАРАБІКУ (Е-414) В ТЕХНОЛОГІЇ ПОМАДНИХ ЦУКЕРОК <i>Аліна Лавренюк, Софія Безпечна, Олена Кохан</i>	137
РЕГУЛЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В ОРГАНІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ	140
ANTICANCER PROPERTIES OF HAWTHORN FRUITS (Crataegus laevigata x rhipidophylla x monogyna) <i>Natalia Żurek, Marcin Lewicki, Ireneusz Kapusta</i>	141
FOOD ADDITIVES ALLOWED IN ORGANIC FOODS PRODUCTION <i>Beata Gavurova, Olena Bilyk</i>	142

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ НАСІННЯ КОНОПЕЛЬ У ХЛІБОПЕЧЕННІ <i>Марія Блаженко, Наталія Фалендиш</i>	143
ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ВОДОРОЗЧИННИХ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН ДЛЯ РЕГУЛЮВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ <i>Юлія Бойко, Юлія Камбулова</i>	145
ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНИХ СМАКО-АРОМАТИЧНИХ РЕЧОВИН У МОЛОЧНІЙ ГАЛУЗІ <i>Ульяна Кузьмик</i>	147
ЗБЕРЕЖЕННЯ НАТУРАЛЬНИХ БАРВНИКІВ ОРГАНІЧНОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ МАРМЕЛАДУ <i>Ольга Горб'як, Юлія Камбулова</i>	149
ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНИХ ДОБАВОК ІЗ ВТОРИННИХ СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ <i>Галина Хомич</i>	151
ПЕРСПЕКТИВИ СПОЖИВАННЯ КРАФТОВОГО ПИВА, ЯК ДЖЕРЕЛА ЦІННИХ НУТРИЄНТІВ <i>Ірина Гайдай, Катерина Калайда</i>	153
ШРОТ З НАСІННЯ ГІРЧИЦІ– ЕФЕКТИВНИЙ КОМПОНЕНТ ЗБАГАЧЕННЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ <i>Дарина Билина, Наталія Фалендиш</i>	155
ВИКОРИСТАННЯ ШРОТУ ЗАРОДКІВ ПШЕНИЦІ ЯК ДЖЕРЕЛА ФЕРМЕНТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ СОКУ-ПЮРЕ ІЗ СЛИВ <i>Надія Лапицька, Катерина Мозгова</i>	157
РОЗРОБЛЕННЯ ОРГАНІЧНИХ ПРОДУКТІВ З ОВОЧІВ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ ПІДКИСЛЮВАЧІВ <i>Анастасія Токар, Людмила Матенчук</i>	159
ВПЛИВ БОРОШНА АМАРАНТУ НА ХАРЧОВУ ЦІННІСТЬ ПРЯНИКІВ <i>Інна Чоні, Алла Рогова</i>	160

НЕТРАДИЦІЙНА СИРОВИНА У ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА

***Дайнеко Тетяна, Наталія Фалендиш* 162**

**ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ РОСЛИННИХ ДОБАВОК НА ЯКІСТЬ
ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ**

***Юлія Горяйнова, Юлія Єріс, Вікторія Мороз, Єлізавета Гусак,
Аліна Домашук* 164**

**ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ШРОТУ АМАРАНТУ
ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ВИРОБІВ З ПОСІЧЕНОГО М'ЯСА**

***Наталія Петришин, Ірина Ланиця* 166**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕРАЗМУС+ ОФІС В УКРАЇНІ**

**МАТЕРІАЛИ
І МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**Проблеми і практичні підходи
виробництва та регулювання використання харчових
добавок
в країнах Європейського Союзу та в Україні**

**в рамках проєкту програми ЄС ЕРАЗМУС+
Жан Моне Модуль (#620521-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE)**

30 листопада, 2021

Київ, Україна

**Відповідальні за випуск О.А. Білик
А.М. Грищенко**