СТАЛИЙ ЛАНЦЮГ ХАРЧУВАННЯ ТА БЕЗПЕКА КРІЗЬ НАУКУ, ЗНАННЯ ТА БІЗНЕС

SUSTAINABLE FOOD CHAIN AND SAFETY THROUGH SCIENCE, KNOWLEDGE AND BUSINESS

Тези доповідей
ІІ Міжнародної науково-практичної конференції

15 травня 2025 року

Харків

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державна наукова установа
«Інститут модернізації та змісту освіти»
Департамент науки і освіти
Харківської обласної державної (військової) адміністрації
Державний біотехнологічний університет
Національний університет харчових технологій
Державний торговельно-економічний університет
Сумський національний аграрний університет
Полтавський університет економіки і торгівлі
University of Nottingham School of Biosciences
(м. Лафборо, Великобританія)
Mukhtar Auezov South Kazakhstan University
(м. Шимкент, Казахстан)
University of Applied Sciences Weihenstephan-Triesdorf
(м. Фрайзінг, Німеччина)
Lankaran State University (м. Ленкорань, Азербайджан)
Almaty Technological University (м. Алмати, Казахстан)
ТОВ «КАПС ФУД СІСТЕМС» (м. Харків, Україна)
ТОВ «Тайфун-2000» (м. Харків, Україна)
ТОВ «Кондитерська фабрика «Солодкий світ»
(м. Харків, Україна)

СТАЛИЙ ЛАНЦЮГ ХАРЧУВАННЯ ТА БЕЗПЕКА КРІЗЬ НАУКУ, ЗНАННЯ ТА БІЗНЕС

SUSTAINABLE FOOD CHAIN AND SAFETY THROUGH SCIENCE, KNOWLEDGE AND BUSINESS

Тези доповідей
ІІ Міжнародної науково-практичної конференції

15 травня 2025 року

Харків
ДБТУ
2025

УДК 641/642-049.5:658
С79

Редакційна колегія:
Михайлов В.М., д.т.н., проф.; *Серік М.Л.,* к.т.н, доц.; *Янчева М.О.*, д.т.н., проф.; *Гринченко О.О.*, д.т.н., проф.; *Гавриш Т.В.*, к.т.н., доц.; *Гринченко Н.Г.*, д.т.н., доц.; *Євлаш В.В.*, д.т.н., проф.; *Погарська В.В.*, д.т.н., проф.; *Камбулова Ю.В.,* д.т.н., проф.; *Шутюк В.В.,* д.т.н., доц.; *Кравченко М.Ф.*, д.т.н., проф.; *Перцевой Ф.В.*, д.т.н., проф.; *Капліна Т.В.,* д.т.н., проф.; *Дугіна К.В.; Шенгисов А.У.; Сметанська І.М.*, д.т.н., д.с-г.н., проф.; *Микаіл Магеррамов,* д.т.н., проф.; *Алієв Б.А., д.ф.-м.н., доц.; Мухтарханова Р.Б., к.т.н., доц.; Оробченко А.С.; Буторина Н.М.; Степаненко С.В.*

С79 **Сталий ланцюг харчування та безпека крізь науку, знання та бізнес** [Електронний ресурс]: тези доповідей ІІ Міжнародної науково-практичної конференції, 15 травня 2025 року / Державний біотехнологічний університет. – Харків, 2025. – Електронні текстові дані. – Режим доступу: https://biotechuniv.edu.ua/nauka/konferentsiyi/

Збірник розраховано на наукових та практичних працівників, викладачів вищої школи, які здійснюють підготовку фахівців для харчової та переробної промисловості, ресторанного господарства, аспірантів, здобувачів вищої освіти і молодих учених у відповідних галузях.

УДК 641/642-049.5:658

Видається в авторській редакції

© Державний біотехнологічний університет, 2025

Шановні учасники і гості!

Щиро вітаю вас із початком роботи
ІІ Міжнародної
науково-практичної конференції
«Сталий ланцюг харчування та безпека крізь науку, знання та бізнес»

У сучасному світі, що стрімко змінюється, питання сталого виробництва та безпечного постачання харчової продукції набуває особливої актуальності. Безпека харчових ланцюгів – це не лише гарантія здоров'я населення, а й фактор соціальної стабільності, економічної незалежності держав і основа продовольчого суверенітету. Сьогодні, як ніколи раніше, вкрай важливо об'єднувати зусилля науковців, освітян, технологів, підприємців та органів влади для розв'язання цих багатовимірних завдань.

Саме така синергія – науки, знань і бізнесу – лежить в основі тематики нашої конференції. Це майданчик, який відкриває простір для міждисциплінарного діалогу, генерації інноваційних ідей, обміну досвідом між фахівцями з різних країн і сфер діяльності. Ми маємо унікальну можливість поділитися практиками, презентувати новітні технології, дослідницькі підходи та бізнес-моделі, що орієнтовані на сталий розвиток харчових систем.

Особливо приємно усвідомлювати, що до участі в конференції долучилися як молоді науковці, так і визнані експерти – кожен із вас робить цінний внесок у спільну справу. Ми надзвичайно цінуємо вашу активність, зацікавленість і готовність ділитися результатами досліджень, практичними кейсами та баченням майбутнього харчової індустрії.

Бажаю всім учасникам конференції натхнення, плідної наукової дискусії, нових ідей та контактів, що стануть початком ефективної міжнародної співпраці. Нехай кожен виступ, кожна сесія, кожна розмова слугує зміцненню зв'язків між освітою, наукою, виробництвом і суспільством. Нехай ваші знання, досвід і прагнення до змін стануть рушієм розвитку безпечної, відповідальної та інноваційної харчової системи – не лише в Україні, а й у всьому світі.

Творчої Вам наснаги, взаєморозуміння та плідної дискусії!

В.о. ректора Державного біотехнологічного університету, к.т.н. Андрій КУДРЯШОВ

СПІВПРАЦЯ НАУКИ ТА ВИРОБНИЦТВА

ВИКЛИКИ В КОНТЕКСТІ СТРАТЕГІЇ «ВІД ЛАНУ ДО СТОЛУ»

Сопочева Т.І., технічний експерт
ТОВ «Виробничо-консалтинговий центр «Системи Бізнес Моделювання» (ТОВ ВКЦ «СБМ»), м. Херсон, Україна

Стратегія «Від лану до столу» (From field to fox, скорочено F2F) була прийнята в Європейському Союзі у 2019 році як невід'ємна частина Європейського зеленого курсу. Її мета полягає у забезпеченні сталого розвитку продовольчої системи ЄС. За напрямом продовольчої безпеки та безпеки харчових продуктів стратегія включає наступні пріоритетні цілі:

- забезпечення корисними для здоров'я та екологічно чистими продуктами харчування;
- скорочення використання пестицидів і добрив та застосування антимікробних засобів;
- збільшення площі земель, що використовуються для органічного землеробства;
- сприяння більш сталому споживанню продуктів харчування та здоровому харчуванню;
- зменшення втрат і відходів харчових продуктів;
- боротьба з фальсифікацією харчових продуктів по всьому ланцюгу постачання;
- покращення благополуччя тварин.

Для досягнення визначених стратегією пріоритетних цілей був розроблений обов'язковий для виконання План дій, що включає низку законодавчих заходів щодо реалізації стратегії, які стосуються торгівлі в країнах Європи сільськогосподарською продукцією, що для України, як аграрної країни, має велике значення.

Так, Міністерства сільського господарства країн ЄС при встановленні стандартів безпеки харчових продуктів для міжнародної торгівлі приділяють все більше уваги питанням сталого розвитку, підтримуючи впровадження прийнятого Міжнародною комісією ФАО/ВООЗ Codex Alimentarius – кодексу високих стандартів і чесних практик щодо харчових продуктів, що відповідають критеріям сталого розвитку, та передбачають:

1. Стале виробництво здорової їжі в сільському господарстві.
2. Зменшення харчових відходів.

3. Стійкі ланцюжки доданої вартості, в т.ч. у сфері маркетингу та дистрибуції.

4. Стале споживання продуктів харчування.

Одним із ключових напрямків є стале виробництво продуктів харчування, для реалізації якого встановлено конкретні цілі до 2030 року. Зокрема, передбачається вдвічі скоротити використання пестицидів та застосування антибіотиків у тваринництві й аквакультурі. На 20 % – скоротити використання добрив.

Запроваджуються стимули для розвитку органічного сільського господарства, метою яких є переведення до 2030 року обробки чверті загального обсягу сільськогосподарських земель в ЄС із застосуванням методів органічного або екологічно сприятливого господарювання.

Особлива роль відведена виробникам харчових продуктів та роздрібній торгівлі. Мета полягає в забезпеченні наявності та доступності здорових і екологічно чистих продуктів харчування, а також мінімізації «вуглецевого сліду» продовольчої системи.

Створення справедливої, здорової та екологічно сталої продовольчої системи передбачає використання європейських підходів щодо якості та безпеки протягом всього ланцюга виробництва. При цьому під безпечністю харчових продуктів (англ. Food safety) розуміють застосування таких способів обробки, підготовки та зберігання харчових продуктів, які запобігають хворобам харчового походження, що реалізується за рахунок дотримання виробниками та реалізаторами харчових продуктів ряду процедур, які дозволяють уникнути для здоров'я людини потенційних небезпек. В сучасному світі ланцюг обігу продуктів харчування має міжнародний характер. Тому Україна повинна вирішувати питання харчової безпеки на законодавчому рівні. Але відповідальність за безпечність харчових продуктів несе кожен оператор ринку харчових продуктів особисто.

Дієвим інструментом управління безпечністю харчових продуктів є система HACCP (англ. Hazard Analysis and Critical Control Point), в основі якої лежить аналіз та контроль небезпечних чинників у критичних точках. Система HACCP охоплює всі потенційні ризики (біологічні, фізичні, хімічні тощо), які можуть впливати на безпечність харчової продукції, дозволяє ідентифікувати, оцінювати та контролювати небезпечні чинники, поява яких обумовлена природою харчового продукту, навколишнім середовищем, результатом відхилень у технологічному процесі виробництва.

Система HACCP дозволяє забезпечити безпечність харчових продуктів протягом усього ланцюга виробництва та реалізації вже готового харчового продукту «від лану до столу».

Напрям 1. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК СКЛАДОВА ОЩАДЛИВОГО ВИРОБНИЦТВА

HIGH-RESOLUTION IMAGING OF WHEAT GRAIN ANATOMY

Dugina Kateryna
Division of Food, Nutrition and Dietetics,
University of Nottingham, Loughborough, LE12 5RD, United Kingdom

Combining X-ray micro-computed tomography (μCT) with advanced machine vision techniques offers a rapid, precise, and non-destructive approach for analysing complex quality traits of wheat grain at the single-kernel level. In this study, we applied this integrated methodology to investigate the internal anatomical composition of two traditional wheat landraces originating from France (W.Fr) and Italy (W.It).

Grain volume measurements (Table 1) revealed that W.Fr kernels ranged from 28.99 to 49.13 mm³, while W.It grains exhibited a broader range from 30.93 to 57.51 mm³. The endosperm occupied 82.3–85.2% of total volume in W.Fr and 80.5–83.23% in W.It. Conversely, germ content was higher in W.It (4.44–5.6%) than in W.Fr (2.1–4.5%). Notably, W.It grains also had a significantly thicker aleurone layer (5.3–6.93%) compared to W.Fr (2.1–4.9%).

Table 1

Content of internal anatomical components of wheat grains

Internal anatomical component	W.Fr	W.It
Grain volume, mm^3	42.26a	43.90b
Endosperm content, %	83.43a	82.59b
Germ content, %	3.76a	4.48b
Aleurone layer content, %	5.78a	6.11b
Pericarp content, %	2.26a	2.52a

* Data displayed as mean of the analysis of 10 kernels over two independent trials (n=20 per variant). Different lowercase letters indicate significant differences between samples at $p<0.001$ significance.

Regarding the peripheral layers, traditional classifications estimate outer pericarp coverage at ~3.5–4% and inner layers (testa, hyaline layer) at ~3.2–3.8%. Our μCT-based analysis, however, identified lower proportions: W.Fr ranged from 1.31–3.78%, and W.It from 1.56–2.95%, possibly reflecting imaging-based differentiation challenges or genuine anatomical variation. These findings demonstrate the power of combining X-ray μCT with machine vision for high-throughput, single-kernel anatomical phenotyping. The approach enables fine-resolution, quantitative insights into internal grain structure that are critical for advancing breeding strategies aimed at improving wheat quality and functional properties.

DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TYPES OF BISCUITS WITH HERBAL SUPPLEMENTS FOR HEALTH FOOD

Pogarskaya Viktoriya, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Pogarskiy Aleksey, PhD, Associate Professor,
Yurieva Olga, PhD, Associate Professor,
Seliutina Halyna, PhD, Associate Professor,
Loseva Svitlana, Head of laboratory
State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

The task of the work was to develop recipes and technology of a new generation of biscuits for healthy nutrition, obtained without the use of synthetic components, enriched with natural carotenoids, vitamins, natural dyes, flavors, structure stabilizers and other biologically active substances. As an innovation in the manufacture of biscuits it was used for the vitaminization the natural plant fine-dispersed additives from carotene-containing vegetables, which differ from the analogues by a record content of β-carotene (5.0...10.0 times more than those obtained by traditional technologies). The mentioned above additives are in the easily digestible nanoform for humans organism. At the same time they play role of dyes and texture stabilizers. In addition, in the manufacture of biscuits it was used cryoadditives from lemons with zest and topinambour.

As a result of experimental studies and mathematical modeling, recipes of innovative types of biscuits have been developed with the use of vegetable carotenoid fine-dispersed frozen additives from carrots and pumpkins, lemons with zest and topinambour. The dose and the entering stage of additives during the biscuit production are experimentally substantiated.

It is shown that the new biscuits have a pleasant taste and aroma, attractive appearance, yellow-orange color and have a light, porous texture. It is also shown that carotenoid biscuits have better structural and mechanical properties compared to control.

It is shown that biscuits with the use of carotenoid additives have a high content of β-carotene and vitamin C (Table 1). So, for example, 100 g of carotenoid biscuit «Orange» contain 4.1 mg of β-carotene, which covers 68.3…82.0 % of a person's daily requirement for β-carotene (daily requirement – 5…6 mg), 100 g of biscuit «Vitamin» contain 4.0 mg of this vitamin, that is 66.7…80.0 % of the daily requirement, 100 g of biscuit «Sunny» contain 3.5 mg – 58.3…70.0 % of the person's daily requirement.

Table 1

Content of β-carotene, L-ascorbic acid and other BAS in innovative types of biscuits enriched by carotenoid fine-dispersed additives

Parameter	Vitaminized biscuits		
	«Sunny»	«Orange»	«Vitamin»
β-carotene, mg in 100 g	3.5±0.1	4.1±0.1	4.0±0.1
L-ascorbic acid, mg in 100 g	44.8±1.4	47.9±1.4	46.6±1.5
Phenolic compounds (by chlorogenic acid), mg in 100 g	57.5±0.3	62.3±0.5	67.7±0.4
Flavonol glycosides (by routine), mg in 100 g	16.7±0.1	19.6±0.2	18.2±0.1
Polyphenols (by tannin), mg in 100 g	39.2±0.2	39.5±0.3	39.0±0.2
Cellulose,%	0.33±0.02	0.42±0.02	0.44±0.02
Protein,%	8.7±0.1	8.8 ±0.2	9.0±0.1

According to the recommended standards of FAO/WHO and the Ministry of Health of Ukraine, these products can be classified by the content of biologically active substances as vitaminized products, aimed for immunoprophylaxis of the population.

It is shown that the content of vitamin C in 100 g of biscuits «Sunny», «Orange» and «Vitamin» is respectively: 44.8 mg; 47.9 mg; 46.6 mg, which covers 44.8…68,4 % of the daily requirement of the human body for ascorbic acid.

It is also shown that vitaminized biscuits enriched by carotenoid puree contain phenolic compounds, which are natural antioxidants, detoxifiers and have P-vitamin activity. Their total amount in 100 g of biscuits exceeds their daily requirement. So, at a daily need of 25 mg, 100 g of new kinds of biscuits contain 39.0…39.5 mg.

Thus, the developed vitaminized biscuits have the status of functional healthful products (or products for "healthy nutrition") and, according to the recommendations of FAO/WHO and MES of Ukraine, they can be classified as products for special purpose.

Standard documentation (process worksheet) was developed for recipes and technology of new biscuits. Testing and production of experimental batches of innovative types of biscuits in production conditions for their further implementation were carried out. Technical and economic calculations were carried out, which indicate the feasibility of introducing new types of biscuits and expanding the range of products for health food.

METHOD FOR MAXIMUM PRESERVATION OF CHLOROPHYLLS DURING PROCESSING OF PLANT RAW MATERIALS

Pogarskaya Viktoriya, Doctor of Technical Sciences, Professor,
Pogarskiy Aleksey, PhD, Associate Professor,
Yurieva Olga, PhD, Associate Professor,
Seliutina Halyna, PhD, Associate Professor,
Loseva Svitlana, Head of laboratory
State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

The work is devoted to the development of a new method of deep processing of chlorophyll-containing vegetables, which makes it possible not only to completely preserve the chlorophylls a and b and other biologically active substances (BAS) of raw materials, but also to remove the hidden bound (inactive) forms of chlorophyll in a free easily acquired form steam-processed semi-finished products and health foods in nanoform.

Traditional HCV processing technologies, like other types of fruit and vegetable raw materials, result in significant losses of chlorophyll and other BAS of fresh raw materials into finished products.

This leads to the irrational use of the biological raw material stored in fresh raw materials. Processing losses account for 20 to 80% of different raw materials and different types of BAS. Therefore, the search for technological methods and the development of high technologies that allow to preserve and use the quality of fresh raw materials are relevant.

The task of the study was to study the complex of BAS chlorophyll-containing vegetables as raw materials to obtain wellness nanoproducts by deep processing. The method is based on the complex action of the processes of steam treatment and mechanolysis in fine grinding.

The application of this method in the preparation of products from carotene-containing raw materials, as well as mushrooms, allowed to preserve the biological potential of fresh raw materials as much as possible. It has been suggested that this method of deep processing will preserve the quality of HCV by the content of chlorophyll and other BAS, as well as remove the hidden associated (inactive) forms of chlorophyll in the free easily digestible form upon receipt of wellness nanoproducts.

To achieve this goal as an innovation, we used a complex effect on the raw materials of the processes of steam treatment and mechanolysis in fine grinding with the use of modern equipment for heat treatment and grinding to activate and remove the hidden forms of BAS in free digestible form.

Model studies of the effect of steam treatment on the content of chlorophyll and other BAS in fresh samples of HCV: broccoli, spinach, Brussels sprouts, green beans were conducted in a steam oven ("Unox", Italy). The steam treatment was carried out at a temperature in the furnace 105…130°C (in 5 °C) to the temperature in the product 70…100°C (in 5 °C). Processing time was 1…10 minutes.

The HCV test specimens were prepared (washed, inspected, cut, dried) and laid out with a thickness of 3…5 cm, depending on the type of raw material, on the pallets of the steam convection oven.

The oven temperature, the product and the duration of the HCV treatment in the chamber were set by determining the steam-treatment modes, which allow the chlorophylls of the raw fresh raw material to be kept free of charge. Fine grinding was carried out in a cutter (Robot Coupe, France).

Model studies revealed that steam treatment of chlorophyll-containing vegetables at a temperature of 105°C in the chamber and in a product of 70…75°C for 5 minutes leads to the preservation and more complete removal from the hidden form of chlorophylls a and b, carotene and other biologically active substances. Thus, in comparison with fresh HCV, the mass fraction of chlorophylls a and b and carotene in these modes of steam treatment increases by 1.3...1.4 and 2 times, respectively.

It is shown that the further fine grinding of steam-treated chlorophyll-containing vegetables results in an additional increase in the mass fraction of latent forms of BAS (chlorophylls a and b, carotene, phenolic compounds, etc.). Compared to fresh raw materials, the increase for chlorophylls a and b and carotene respectively is 2… 2.1 and 2.0… 3.3 times, respectively.

The resulting fine dispersed purees from HCV are in easily digestible nanosized form. The quality of the obtained puree by the content of BAS and technological characteristics exceeds the quality of puree obtained by traditional technologies.

The obtained fine mashed potatoes from chlorophyll-containing vegetables were used as enrichers for chlorophylls and other BAS in the development of a green line of wellness nanoproducts: mashed soups, nanonaps, nanosorbets, dressing sauces, sauces, snacks, dip.

It is shown that the new products in the content of the complex of BAS (chlorophylls, β-carotene, L-ascorbic acid, phenolic compounds) exceed analogues of products obtained using traditional methods of processing and technologies.

GLUTEN-FREE FLOUR WATER ABSORPTION ANALYSIS

Zhambyl A., Zhuldyzbaev A., Nurmakhan A., Sapukhan A.,
Sarsembekova A., students,
Borankulova Assel, PhD
Taraz University named after M. Kh. Dulaty,
Republic of Kazakhstan

In the subsequent decade, there was an increase in the manufacturing of gluten-free products, including gluten-free pasta. It is evident that when gluten-free pasta is subjected to the preparation and cooking process, gluten plays a pivotal role in the formation of a robust protein network, a phenomenon that serves to prevent the disintegration of the pasta. Despite the prevalence of substandard gluten-free products in the current market, there is a concerted effort to conduct rigorous research and develop high-quality gluten-free products.

In order to produce pasta products of a high quality, it is imperative that the traditional manufacturing process is subject to modification. The present article provides a comprehensive review of the water absorption capacity of a range of domestic flour samples, offering valuable insights and findings for researchers and practitioners in this field.

The impact of water on the rheological, elasticity and deformation properties of gluten-free dough, in addition to its gas-holding capacity, is a subject of significant interest. The capacity of dough to absorb water has a direct impact on the quality, texture, appearance, flavour and shelf life of bread. It is imperative to ascertain the potential for the examination of the physicochemical properties of the primary structural components inherent within raw materials.

The objective of the research is to study the organoleptic, physico-chemical and functional-technological properties of gluten-free flours and to determine the optimal ratio of flour mixture for the production of pasta products. The proposed study is relevant due to its timeliness; it is the first of its kind in Kazakhstan, where the technology for producing gluten-free pasta products is currently being developed and prepared.

The materials and methods employed in the study were the subject of meticulous scrutiny. Flour derived from grains of rice, corn, buckwheat, sorghum and chickpea cultivated in Kazakhstan was utilised for the study.

The following state standards were utilised in order to obtain gluten-free pasta in laboratory conditions: gluten-free pasta GOST 14176-69 "Corn flour. The technical conditions stipulated in GOST 5550 pertain to buckwheat groats. The technical conditions for rice groats are specified in GOST 6292. The technical conditions are defined in GOST

9404, which stipulates the standards for flour and bran. The determination of moisture content was achieved by utilising Method 49, as outlined in the Bulletin of Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin, No. 2 (113), 2022, with the designation TU 9293-081-10514645-03, for the specific designation of "Chickpea flour". The experimental sample for the research dough was prepared in the thermomixer 'Hotmix PRO' and dried in the drying cabinet UF30.

Results of research tests. The following section presents the findings of research tests. When calculating the requisite quantity of water for the process of dough kneading, it is imperative to consider the temperature of the water, the water absorption of the two-component mixture, and the amount of water added to the dough. This will enhance the efficiency of the technological processes.

During the initial phase of pasta dough kneading, it is imperative to accurately ascertain the ideal ratio of raw materials. This is essential for the purpose of achieving a suitable consistency, whereby the resulting dough exhibits adequate plasticity.

In this study, two-component dry mixtures were prepared at varying ratios of buckwheat/nut flour to ascertain the water absorption capacity of the incorporated raw materials. The mixtures comprised combinations of buckwheat/sorghum, rice/nut; rice/sorghum, corn/nut, and corn/sorghum.

In the ensuing two-component dry mix, ratios of 100:0 and 0:100 were established, and the water absorption capacity was ascertained for each ratio. The incorporation of the component with a high water absorption value into the component with a low water absorption value resulted in a decline in water absorption.

It is evident that buckwheat flour exhibits a high degree of swelling, and as such, the water absorption capacity of the mixture of buckwheat flour and chickpea flour gradually levelled off from the ratio of 30/70 to the ratio of chickpea flour. Furthermore, a decrease from 45 to 30 is observed in the component ratio of the mixture of buckwheat flour with bean flour, and an increase from 50 to 60 is observed in the mixture of rice flour with chickpea flour. The proportions of the mixture were as follows: 50% maize flour, 30% beans, and 70% corn flour. It was observed that as the proportion of sorghum in the component ratio of buckwheat flour with sorghum flour increased, so too did the moisture absorption capacity and plasticity of the mixture. The optimum ratio of pasta flour was selected on the basis of the SCC analysis of a gluten-free flour mixture (Table 1).

Table 1

Percentage ratio of flour components used in the preparation of gluten-free pasta products

Supplement №	Buckwheat flour,%	Corn flour, %	Rice flour, %	Chickpea flour, %	Sorghum flour
1	30			70	
2	80				20
3			80	20	
4			80		20
5		80		20	
6		80			20

The inception of gluten-free pasta recipe development commenced with the formulation of rudimentary mixtures. Subsequent endeavours focused on the enhancement of consumer properties, entailing the assessment of chickpea flour as a potential ingredient in the dough mixture of a prototype, with a view to increasing its nutritional value. It has been demonstrated by previous analyses of types of gluten-free flour that, in order to develop recipes, it is advisable to use two types of flour simultaneously: buckwheat flour and sorghum flour. Consequently, at the inception of the experiment, model pasta recipes were formulated with varying compositions of corn and chickpea flours in the mixture: 90:10; 80:20; 70:30; 60:40; 50:50; 40:60; 30:70; 20:80; 10:90. The preparation of gluten-free pasta dough was undertaken using Formula No. 5, which consists of 80% corn flour and 20% chickpea flour. The formula of the mixture is presented in Table 2.

Table 2

Recipe for pasta dough

Name of indicators	Gluten-free supplement #1
Organoleptic indicators	
Appearance	Rough
Taste	With a sweet taste typical of buckwheat
Color	Light brown with spots
Tear	Flourish
Odor	Typical of buckwheat flour
Physico-chemical indicators	
Dry matter transferred to cooking water, % KZ	28,9
Strength, N	6,7

The colour of the finished product is a key quality indicator. Consequently, the quality of gluten-free pasta products manufactured using composite flours is appraised through the utilisation of colour indicators within the L*a*b colour space. The findings of the evaluation of the system are presented in Table 1. Pursuant to the data, gluten-free raw material compositions made from chickpea and maize exhibited yellow and light colouration, which is attributable to the carotenoid pigments contained in maize. Furthermore, it was determined that the incorporation of chickpea flour resulted in a more aesthetically pleasing hue. The rationale underlying this phenomenon pertains to the high fibre and protein content of chickpea flour.

During the inspection of the finished product, no superfluous flavours or odours were detected. The organoleptic indicators of finished pasta products were evaluated by means of a scoring system that took into account appearance, smell, taste and c

As indicated in the recent literature, research is underway into the production of competitive pasta products using domestic raw materials.

In the production of pasta products devoid of gluten, the country appears to be demonstrating an increasing propensity to employ indigenous substitute flours and to achieve proficiency in addressing novel technological obstacles. In the production of gluten-free pasta, the water absorption properties of the primary raw material, flour, were of particular significance, as they exerted a substantial influence on the formulation. Research has indicated that the incorrect amalgamation of flour components can diminish the capacity of flour to absorb water. Furthermore, it is evident that this experimental work is comparable to foreign samples.

ВИМОГИ ДО ДЕСЕРТНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ЩО РЕАЛІЗУЄТЬСЯ В ЗАКЛАДАХ ШВИДКОГО ХАРЧУВАННЯ

Андрєєва С.С., канд. техн. наук, доц.,
Пивоваров Є.П., д-р техн. наук, проф.,
Стахів Я.М., студ.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Заклади швидкого харчування (далі за текстом – заклади Fast food) в Україні розвинені за рахунок високого попиту споживачів, що потребують саме такий формат споживання, тим самим мають виску конкуренцію. У топ причин популярності Fast food входять, зокрема, потужні піар-компанії, відповідно до яких просуваються переваги швидкого харчування та обслуговування. Зазвичай акценти роблять на смак, різноманітність, привабливу ціну та сервіс обслуговування.

За висновками вчених, Fast food покликаний полегшити життя. Завдяки швидкому обслуговуванню та точкам у місцях з інтенсивним рухом, таким як торгові центри та жваві перехрестя, швидко перекусити ще ніколи не було так просто. Плюс, завдяки технологіям, таким як мобільні програми та кіоски самообслуговування, замовлення стає легким, а час очікування відходить у минуле.

Продукція в закладах Fast food представлена гарячими закусками (бургери, хот-доги, картопля фрі, різні закуски фритюрного смаження тощо), здобною випічкою і борошняними виробами (пиріжки, пончики, піца, млинці, біляші тощо), десертами та напоями.

Десертна продукція в закладах Fast food має не широкий асортимент і в основному представлена кремовими десертами з гелеподібною і пінною структурою. Однак подібний обмежений асортимент є цілком обґрунтованим, оскільки попит на такі страви як чізкейк, тірамісу, желе та креми мають високий рейтинг серед споживачів, та інші солодкі страви не є доцільними для закладів швидкого харчування.

Однією з пріоритетних умов є якість продукції незалежно від умов реалізацій. Так, наприклад такі страви як желе, креми, муси повинні мати стабільні показники консистенції, точніше відсутність деформації, розшарування структури, виділення вологи та ін. під час транспортування, зберігання та реалізації. Вирішенням цієї проблеми є правильно підібрані гелеутворювачі та структуроутворювачі.

Другим важливим завданням є підбір споживчої тари. Враховуючи досвід практичних напрацювань, можна відзначити, що тара може бути одночасно і посудом для структуроутворення продукту

з подальшим зберіганням і реалізацією в ній. Тому підбір споживчої тари має бути технологічно обґрунтований. Зазвичай для желе, кремів та мусів використовують пластикові стаканчики з купольною кришкою. Споживча тара, повинна мати безпечний склад пластику, і мати дозвіл МОЗ України на її використання. Альтернативою пластику може бути тара на основі картону, який має вологоутримуючу просочення, але на сьогодні вони не всі є актуальними для желе, мусів і кремів, оскільки мають не прозору тару. На відміну від безпеки, тара повинна бути міцною, і при транспортуванні та реалізації не розколюватись і не м'ятися. У свою чергу, упаковка повинна бути зручною для споживача під час вживання.

Третім завданням є підбір умов зберігання в умовах швидкого харчування. Враховуючи, що багато гелеутворювачів можуть стабілізувати структуру за температури 20...25 °С, проте не варто забувати про мікробіологічну безпеку. Подібні десерти містять молочну продукцію, яйця, плодово-ягідні наповнювачі та інші інгредієнти, що здатні збільшувати зростання мікробіологічного середовищі. Але й загалом, за органолептичними показниками, креми, желе та муси мають подаватися охолодженими (t=6…14 °С). Обов'язковою умовою є наявність холодильного обладнання, незалежно від формату закладу, навіть торгова точка Street food має бути оснащена холодильником.

Другорядними чимало важливими завданнями є технологічні рішення, пов'язані зі збільшенням асортименту, зміною поживної цінності на користь зниження цукру, тим самим зниження енергетичної цінності продукту, надаючи їм такий дієтичний аспект.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИНЦИПИ РОЗРОБЛЕННЯ ПАСТ ЗАКУСОЧНИХ ІЗ РИБНОЇ СИРОВИНИ

Андрєєва С.С., канд. техн. наук, доц.,
Пивоваров Є.П., д-р техн. наук, проф.,
Татькова А.О., студ.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Багато закладів ресторанної індустрії можуть використовувати готові пасти чи креми, в яких вже сформована необхідна консистенція, смак, колір та аромат. Однак, враховуючи ціну закусочних паст, можна відзначити, що їх використання у складі страв меню є невигідним. Так, наприклад, сьогодні 200-грамова баночка крему-фішу зі смаком креветки коштує від 70 грн до 150 грн, що практично є невигідним для виробника. Більше того, тут необхідно враховувати наявність консервантів, барвників, що також може залучити гостре обмеження у виборі продукту споживачів (рис.1).

Рис. 1. Порівняльний аналіз закусочних паст із рибної сировини промислового й власного виробництва

Згідно з представленим аналізом, нами виділено, що саме ми бажаємо отримати в готовому продукті. Головним завданням технології

є використання тільки натуральної рибної сировини (м'ясо риби як свіжої так і солоної, м'ясо морепродуктів, ікра), це дозволить збагатити продукт вираженим рибним смаком. Як база в якій буде зосереджена рибна сировина, пропонуємо розробити емульсійний соус.

Соус для закусочної пасти, повинен мати пастоподібну , в'язку текстуру, добре піддаватися перемішування з метою введення рибної сировини, а також з метою зручного використання. У ЗРІ, подібні пасти завжди використовують як додатковий інгредієнт до холодних закусок або декору та оформлення страв японської кухні, тому паста повинна мати пластичність, і при її використанні вона повинна легко видавлюватися з кондитерського мішка або шприца, де надалі тримати форму і не розтікатися.

Тому основним і важливим акцентом у технології є підбір загусників та гелеутворювачів. У свою чергу для отримання більш піддатливої маси, яка повинна мати щільну в'язкість, необхідна наявність білків і жиру, які емульгуються в пряму емульсію. Для стабілізації емульсії нами зупинено вибір на модифікованому крохмалі "Avebe", виробництва Нідерланди, який має високі технологічні властивості в процесі загущення та стабілізації емульсійних систем. Крохмаль, вже за досить низьких температур, виявляє ознаки клейстеризації, а також виявляє високу стабільність при інтенсивному збиванні, що дозволяє нам використовувати його в процесі емульгування соусу.

Також з технічних характеристик, представлених до даного крохмалю, виділено його термостабільність, що дозволить нам термообробити емульсію з рибним наповнювачем та отримати безпечний продукт.

Асортимент крем-пасти буде націлений на введення риби, м'ясопродуктів і ікри. кальмарів. Багато споживачів сьогодні більше віддають перевагу, саме коли продукт містить цілі шматочки продуктів, даючи зрозуміти що тут дійсно міститься основний продукт. Нами запропоновано вводити рибну сировину у вигляді шматочків подрібненого м'яса риби, зокрема риба сімейства лососевих, а також шматочки м'яса креветок, кальмарів. В якості використання смако-ароматичних інгредієнтів, крім цукру, солі, лимонної кислоти, нами запропоновано доповнити крем-пасту прянощами, точніше сухими травами: чебрець, розмарин і шавлія.

НАУКОВІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КРЕМ-ЧИЗУ

Андрєєва С.С., канд. техн. наук, доц.,
Пивоваров Є.П., д-р техн. наук, проф.,
Титаренко М.В., студ.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Сьогодні прототипом крем-чизу, є сир філадельфія, маскарпоне, альметте, також по текстурі може підходити адигейський сир і сир фета. Однак усі ці прототипи відіграють роль м'яких сирів, який вживають як закуски або додатковий інгредієнт до бутербродів. Враховуючи сир маскарпоне, філадельфія, альметте, то вони сьогодні можуть використовуватися як начинки або прошарки кондитерських виробів. Технологи намагаються вводити в них різні смако-ароматичні добавки (мед, шоколад, топінги, карамель та ін.), тим самим розширити асортимент і виробити технологію з мінімальними витратами часу.

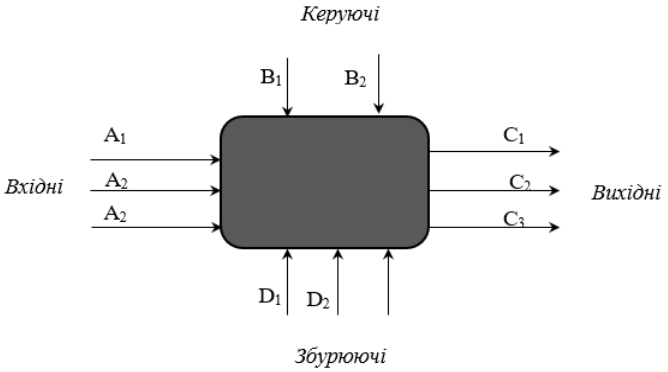
Однак поряд з мінімальними витратами часу збільшуються максимальні витрати на закупівлю подібної продукції, що не має вигідної економічної ефективності. Тому технологи намагаються розробити крем-чиз з подібними характеристиками на основі сиру кисломолочного або сиру рікотта в виробничих умовах ресторану.

Крем-чиз є однорідною масою, яка легко намазується, має пластичну структуру, одним винятком є відсутність збитості структури, проте суміш не повинна мати клейку і дуже щільну текстуру.

Враховуючи дані показники, найбільш зручним в умовах виробництва ресторану є процеси плавлення сирної маси з використанням певних соле-плавителей. Для плавлення, не потрібно мати спеціалізованого обладнання, достатньо мати варильну поверхню (плита), посуд з товстим дном та градусник. Однак важливим критерієм, все ж таки залишається вибір соле-плавителя і фізико-хімічні показники сиру. Для більш повної деталізації нами розроблено модель «Чорна скринька», де позначено основні параметри, які здатні впливати на якість готової продукції (рис. 1).

Враховуючи вхідні параметри, важливим завданням є підбір сировини та інгредієнтів. Для дослідження нами запропоновано використовувати сир кисломолочний, жирністю 5%, що здебільшого використовується технологами. В якості соле-плавителей нами зупинено вибір на цитраті натрію (Е-331), та на триполіфосфату натрію (Е-451). Дані солі-плавителі обрані на підставі підбору та

моніторингу наукових праць та практичних розробок, що використовуються у ЗРІ.



Вхідні параметри:

A_1 Фізико-хімічні властивості сиру

A_2 Фізико-хімічні властивості солеплавителя

A_3 Співвідношення сиру та солеплавителя

Вихідні параметри:

C_1 Органолептичні показники

C_2 Структурно-механічні показники

C_3 Показники безпеки

Керуючі параметри:

B_1 Ступінь подрібнення сирного зерна *(за умов використання сиру кисломолочного, зернистого)*

B_2 Температура та тривалість плавлення

Збурюючі параметри:

D_1 Кислотність сиру, °Т

D_2 Форс-мажорні обставини *(зовнішньої та внутрішньої середи)*

Рис. 1. Параметрична модель «Чорна скринька» ТПВ сиру плавленого для виробництва крем-чизу

Для розширення асортименту крем-чизу, нами запропоновано використання різних овочів, плодів, грибів, а також спецій й прянощів, за відповідною міксологією.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Головко Т.М., д-р техн. наук, проф.,
Жеребкін М.В., канд. техн. наук, ст. викл.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Здоров'я сучасної людини можна віднести до однієї з глобальних соціальних проблем, на вирішення якої направлено багато наукових досліджень у галузі розробки продуктів здорового харчування.

Загальновідомим фактом є залежність здоров'я від індивідуального ритму життя, зокрема незбалансованого харчування. Дефіцит у щоденному раціоні населення повноцінних тваринних білків, харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин призводить до розвитку захворювань систем та органів людини.

Науково-практичний інтерес до розширення галузі використання колагенмісткої сировини у виробництві м'ясопродуктів існує досить давно. В останні роки увагу багатьох вчених для проведення ферментної обробки м'ясної сировини привертають біфідобактерії, що володіють високою протеолітичною активністю та протекторними властивостями щодо патогенної та умовно-патогенної мікрофлори. Зусилля вчених у цій галузі переважно сконцентровані на застосуванні зазначених бактерій у виробництві ферментованих ковбас або для розм'якшення низькосортної сировини. Також застосування біфідобактерій для обробки вторинної сировини, що містить колаген є перспективним напрямом в харчовій галузі.

Колаген, що входить до структури практично всіх тканин тварин і забезпечує функції органів є одним із найважливіших компонентів продуктів переробки тваринної сировини в умовах промислових підприємств. Складність структури колагену визначає важливі функціональні властивості цього білка, що використовуються в технології переробки тваринних тканин: здатність зберігати структуру на молекулярному рівні при відокремленні від супутніх компонентів; здатність після виділення та переведення в розчин до модифікації з утворенням надмолекулярних структур, що широко використовується при отриманні штучних колагенових матеріалів; можливість стабілізації надмолекулярної структури та її додаткового структурування, що лежать в основі консервування, первинної переробки сировини, що містить колаген, а також отримання штучних або модифікованих колагенових матеріалів.

Одним з перспективних напрямів слід визнати обробку сировини, що містить колаген, біологічно активними речовинами на основі продуктів життєдіяльності мікроорганізмів. Встановлено, що мікроорганізми, внесені із заквасками, ферментами змінюють структуру, утворюючи нові речовини, що сприяють поліпшенню якісних показників продукту.

В останні роки для проведення біотехнологічної обробки колагенмісткої сировини увагу багатьох вчених привертають біфідобактерії та пропіоновокислі бактерії, які мають високу протеолітичну активність. До позитивних властивостей біфідобактерій, що мають значення у технології переробки тваринної сировини, слід віднести: здатність продукувати молочну кислоту та леткі жирні кислоти; потенційну здатність зменшувати вміст залишкового нітриту натрію і стабілізувати забарвлення м'ясопродуктів за рахунок метаболітів, що утворюються в процесі зброджування вуглеводів і володіють редукуючими властивостями, а також за рахунок зниження окисно-відновного потенціалу м'ясної системи; високу антагоністичну активність по відношенню до патогенної та умовно-патогенної мікрофлори. В даний час виробничі процеси виробництва харчових продуктів, які засновані на життєдіяльності мікроорганізмів, набувають великого значення. Сучасна біотехнологія, яка взаємодіє з генною інженерією, збільшує різноманітність біотехнологічної продукції. Досягнення переваг у біотехнології – одне з найважливіших завдань у економічній політиці промислових країн. Вона впливає на вирішення таких важливих проблем, як охорона здоров'я, забезпечення людини продовольством, охорона навколишньої природи та енергозабезпечення.

Принципи біотехнологічної модифікації м'ясної сировини спрямовані на регулювання ходу фізико-хімічних, біотехнологічних та мікробіологічних процесів, в результаті яких формується структура, колір та смакоароматичні властивості готового продукту. Використання мікроорганізмів сприяє цілеспрямованому одержанню продуктів стабільної якості. Технологічна дія мікроорганізмів пов'язана з утворенням специфічних біологічно активних компонентів: органічних кислот, ферментів, вітамінів, що сприяє поліпшенню санітарно-мікробіологічних, органолептичних показників готового продукту, а також дозволяє інтенсифікувати виробничий процес.

Таким чином, застосування заквасок мікроорганізмів при виробництві м'ясопродуктів представляє науковий та практичний інтерес щодо впливу мікроорганізмів з пробіотичними властивостями на якість готової продукції.

ВИКЛИКИ І ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ АНАЛОГІВ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Гринченко Н.Г., д-р техн. наук, проф.,
Стасенко В.С., здобувач PhD,
Янчева М.О., д-р техн. наук, проф.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

За останні роки уявлення про м'ясо зазнало переосмислення, все більше уваги споживачів привертають аналоги м'ясопродуктів (м'ясна альтернатива, замінник м'яса), а його показники продажів на ринку поступово зростають. Існує два основні підходи реалізації цього напряму. Перший – розробка продуктів з рослинних білків, які мають смак, текстуру і споживні властивості м'яса. Цей напрям також охоплює інгредієнти, що походять з-поза меж рослин – гриби, водорості та бактерії. Інший підхід полягає у вирощуванні м'яса тварин шляхом культивування клітин тварин.

Як правило, в аналогах м'ясопродуктів окрім рослинних білків, як основної сировини, використовують вода, жир, полісахариди, ароматизатори, барвники тощо. На сьогоднішній день все ще існує великий розрив між аналогами та справжнім м'ясом з точки зору текстури, кольору, смаку, аромату та поживних властивостей. Метою огляду було визначити основні виклики та можливості вирішення проблемних елементів таких технологій.

Важливим напрямком досліджень є трансформація рослинних глобулярних білків у фибрилярні структури. Для цього можливе використання комбінації рослинних білків разом з жирами, нерозчинними волокнами та іншими інгредієнтами. Важливим процесом для перетворення рослинних білків у волокнисті структури для подальшої переробки в альтернативні м'ясні продукти є технологія екструзії, в тому числі з використанням технології зшивання ферментами під час екструзії. Так, попередні дослідження показали, що додавання трансглутамінази покращує текстурні властивості рослинних екструдатів.

Також для відтворення структури м'яса може бути застосована технологія 3D-друку шляхом використання пастоподібної маси та формування структури волокон шляхом пошарового нанесення.

Для підвищення в'язкості та псевдопластичності аналогів м'яса використовуються харчові вуглеводи. Додавання метилцелюлози, волокон з цитрусових сприяє утворенню однорідного гелю та зв'язувати воду під час приготування, що призводить до покращення текстурного сприйняття.

Одним з напрямів формування структури м’ясних аналогів є використання жирової складової рослинного походження. Для цього перспективним є використання структурованих емульсій, олеогелів, що призводить до зміни показників твердості та модифікації притаманних рослинній рідкій олії ароматів.

Важливим є врахування амінокислотних профілів різних джерел білка і включати різноманітні джерела білка в процес виробництва аналогів м’яса, щоб забезпечити адекватне споживання всіх незамінних амінокислот. Враховуючи поживні відмінності між рослинним і тваринним білком, необхідно впроваджувати відповідні підходи для підвищення поживної цінності аналогів м'яса та зменшення втрат під час виробництва, а саме: підвищення вмісту вітамінів та мінералів для оптимізації інгредієнтів та підвищення поживної цінності; збільшення швидкості відновлення поживних сполук у процесі переробки (використання фільтрації або центрифугування); збереження поживних властивостей (наприклад, за рахунок використання обробки під високим тиском, нагрівання в мікрохвильовій печі); інгібування або зменшення антипоживних факторів, які можна вирішити шляхом замочування, варіння або ферментації.

Важливою є проблема імітації м'ясного смаку та аромату, яка полягає у відтворенні складного смакового профілю м'яса, який включає реакцію Майяра, наявність певних амінокислот і жирів. Виробники аналогів м'ясопродуктів використовують сполуки умамі (глутамат, інозинат і гуанілат), можуть використовуватися деякі попередники смаку, такі як редукуючі цукри, амінокислоти, ароматичні нуклеотиди, дріжджовий екстракт тощо.

Слід враховувати, що білкові матеріали на рослинній основі (зокрема, бобові) мають небажані присмаки, такі як бобовий, гіркий, трав’янистий, що важко сприймається споживачами. Існує два основних методи видалення або зменшення небажаного смаку: використанні модифікації білка контрольованою ферментацією або технологія маскування запаху – додавання приправ та натуральних спецій.

Щоб досягти відповідного м’ясного кольору виробники досліджують методи відтворення та імітації міоглобіну та гемоглобіну. Це може бути складним завданням, оскільки рослинні інгредієнти в природі не містять цих сполук, а знайти відповідні замінники складно. Найпоширенішими підходами для досягнення бажаного кольору є використання барвників різного походження.

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДЕСЕРТІВ ДЛЯ ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ

Діхтярь А.М., канд. техн. наук, доц.,
Семененко В.С., асист.,
Хроменко А.І., студ.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

У контексті зростання захворюваності на цукровий діабет особливого значення набуває створення харчових продуктів, що поєднують високу харчову та біологічну цінність, безпечність і відповідність принципам здорового харчування. Особливо це стосується десертної продукції, яка традиційно містить значну кількість цукру та насичених жирів, споживання яких небажане для людей з діабетом.

Для зниження калорійності солодких страв висококалорійна сировина (молочні продукти, крохмаль, цукор) має бути замінена менш енергоємними, але біологічно повноцінними продуктами – нежирними молочними продуктами, високоінтенсивними підсолоджувачами, загущувачами полісахаридної природи, ягідною сировиною, які містять цінні нутрієнти, що забезпечують зниження калорійності готового продукту.

Ринок високоінтенсивних підсолоджувачів в останні 30 років досить активно розвивався. Широке застосування високоінтенсивних підсолоджувачів у виробництві харчових продуктів зумовлене їхнім сильним солодким смаком, що дозволяє зменшити використання цукру та відповідно знизити кількість спожитих калорій. За енергетичною цінністю високоінтенсивні підсолоджувачі відносять до низькокалорійних або таких, що не містять калорій. Підсолоджувач як харчова добавка може складатися з однієї речовини або бути сумішшю різних хімічних речовин. За походженням серед підсолоджувачів можна виділити дві групи: природні та синтетичні.

Рафінований білий цукор – харчовий продукт, який має «порожні» калорії та не містить харчових волокон, вітамінів, мікроелементів. Вживання цукру викликає звичку, так звану вуглеводну залежність. На часі, перспективним напрямом є створення такого універсального класу підсолоджувачів, які замінять сахарозу в харчовій промисловості. Для надання харчовим продуктам солодкого смаку широко використовують суміші компонентів, що забезпечують синергетичну дію двох або більше солодких речовин, які використовують одночасно. До цієї групи харчових речовин є певні

вимоги, які мають враховуватися під час розробки рецептурного складу:

– неприємні смакові відчуття (металічний присмак, гіркота тощо) мають перекриватися сенсорними властивостями підсолоджувачів упродовж короткого часу (1…2 с);

– підсолоджувачі мають бути інертними до хімічних сполук, що містяться в харчових продуктах;

– стійкість до високих температур;

– розчинність у воді та інших розчинниках;

– безпечність, нетоксичність, повне виведення з організму.

Високоінтенсивні підсолоджувачі не надають продуктам додаткових калорій, оскільки характеризуються високим цукровим еквівалентом, що дозволяє їх використовувати в мінімальних концентраціях. Як результат продукти на їх основі можна вважати практично безкалорійними. Один із найпопулярніших натуральних підсолоджувачів на сьогодні – стевія, серед штучних підсолоджувачів – аспартам (Е951), сахарин (Е954), ацесульфам калію (Е950), сукралоза (Е955).

Враховуючи це, актуальним є обґрунтування рецептурного складу та технології виробництва десертів з пониженим вмістом вуглеводів і заміною цукру на безпечні підсолоджувачі натурального походження. Ці речовини мають нульовий або низький глікемічний індекс і не викликають різкого підвищення рівня глюкози у крові, що дозволяє зберегти смакові якості продукту та зробити його придатним для людей із цукровим діабетом.

У процесі вдосконалення рецептурного складу використано такі інгредієнти, як мигдальне борошно, кокосове молоко, пюре з ягід, цукрозамінники, а також загусники (пектин, агар-агар), які забезпечують потрібну текстуру без додавання крохмалю або желатину тваринного походження. Особливу увагу приділено параметрам технологічного процесу, що дозволяють зберегти харчову цінність компонентів. У якості пакування рекомендовано використовувати герметичні біоінертні матеріали, які дозволяють продовжити терміни зберігання без втрати якості.

Виробництво даних десертів є перспективним напрямком для харчової індустрії. Застосування сучасних технологій та натуральних функціональних інгредієнтів у виробництві даних десертів дозволяє створювати продукти, що відповідають спеціальним потребам даної категорії споживачів та відповідають загальним тенденціям здорового харчування.

УПРОВАДЖЕННЯ ПРИНЦИПІВ ОЩАДЛИВОГО ВИРОБНИЦТВА В ДІЯЛЬНІСТЬ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ

Колеснікова М.Б., канд. техн. наук, проф.,
Юрченко С.Л., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Ощадливе виробництво (lean production, lean manufacturing) – це сучасна концепція менеджменту підприємства, яка спрямована на мінімізацію витрат та оптимізацію діяльності виробництва. Ця система базується на принципах ефективного використання ресурсів, уникнення зайвих процесів і витрат та передбачає залучення до процесу оптимізації виробництва кожного працівника із максимальним орієнтуванням на споживача.

Автором концепції ощадливого виробництва, як виробничої системи, є японська компанія «Тойота», яка у 1950 роках запропонувала дану стратегію. Вона ґрунтується на концепціях ефективного виробництва, таких як Just-In-Time та Kaizen, що спрямовані на постійне удосконалення процесів та оптимізацію зайвих витрат.

Основні принципи lean production:

Цінність очима клієнта.

Ми повинні бачити наші послуги так, як їх бачить споживач. Все, що не приносить йому цінності, – це втрата.

Потік цінності.

Це шлях, який проходить кожна страва: від закупівлі інгредієнтів до задоволеного відгуку клієнта. Ми маємо ідентифікувати та оптимізувати цей шлях.

Усунення втрат (muda).

У процесах виробництва харчової продукції завжди є дії, які не приносять користі – очікування, переробки, надлишки. Саме з ними і працює lean.

Безперервне вдосконалення (Kaizen).

Необхідно постійно вдосконалювати кожен процес маленькими, але регулярними кроками.

Стандартизація та дисципліна.

Впорядкованість – основа ефективності. Весь персонал повинен розуміти, як саме та з якою метою здійснюються ті чи інші дії.

Основні інструменти ощадливого виробництва надано на рис. 1.

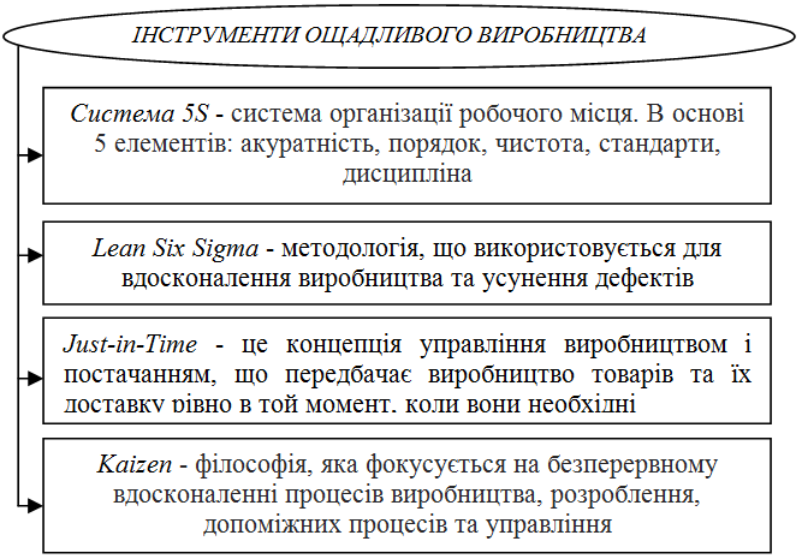


Рис. 1. Основні інструменти ощадливого виробництва

Розглянемо інструменти використання ощадливого виробництва на прикладі McDonald's. Світовий фаст-фуд використовує Kaizen (та систему 5S для організації робочих місць, а також принцип Just-in-Time для управління запасами сировини та стандартизацію операцій у всіх ресторанах. У рамках Lean Six Sigma в McDonald's залучають співробітників до пошуку можливостей усунення втрат (muda) та підвищення якості.

Завдяки спрощенню та уніфікації процесів McDonald's мінімізує витрати і забезпечує стабільно швидке обслуговування у масштабі тисяч точок по всьому світу. Lean-підхід допоміг компанії скоротити зайві операційні витрати та підвищити рентабельність: після спаду продажів у середині 2010-х років вдосконалення процесів і усунення втрат сприяли відновленню доходів з 2018 року.

Підсумовуючи вищевикладене можна зазначити, що ощадливе виробництво – це не просто система, це мислення та культура виробництва. Застосовуючи інструменти ощадливого виробництва можна трансформувати заклад у сучасне, ефективне та успішне підприємство.

ВПЛИВ ШТАМІВ ДРІЖДЖІВ НА ЯКІСТЬ ЧЕРВОНИХ ВИН

Лібіченко Д.О., студ.,
Яковенко Т.О., ст. викл.,
Мамай О.І., канд. техн. наук, доц.
Херсонський національний технічний університет,
м. Хмельницький, Україна

У виноробстві дріжджові культури є важливим чинником формування органолептичних властивостей червоних вин. Вони не лише забезпечують перебіг спиртового бродіння, а й беруть участь у синтезі речовин, що впливають на аромат і смак продукту. Окремі штами здатні посилювати екстракцію барвних і фенольних сполук зі шкірочки винограду, підвищуючи насиченість кольору та структурну повноту вина. У зв'язку з цим вибір штаму дріжджів розглядається як важлива складова технологічної стратегії.

У дослідженні використовували виноград сорту Каберне Совіньон, що має високий вміст фенольних сполук. Виноматеріали одержували методом мікровиноробства шляхом бродіння на м'яззі з використанням штамів LALVIN BRL97 (Lallemand), IOC R 9008 (IOC) і SafŒno UCLM S377 (Fermentis), відібраних за здатністю сприяти екстракції фенольних речовин, стабільності кольору та формуванню збалансованого смакового профілю. У якості контролю застосовували виноматеріал, отриманий шляхом спонтанного бродіння. Бродіння на м'яззі здійснювали при температурі 25–28 °С до 10 діб, після чого проводили пресування та відділення молодого вина.

Оцінювання хіміко-технологічних показників сировини та виноматеріалів проводили відповідно до чинних ДСТУ та стандартних методик, прийнятих у галузі виноробства.

Результати аналізу хіміко-технологічних показників (табл. 1) свідчать про суттєвий вплив штамів дріжджів на екстракцію фенольних і барвних сполук, а також на динаміку споживання амінного азоту.

Максимальна інтенсивність екстракції фенольних сполук і барвних пігментів спостерігалася у варіантах із штамами SafŒno UCLM S377 та IOC R 9008. Спонтанне бродіння забезпечило найнижчі показники антоціанів, що вказує на меншу екстракційну здатність нерегульованої мікрофлори.

Під час спиртового бродіння дріжджі споживають амінокислоти, тому концентрація амінного азоту знижується: найменше збереження (110 мг/дм^3) зафіксовано у SafŒno UCLM S377, найвище (122 мг/дм^3) – у IOC R 9008.

Таблиця 1

Вплив раси дріжджів на концентрацію фенольних речовин та амінного азоту

Штам дріжджів	Після бродіння на м'яззі			Два тижні після пресування		
	Масова концентрація, мг/дм^3					
	Фенольні сполуки	Анто-ціани	Амінний азот	Фенольні сполуки	Анто-ціани	Амінний азот
LALVIN BRL97	3360	600	116	3200	550	115
IOC R 9008	3520	620	122	3400	580	125
SafŒno UCLM S377	3640	640	110	3350	610	116
Спонтанне бродіння	3110	460	115	3070	400	108

Через два тижні контакту з дріжджами в стаціонарній фазі відбулося часткове відновлення амінного азоту за рахунок автолізу клітин: найбільше наростання – у SafŒno UCLM S377, що свідчить про високий рівень клітинної життєдіяльності та автолітичних процесів у цьому штамі.

Проведені дослідження підтвердили, що вибір штаму дріжджів суттєво впливає на екстракцію фенольних і барвних речовин під час бродіння червоного винограду на м'яззі. Зокрема, штами SafŒno UCLM S377 та IOC R 9008 показали вищу ефективність у мобілізації антоціанів та загальної кількості фенольних сполук, що є важливими показниками якості червоних вин. У порівнянні з іншими варіантами, SafŒno UCLM S377 забезпечив найвищу концентрацію антоціанів (640 мг/дм^3) та загального фенольного комплексу (3640 мг/дм^3), що свідчить про його потенціал для виробництва вин із вираженою кольоровою насиченістю та структурованим тілом.

Виходячи з цього, можна рекомендувати: для виробництва вин із насиченим кольором та високим вмістом фенольних сполук – використовувати штами SafŒno UCLM S377 або IOC R 9008, особливо при роботі з сортами винограду з помірним вмістом антоціанів; для тривалого мацерування з метою максимального вилучення барвників – застосовувати штами з повільною ферментаційною кінетикою, як SafŒno UCLM S377, що дозволяє краще керувати екстракцією без надмірної втрати ароматики.

Таким чином, цілеспрямований підбір дріжджового штаму є дієвим інструментом для технологічного моделювання якості червоних вин з урахуванням бажаного фенольного профілю.

АКВАФАБА (AQUAFABA) ІЗ СОЧЕВИЦІ: ФОКУС НА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ І НАТУРАЛЬНІСТЬ

Лазурко Є.В., здобувач ступеня доктора філософії,
Гринченко О.О., д-р техн. наук, проф.,
Радченко А.Е., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

В останні роки рослинні білки привертають увагу науковців та практиків з огляду на їх багатофункціональність у складі харчових систем. Стійке виробництво, низька ціна, великі обсяги вирощування та перероблляння бобових сприяють промисловому використанню їх білків в харчовій індустрії. Інтерес викликано також підвищеним усвідомлення екологічності та здоров'я як з точки зору сучасного споживача, так і харчової промисловості.

З огляду на основні принципи сталого виробництва важливим є використання не тільки основної сировини (зерна бобових), а й побічних продуктів. Одним із найважливіших побічних продуктів, що утворюються під час перероблляння зерен бобових, є аквафаба (Aquafaba). Наявність білків, складних вуглеводів та інших компонентів перетворює аквафабу в інгредієнт виняткової технологічної функціональності.

Аквафаба є проміжним напівфабрикатом, здатним до піноутворення, емульгування, гелеутворення, згущення, поглинання/утримання води та олії в інтервалі широкого діапазона pH і температур. Склад аквафаби, вміст в харчових продуктах разом з параметрами технологічного процесу, такими як температура, pH, іонна сила, тиск, впливають на функціонально-технологічні властивості аквафаби.

Здатність до утворення пінних систем на основі аквафаби в основному пов'язано з білками з низькою молекулярною масою, особливо альбуміну, а також полісахаридів і сапоніну. Загалом, адсорбція білка на межі розділу газової та/або водної фаз зменшує міжфазну енергію, що забезпечує інкапсуляцію більшої кількості бульбашок і сприяє утворенню піни. Сапоніни мають амфіфільну структуру, включаючи як водорозчинний глікозид, так і жиророзчинний аглікон, і тому вважаються неіонними поверхнево-активними речовинами. Вони можуть зменшувати міжфазний натяг і сприяти утворенню піни протягом усього процесу збивання.

Сочевиця (*Lentil*) виділяється серед бобових як значуща продовольча культура завдяки її широкому світовому виробництву та популярності серед споживачів. Досліджено залежність піноутворюючі здатності та стійкість піни аквафаби сочевичної залежно від вмісту сухих речовин, цукру білого та pH середовища. Встановлено наступні закономірності: піноутворююча здатність аквафаби росте з підвищення вмісту сухих речовин – з 400% до 500%; стійкість піни при цьому є невисокою коливається в інтервалі від 80% до 85%. Введення до складу аквафаби цукру як одного із компонентів, який може бути використано у складі харчової продукції, дозволило виявити, що цукор за концентрації від 5% до 40% підвищує піноутворюючу здатність, яка лежить в інтервалі 450–550%. При цьому збільшується стійкість піни, а для систем, де масова частка сухих речовин в аквафабі складає від 4,0% до 7,0% за масовою частки цукру 40–60% системи характеризуються стовідсотковою стійкістю.

Інші закономірності спостерігаються для систем, які мають різне pH середовища. Так, у всіх випадках за зміщення pH середовища в кислу сторону має місце підвищення стікості піни. Піноутворююча здатність зростає до 550–570%, стійкість піни також монотонно зростає і досягає за концентрації сухих речовин в аквафабі 7,0% 90–93%.

Незважаючи на те, що у визначеному діапазоні концентрацій сухих речовин в аквафабі сочевичної, а також використаних інгредієнтів, зокрема, цукру білого та органічних кислот, системи мають достатньо високі значення піноутворюючи здатності та стійкості піни, вони за текстурними ознаками є легкі, не міцні, пухкі, що недоцільно використовувати у складі харчової продукції. Проведено дослідження щодо можливості забезпечення більш високих значень піноутворюючої здатності та стійкості піни систем та зміни їх текстурних характеристик за рахунок введення гідроколоїдів, які додатково зможуть зв'язувати вільну вологу та підвищувати в'язкість системи, надавати їм іншої консистенції. Під час пошукових досліджень такими були камідь ксантану та гуару у концентрації 0,1–0,3%. Встановлено, що за використання цих компонентів пінні системи на основі аквафабри характеризуються незмінною порівняно з контролем піноутворюючою здатністю, проте їх стійкість суттєво зросла і коливалась в діапазоні 95–98%. За цих умов пінні системи набували міцності, вершковості, що є придатним для харчової продукції.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ШКІРКИ БАНАНА В ХАРЧОВІЙ ТЕХНОЛОГІЇ

Маяк О.А., канд. техн. наук, доц.,
Косточка О.Д., бакалавр
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Виробництво бананів у світі сягає 150 мільйонів тонн на рік, при цьому шкірка, що містить до 50% клітковини, поліфенолів та пектину, становить значну частину відходів, до 40 відсотків, і залишається недооціненим ресурсом. Проте її хімічний склад робить її перспективною для використання в харчових технологіях як функціональний замінник основної сировини, наприклад борошна, як харчову добавку чи загусник. Основна проблема використання банановой шкірки при виробництві харчових продуктів – наявність неїстівних компонентів, таких як оксалати (0,1–0,5% сухої маси) і ціаніди (<1 мг/кг), які можуть бути токсичними або знижувати поживну цінність. Оксалати можуть сприяти утворенню каменів у нирках, а ціаніди, хоча й присутні в незначних кількостях, потенційно токсичні. Органолептика – гіркий смак і жорстка структура шкірки, потребує додаткової обробки. З цієї причини використання шкірки бананів саме в харчовій технології обмежено.

Таким чином, використання шкірки банана в харчових технологіях активно досліджується останніми роками, що зумовлено її потенціалом як джерела біоактивних сполук і необхідністю утилізації харчових відходів, ресурсозбереженням. Основна увага вчених зосереджена на хімічному складі шкірки, методах видалення антипоживних неїстівних речовин (оксалатів і ціанідів) і розробці функціональних продуктів.

Було виділено такі основні проблеми використання шкірки банана в харчовій технології. Неїстівні компоненти шкірки створюють наступні проблеми:

1. Токсичність. Оксалати можуть накопичуватися в організмі, спричиняючи гіпероксалурію, а ціаніди, хоча й у мінімальних концентраціях, небезпечні за тривалого впливу.

2. Зниження біодоступності. Оксалати зв’язують мінерали (кальцій, магній), знижуючи поживну цінність продуктів.

3. Органолептичні властивості. Гіркий смак і жорстка текстура шкірки, зумовлені, зокрема, антипоживними речовинами, потребують обробки.

Також слід відмітити відсутність стандартів щодо використання банановой шкірки у виробництві харчових продуктів.

Для вирішення означених проблем застосовуються різні методи вилучення та нейтралізації.

Хімічне вилучення засноване на використанні розчинників і реагентів. Оксалати. Обробка водою при 60–80°C або слабкими кислотами (оцтова, лимонна) знижує вміст оксалатів на 30–50%. Лужна екстракція (NaOH, pH 9-10) ефективніша (видалення до 70%), але може руйнувати цінні поліфеноли. Ціаніди. Промивання гарячою водою (85°C) або обробка розчином $NaHCO_3$ нейтралізує глікозиди, знижуючи вміст ціанідів до безпечного рівня (<0,1 мг/кг). Недоліки: висока вартість реагентів, ризик забруднення стічних вод.

Термічні методи обробки. Теплова обробка (варіння, бланшування, сушіння) ефективна для видалення летких ціанідів. Бланшування (100°C, 5–10 хв) знижує ціаніди на 80–90%. Сушіння (60–70°C) зменшує вміст оксалатів на 20–30% за рахунок їхнього часткового розкладання. Однак високі температури можуть знижувати вміст термолабільних антиоксидантів і вітамінів.

Ферментативні методи. Ферменти, такі як оксалатоксидаза і ціанідгідратаза, руйнують антипоживні речовини. Оксалати. Оксалатоксидаза (з грибів Aspergillus niger) каталізує перетворення оксалатів на вуглекислий газ і перекис водню, знижуючи їхній вміст на 60-80%. Ціаніди. Ціанідгідратаза (з бактерій Rhodococcus) перетворює ціаніди на нетоксичні формаміди. Переваги методу: екологічність, висока специфічність. Недоліки: висока вартість ферментів, тривалість процесу.

Комбінація методів підвищує ефективність вилучення неїстівних компонентів. Бланшування з подальшою лужною екстракцією видаляє до 90% оксалатів. Ферментативна обробка після термічної нейтралізує залишкові ціаніди. Такі підходи мінімізують втрати біоактивних речовин і покращують безпеку.

Застосування обробленої шкірки в харчових технологіях. Після видалення неїстівних компонентів шкірка банана може бути використана як:

- харчова добавка, порошок зі шкірки, багатий на клітковину, додають у хлібобулочні вироби (5–10% від маси борошна), підвищуючи їхню поживну цінність;
- функціональні продукти, пектин зі шкірки може бути використаний в джемах і йогуртах як загущувач;
- біоупаковка, шкірка служить сировиною для біорозкладних плівок, що містять поліфеноли для антимікробного захисту продуктів.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЖЕЛАТИНОВИХ ПЛІВОК ДЛЯ ПРОЛОНГОВАНОГО ВИВІЛЬНЕННЯ ЕФІРНИХ ОЛІЙ

Наконечний В.І., асп.,
Гавриляк В.В., д-р біол. наук, проф.
Національний університет «Львівська політехніка»,
м. Львів, Україна

Біорозкладні полімери з регульованим вивільненням летких органічних сполук можуть розглядатися як інструмент сталих технологій: при використанні для упакування вони здатні мінімізувати харчові втрати, зменшити забруднення ароматичними речовинами та підвищити ефективність використання природних ресурсів.

Мета дослідження полягала в оцінюванні морфологічних характеристик біорозкладних плівок з пролонгованим вивільненням та інтеграції летких речовин. Плівки формували з желатину та β-циклодекстрину (β-CD), які дозволені для використання в харчовій промисловості, для вивчення оптимальних умов утримання та стабільного вивільнення активної речовини. Формування комплексів включення в желатинову матрицю підтверджували за допомогою ІЧ-Фур'є спектроскопії (FTIR), де фіксували характерні спектральні піки, що свідчать про успішне утворення включень та інтеграцію.

Визначено, що додавання β-CD сприяє модифікації внутрішньої структури плівок, зокрема утворенню мікропорожнин та впливає на їх міцність. Такі зміни морфологічних властивостей впливають також на здатність плівок до набухання та підвищують початкове вивільнення активної речовини. Збільшення вмісту β-CD у структурі матеріалу призводить до формування менш щільних плівок з вищою пористістю, що, у свою чергу, корелює з швидкістю вивільнення речовин.

На рисунку наведено мікроскопічні зображення плівок зі співвідношеннями желатину до β-циклодекстрину (β-CD) 2:1 та 1:2. Зображення зразка (а), що відповідає співвідношенню 2:1 (желатин до β-CD), демонструє меншу кількість мікропорожнин; структура плівки виглядає більш щільною та з однорідною поверхнею. Натомість на зображенні зразка (б), де співвідношення желатину до β-CD становить 1:2, можна спостерігати збільшення пористості: помітні пустоти, що вказує на формування більш пористої структури матеріалу. Таким чином, підвищення концентрації β-циклодекстрину у складі плівок вказує на зростання пористості й утворення більш виражених мікропорожнин, що, відповідно, сприяє інтенсивнішому початковому вивільненню активних речовин із плівкового матеріалу. Це говорить

про те, що дослідження пролонгованого вивільнення потребує застосування комплексних методів оцінки та аналізу створеного матеріалу. Матеріал з більшою пористістю є більш крихким що обмежує можливості та сфери його застосування. Варто зазначити що фізико-механічні властивості є важливим параметром для функціональних матеріалів для можливості швидкої кастомізації та покриття ширшого спектра вжитку.

а б

Рис. 1. Мікроскопічні зображення плівок: желатин до β-CD а) 2:1, б) 1:2 (X 40)

Підтверджено доцільність морфологічного «дизайну» біоматриць, як дещо універсального підходу для інкапсулювання нестабільних ароматичних сполук. Отримані результати дають підстави вважати, що оптимізовані плівки можуть виступати активними елементами «розумного» пакування: продовжувати термін свіжості продуктів і зменшувати потребу в синтетичних консервантах. Застосована методика коригування пористості придатна для масштабування та впровадження у безвідходних виробничих циклах, де знижуються енергетичні витрати та обсяг вторинних відходів.

Контроль над морфологією желатинових плівок через зміну вмісту β-циклодекстрину може бути використаний як універсальний підхід до створення сталих матеріалів із визначеним профілем вивільнення ефірних олій. Отримані дані підтверджують перспективність застосування комбінованих желатин/β-CD матриць як основи для створення функціональних і екологічних біорозкладних плівок.

Отже, запропоновані у дослідженні методичні підходи можуть стати основою для подальшого практичного використання таких матеріалів у різних галузях, що відповідає сучасним вимогам до сталого розвитку і екологічної безпеки.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ ДЕСЕРТНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ СУМІШІ СУХОЇ

Омельченко С.Б., канд. техн. наук, доц.,
Лісніченко О.О., канд. екон. наук, доц.,
Семененко В.С., асист.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Начасі, на світовому ринку, представлено багато різних сумішей сухих та напівфабрикатів для спрощеного процесу приготування харчової продукції. Закордонні виробники мають широкий їх асортимент, який представлено здебільшого харчовими концентрами, які потрібно просто розвести рідкою основою та напівфабрикатами страв для розігріву.

Встановлено, що серед населення України саме десертна продукція швидкого приготування користується широким попитом. Особливою популярністю користуються муси, так як відрізняються не складним технологічним процесом виготовлення.

На сьогоднішній день розробляються нові технології десертної продукції, а саме мусів, що сприяють покращенню структурно-механічних властивостей, харчової цінності, економічної ефективності. Для швидкого приготування десертної продукції закладами ресторанної індустрії використовуються суміші сухі десертні. Суміші сухі десертні демонструють значний попит на внутрішньому ринку України, визнані як повноцінна харчова альтернатива, здатні до тривалого зберігання та зручного транспортування. Десертні суміші сухі багатокомпонентні представляють собою продукти, що виготовлені шляхом додавання необхідних компонентів, харчових добавок, цукру або цукрозамінників, смакових наповнювачів та ін. Вони відрізняються порошкоподібною консистенцією, що досягається висушуванням до вмісту сухих речовин не менше 90%. Найпоширеніші серед них є сухі молочно-рослинні концентрати, які включають в себе плодово-овочеву та фруктово-ягідну сировину. Такі суміші мають високу харчову та біологічну цінність та використовуються, як основа для виробництва мусів та іншої десертної продукції. Проте виробники даної сухої багатокомпонентної суміші встановили високу ціну за одиницю товару, а також виявлено недоліки: отриманий мус не має належної здатності утворювати піну та не набуває необхідної структури, а саме легкості і повітряності, має низьку піноутворюючу здатність і численні тріщини готового продукту. Також у рецептурному складі суміші сухої

міститься велика кількість харчових добавок, що є небажаним, оскільки вони підвищують собівартість продукту, не приносячи при цьому підвищення поживної та біологічної цінності.

Тому виникла необхідність у розробленні рецептурного складу мусу, який відповідав би наступним вимогам (рис. 1).

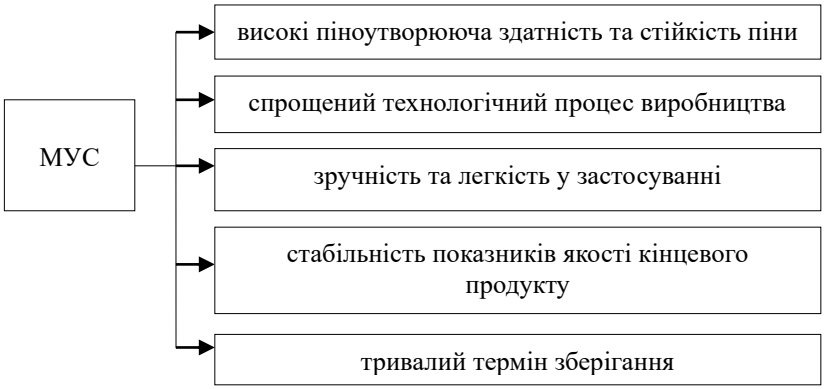


Рис. 1. Вимоги до розроблення мусів

Пропонується розробити рецептурний склад суміші сухої, який би дозволив забезпечити необхідні технологічні властивості, стабільну якість, легку, повітряну текстуру мусу та спрощення технологічного процесу його виробництва.

Перспективним напрямком є розроблення проєкту технології сумішей сухих для виготовлення десертної продукції із додаванням інгредієнтів, які дозволять покращити структурно-механічні характеристики та харчову цінність мусу, наприклад, рослинної сировини (квасолі білої порошкоподібної) та фруктової сировини, використання яких дозволить збільшити вміст білку і харчових волокон, що покращить здатність до піноутворення системи та стійкості піни, зменшить кількість консервантів порівняно з продуктом аналогом, а також розширить асортимент і сприятиме підвищенню біологічної цінності. Також до рецептурного складу суміші сухої доцільно ввести желатин, у якості структуроутворювача та смако-ароматичні компоненти. Суміш суха із таким рецептурним складом буде мати ряд переваг та характеризуватися помірною калорійністю, відсутністю підсилювачів смаку, інших харчових добавок, що дозволить віднести цю групу харчової продукції до продуктів здорового харчування, буде економічно доступною, оскільки у складі переважатиме сировина вітчизняного виробництва.

ТЕХНОЛОГІЯ СКЛЕЮВАННЯ КИШКОВИХ ОБОЛОНОК ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ АДГЕЗИВНИХ СПОРІДНЕНИХ КОНСТРУКТІВ

Онищенко В.М., д-р техн. наук, доц.,
Пак А.О., д-р техн. наук, проф.,
Янчева М.О., д-р техн. наук, проф.,
Онищенко А.В., асп.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Підвищення ефективності використання ресурсного потенціалу сировини кишкових і ковбасних виробництв є актуальною проблемою м'ясної промисловості. Розробка і запровадження нових технологічних процесів переробки незатребуваних залишків та відходів кишкової сировини, перетворюючи вторинні ресурси у кондиційний корисний продукт, відповідають концепції стійкого розвитку переробних і харчових підприємств, зокрема з позиції прихильності принципам ощадливого виробництва (Lean manufacturing).

Одним із найближчих шляхів повернення залишків та відходів кишкової сировини у харчовий ланцюг, з точки зору мінімізації ступеня глибини переробки та відповідно залучення додаткових вартісних операцій і матеріалів, є одержання склеєних кишкових плівок та ковбасних оболонок.

Незважаючи на простоту технічних рішень, пов'язаних із природними властивостями сировини, та відомі пропозиції, основну увагу сьогодні приділено удосконаленню заходів з підвищення міцності когезійного шва різних видів кишок. При цьому суттєва увага приділяється його стабільності в технологічних умовах, а також раціоналізації кількості витраченої сировини задля формування механічних властивостей функціонально-технологічної ємності.

Концептуальні напрями удосконалення технології склеєних кишкових плівок включають спрямовану модифікацію їх механічних властивостей локальною тепловою коагуляцією, локальним та інтегральним дубленням з пластифікацією, що забезпечують достатню міцність склеєних кишкових оболонок у технології смажених ковбас. Поряд з цим, зрощування рукавних плівок, що мають часткові дефекти, набагато ефективніше, з точки зору збереження оболонки та її міцності, без розрізання на відрізки. В цьому випадку доцільнішим є підвертання у складку, з перекриттям пошкодженої ділянки.

З метою зрощування кишок в медичній практиці застосовуються методи тканинної інженерії із використанням колагенових каркасів. При цьому біологічна нежиттєздатність нативної структури

оброблених кишок і прагнення до необоротного зшивання зумовлюють доцільність пошуку інших шляхів.

Оскільки забезпечення необхідних значень міцності пов'язано із наявністю достатньої кількості зв'язаного та задубленого колагену на поверхнях, ефективним способом підвищення міцності когезійного шва склеєних кишкових оболонок є застосування близьких за природою кишок (споріднених) адгезивних конструктів.

Як адгезивні конструкти можуть бути використані серозні та м'язові кишкові плівки (вони залишаються як баластні шари в процесі технологічного обробляння кишок), які розташовуються між поверхнями, що підлягають склеюванню.

Технологія склеювання яловичих кишкових оболонок з використанням адгезивних споріднених конструктів реалізується наступним чином. Сировиною для отримання склеєних кишкових плівок є некондиційні за розмірами яловичі кишки, отримані під час первинної обробки кишок-сирцю, відрізки та залишки напівфабрикатів кишок, отримані під час сортування за сортами і калібрами, а також відрізки та залишки фабрикатів, отримані під час використання оболонок у технології ковбасних виробів, підготовку яких здійснюють відповідно до чинних технологічних інструкцій. Сировина використовується у вологому стані. Наступним етапом є відокремлення рукавних відрізків, що мають пошкодження. За необхідності сировину розрізають у поздовжньому напрямку на стрічки, дотримуючись максимально можливої ширини. Надалі одержані частини рукава або стрічки укладають одна на одну на пристрій для склеювання кишкових оболонок, розміщуючи між ними адгезивний споріднений конструкт. Як адгезивний споріднений конструкт, що наноситься на місце склеювання, тобто розміщується між шарами кишкових оболонок, використовуються серозні плівки, отримувані в результаті технологічної обробки кишок. Після цього сформовані плівки піддають сушінню, подальшому укладанню в пачки та зберіганню.

У результаті зазначеної вище конструкційно-технологічної операції, з одного боку, утворюються додаткові адгезійні умови, профілююча ділянка і відповідно ребро жорсткості, а з іншого – подвоєння шарів та помітне збільшення товщини когезійного шару. Вказані чинники зумовлюють перегляд параметрів модифікаційного впливу. Зокрема виникає завдання пошуку і запровадження заходів з інтенсифікації дифузії дубильної речовини як зшивального агента склеюваної ділянки кишкової плівки.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ШВИДКОЗАМОРОЖЕНИХ ВАРЕНИКІВ ІЗ ПЛОДОВО-ЯГІДНОЮ НАЧИНКОЮ

Пивоваров Є.П., д-р техн. наук, проф.,
Діхтярь А.М., канд. техн. наук, доц.,
Ткаченко Т.А., студ.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Правильне та збалансоване харчування – запорука здоров'я, а постійне розроблення нових видів продукції є об'єктивною умовою підтримання конкурентоспроможності підприємств харчової промисловості в умовах ринкових відносин. Моніторинг стану сучасного ринку продовольчих товарів в Україні свідчить про те, що з кожним роком зростає питома вага різних видів напівфабрикатів, серед яких значне місце посідають швидкозаморожені напівфабрикати із тіста в широкому асортименті. Класифікацію швидкозаморожених напівфабрикатів із тіста наведено на рис. 1.

Рис. 1. Класифікація швидкозаморожених напівфабрикатів із тіста

Підвищенню популярності заморожених напівфабрикатів сприяють реклама та прискорення темпу життя мегаполісів. Незважаючи на тенденцію до зростання виробництва швидкозаморожених борошняних напівфабрикатів загалом, частка варениківсередних є незначною. Цей продукт користується широким попитом серед населення, оскільки має низку переваг: швидкість приготування, економія часу та коштів, доступність для всіх верств населення. Тому основним напрямом розвитку є розробка та впровадження у виробництво високоякісних і недорогих харчових продуктів.

Асортимент варениківвключає вироби з різними начинками, які й визначають назву готового продукту. Найбільшими виробниками цієї продукції є компанії «Геркулес», «Лімо», «Три ведмеді», «Левада», «Біла береза», а також низка спеціалізованих цехів з виробництва напівфабрикатів ручної роботи за авторськими рецептами.

Вареники можна класифікувати за кількома ознаками: за типом начинки; за способом виготовлення; за співвідношенням складових частин начинки. За типом начинки вареники можуть бути: з фруктовою начинкою; з овочевою начинкою; з кисломолочною начинкою. За способом виготовлення вареники поділяються на: промислового виробництва; ручного ліплення. За співвідношенням складових начинки вареники бувають: з однокомпонентною начинкою; з багатокомпонентною начинкою.

Крім того, важливим залишається питання якості та корисності цих видів напівфабрикатів. У концепції державної політики у галузі здорового харчування велика увага приділяється створенню якісно нових харчових продуктів із заданим складом та функціональними властивостями, удосконаленню технології виготовлення.

Можливі шляхи розширення даної групи продуктів передбачає:

– виробництво безглютенових та безбілкових борошняних виробів (використання різних видів борошна, крохмалю, гідроколоїдів);

– виробництво вітамінізованих борошняних виробів (використання різних видів рідкої основи та додаткової сировини);

– надання виробам нових споживчих властивостей.

У зв’язку з цим актуальною є оптимізація рецептур і технології виробництва швидкозаморожених варениківіз плодово-ягідною начинкою з використанням місцевої швидкозамороженої сировини, що дозволить підприємствам протягом усього року виготовляти продукцію підвищеної харчової та біологічної цінності.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БУЛОЧОК ДЛЯ БУРГЕРІВ ЗІ ЗНИЖЕНИМ ГЛІКЕМІЧНИМ ІНДЕКСОМ

Пивоваров Є.П., д-р техн. наук, проф.,
Діхтярь А.М., канд. техн. наук, доц.,
Холод Т.П., студ.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Хлібобулочні вироби є найважливішим стратегічним, соціально-значимим продуктом, який має високий потенціал у збереженні та покращенні здоров'я споживачів. Останніми роками споживачі частіше надають перевагу хлібобулочним виробам із зниженим глікемічним індексом (ГІ), виготовленим на міні пекарнях. Сучасні тенденції до зниження глікемічного індексу хлібобулочних виробів – це частина глобального руху до здорового харчування та персоналізованих дієт. Успішні розробки в цій сфері поєднують наукові знання про метаболізм з новітніми харчовими технологіями та споживчими потребами.

Основні тренди створення хлібобулочних виробів із зниженим глікемічним індексом (ГІ) передбачають:

– використання альтернативних видів борошна з нижчим ГІ, що містять більше клітковини, білка, мінералів і повільні вуглеводи (цільнозернове борошно, вівсяне борошно, гречане, нутове, мигдальне, кокосове, борошно з насіння льону, конопель, чіа);

– підвищення вмісту харчових волокон (пребіотиків) за рахунок використання псиліуму, інуліну, пектинів, бета-глюканів та інших розчинних волокон та використання висівок (пшеничних, вівсяних), що сповільнює всмоктування глюкози і знижує ГІ;

– застосування бобових культур і насіння шляхом додавання нуту, сочевиці, сої, чорної квасолі, насіння чіа, льону, гарбуза, багатих на жири та білки, що забезпечує більш повільне засвоєння вуглеводів;

– використання закваски замість дріжджів, оскільки хліб на натуральній заквасці має нижчий ГІ порівняно з дріжджовим завдяки процесам ферментації, які розщеплюють крохмаль і підвищують кислотність;

– обмеження або заміна цукру на натуральні цукрозамінники: стевію, еритритолу, ксиліт або фруктове пюре;

– використання харчових та дієтичних добавок з функціональними властивостями (екстракти рослин, пребіотики та ін.);

– впровадження технологічних інновацій у виробництві;

– виробництво продукції для стрітфуду «діабетичних», «фітнес», «функціональних» хлібців і булочок.

Перспективним напрямком є розроблення проєкту технології булочок для бургерів шляхом використання композиційної суміші борошна та її впровадження в закладах швидкого харчування. Аналітично встановлено до 20% пшеничного борошна може бути замінено на продукти переробки рисового зерна: рисове борошно, висівки, мучку, екструдати, що не містять клейковинних білків і таким чином знижують загальну кількість клейковини в готових хлібобулочних виробах. Хлібобулочні вироби з низьким вмістом клейковини відрізняються зменшеним об'ємом, розпливчастою формою, блідою скоринкою, щільним м’якушем з нерівномірною пористістю. Світле забарвлення скоринки пояснюється недостатньою кількістю продуктів протеолізу в тісті – амінокислот, необхідних для реакції утворення меланоїдинів із відновлювальними цукрами, що призводить до формування темнозабарвлених меланоїдинових комплексів. Тісто погано утримує вологу, характеризується низькою водопоглинаючою та газоутримуючою здатністю: під дією вуглекислого газу, який виробляють дріжджі, воно швидко піднімається, потім осідає і вже не відновлює свій початковий об'єм; процеси накопичення кислот протікають дуже повільно.

З огляду на це, при виробництві хліба з низьким вмістом клейковини шляхом заміни частини пшеничного борошна безклейковинною сировиною рекомендується використовувати технології, методи та засоби посилення фізичних і колоїдних процесів (набухання клейковини), що дозволяють покращити реологічні властивості тіста, зміцнити його структуру, але при цьому скоротити тривалість бродіння для отримання пухкого м’якуша з рівномірною пористістю та збільшеним об’ємом хліба. Для цього рекомендується застосовувати такі технологічні способи: безопарний або прискорений спосіб приготування тіста, а також інтенсивну «холодну» технологію; внесення заквасок (пшеничних); збільшення кількості дріжджів або попередня їх активація; скорочення тривалості бродіння; використання цільових покращувачів, які підвищують гідратаційну здатність клейковини, її розтяжність, збільшують газоутворюючу здатність тіста та регулюють процес накопичення кислот: гідроколоїди, суха пшенична клейковина, органічні кислоти (наприклад, аскорбінова кислота), хлібопекарські поліпшувачі.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА СІЧЕНИКІВ ІЗ РИБИ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Пивоваров Є.П., д-р техн. наук, проф.,
Діхтярь А.М., канд. техн. наук, доц.,
Сіра І.М., студ.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Правильне та повноцінне харчування є необхідною умовою підтримання здоров'я, працездатності та довголіття людини. Нераціональне харчування викликає в організмі людини небажані зміни, зокрема порушення функцій нервової, імунної, кровотворної, травної систем, а також захворювання щитовидної залози.

Розробка нових харчових продуктів повинна базуватися на комбінуванні різних видів сировини у такому співвідношенні, яке забезпечуватиме створення готової продукції з високими органолептичними показниками якості. Під час проєктування нових видів харчових продуктів необхідно приділяти увагу збалансованості компонентів за хімічним складом та їх сумісності. Збагачення продуктів есенціальними речовинами можливе за умов спільного використання сировини тваринного і рослинного походження.

Рибна сировина є цінним харчовим продуктом: рибне м'ясо не поступається м'ясу теплокровних тварин, а за багатьма показниками навіть перевищує його. Риба є життєво важливим продуктом харчування завдяки високій харчовій цінності та позитивному впливу на здоров'я людини. Риба та рибні продукти містять білки, багаті на незамінні амінокислоти: лізин, метіонін, цистеїн, треонін і триптофан, а також мікро- та макроелементи: кальцій, фосфор, фтор та йод. Крім того, риба містить жири, які є цінними джерелами енергії та жиророзчинних вітамінів. До складу риби також входять поліненасичені жирні кислоти, особливо омега-3. Ці кислоти мають низку властивостей, що сприяють покращенню функцій організму людини та зниженню ризику серцево-судинних захворювань і раку.

На часі риба і продукти її переробки займають дедалі більшу питому вагу в раціоні харчування людини, насамперед завдяки високим харчовим властивостям, пов'язаних із хімічним складом. Асортимент продукції, що випускається рибопереробними підприємствами, практично постійний, що не задовольняє зростаючий попит і високі вимоги споживачів, рис. 1.

Рибна сировина може піддаватися різним способам переробки, одним із напрямів кулінарного використання водних біоресурсів є

виробництво рибного фаршу. Раціональний вихід їстівної частини спостерігається при виготовленні рибних виробів шляхом подрібнення рибного м'яса. Аналіз змін у сировинній базі вказує на зростання використання малоцінних видів риб.

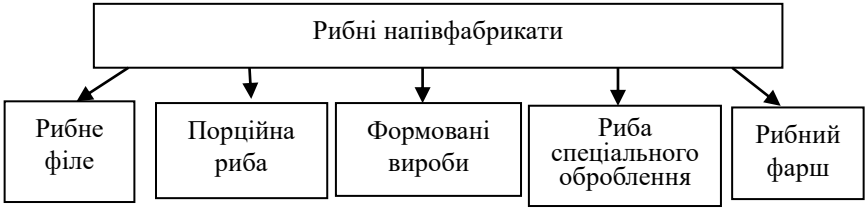


Рис. 1. Класифікація напівфабрикатів із риби

Якісне, збалансоване харчування – суттєвий чинник, що впливає на здоров'я людини. Воно сприяє ефективній профілактиці низки захворювань, підвищенню імунітету до негативного впливу довкілля. Для підвищення працездатності людини та підтримання її здоров'я важливим є регулярне надходження в організм хімічних сполук, необхідних для його функціонування. Спільне використання тваринної та рослинної сировини дозволяє створювати такі продукти харчування, що враховують коливання рівня нутрієнтів, що підвищує стійкість організму до різних захворювань. Розглядаючи питання, за яким принципом і в яких процентних співвідношеннях до основного інгредієнта доцільно використовувати рослинний компонент у рецептурах таких продуктів, необхідно враховувати зміни біологічної цінності готової продукції.

Поєднання повноцінного рибного білка з рослинною сировиною збільшує вміст мінеральних речовин, харчових волокон і вітамінів у готовій кулінарній продукції, що дозволяє використовувати такі продукти як багатофункціональні. Виробництво продукції на основі рибного фаршу дає змогу додавати до маси різну сировину, що містить мінеральні речовини, вітаміни та підвищує біологічну цінність кулінарних виробів. Основною проблемою під час їх виготовлення є сумісність продуктів як за смаковими якостями, так і для нормального функціонування травної системи.

У зв'язку з цим розробка технології січеників із риби з використанням рослинної сировини є важливим і актуальним завданням сьогодення, що дозволить підвищити харчову та біологічну цінність, розширити асортимент продукції та знизити собівартість.

РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАМОРОЖЕНИХ СУМІШЕЙ-ЗБАГАЧУВАЧІВ НА ОСНОВІ ПЛОДООВОЧЕВИХ КРІОПАСТ ТА СИРКОВИХ ВИРОБІВ З ЇХ ВИКОРИСТАННЯМ

Погарська В.В., д-р техн. наук, проф.,
Юр'єва О.О., канд. техн. наук, доц.,
Погарський О.С., канд. техн. наук, доц.,
Селютіна Г.А., канд. техн. наук, доц.,
Лосєва С.М., зав. лаб.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Мета роботи – розробка інноваційної технології натуральних заморожених сумішей-збагачувачів на основі плодоовочевих кріопаст із каротин- та ароматовмісної сировини (гарбуза, моркви, перцю солодкого, часнику, кореня петрушки, кореня селери) та сиркових виробів з їх використанням, що відрізняються високим вмістом натуральних БАР оздоровчого спрямування.

Актуальність роботи пов'язана з дефіцитом в харчовій промисловості натуральних, доступних за ціною рослинних добавок-збагачувачів з високою біологічною цінністю, що поєднують в собі технологічні властивості ароматизаторів, структуроутворювачів, барвників, консервантів, та одночасно мають імуномодулюючі, радіопротекторні та детоксикуючі властивості. Перспективними джерелами таких речовин є каротин- та ароматовмісні овочі, що відрізняються значною кількістю в своєму складі каротину, вітаміну С, ароматичних речовин, пектину, клітковини, фенольних сполук, дубильних речовин. Асортимент традиційних наповнювачів для молочної промисловості представлений джемами, підварками, гомогенними та гетерогенними наповнювачами з фруктів в т.ч. з включенням шматочків фруктів, ягід, злакових, з вмістом натуральних або ідентичних натуральним ароматизаторів, барвників, структуроутворювачів, мінералів, тощо. Відомо, що застосування традиційних методів переробки сировини при отриманні наповнювачів призводять до втрати 80% БАР вихідної сировини.

В ДБТУ в межах наукової школи кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк розроблено технологію натуральних кріопаст з овочевої сировини (гарбуза, моркви, перцю солодкого, часнику, кореня петрушки, кореня селери), що відрізняються високим вмістом β-каротину, ароматичних речовин та інших БАР. Отримані кріопасти були використані як основа при розробці заморожених сумішей-збагачувачів для сиркових виробів з високим вмістом натуральних БАР.

Розроблено технологію та рецептури заморожених сумішей-збагачувачів для виробництва сиркових виробів. До складу заморожених рослинних сумішей-збагачувачів входять кріопасти: з моркви та гарбуза (40 …60%), перцю солодкого (5…10 %), коренів петрушки (10…15 %) та селери (15…25%), а також часнику (10…15 %). Від традиційних технологій отримання наповнювачів інноваційна відрізняється використанням методів глибокої переробки сировини, що включають кріогенне «шокове» заморожування та низькотемпературне подрібнення, комплексне застосування яких дає змогу зберегти всі цілющі БАР вихідної сировини та збільшити їх кількість та біодоступність у вільній, легкозасвоюваній формі.

Проведено вивчення якості нових заморожених сумішей-збагачувачів за вмістом БАР оздоровчої дії (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст БАР оздоровчої дії в заморожених сумішах-збагачувачах на основі овочевих кріопаст

Найменування показника	Заморожена суміш-збагачувач	
	Рецептура А	Рецептура Б
β-каротин, мг в 100 г	12,4±0,1	15,6±0,1
L-аскорбінова кислота, мг в 100 г	65,1±1,0	92,3±1,0
Ароматичні речовини, мл $Na_2S_2O_3$	76,5±0,1	81,2±0,1
Фенольні сполуки (за хлороген. к-тою), мг в 100 г	250,1±3,2	286,3±3,3
Дубильні речовини (за таніном), мг в 100 г	228,4±2,1	245,3±2,6

Показано, що нові види заморожених сумішей-збагачувачів є джерелом БАР з імуномодулюючою та антиоксидантною дією. Так, у 100 г отриманих заморожених сумішей міститься 12,4 …15,6 мг β-каротину, 65,1…92,3 мг L-аскорбінової кислоти, 76,5 … 81,2 мл $Na_2S_2O_3$ ароматичних речовин, 250,1…286,3 мг низькомолекулярних фенольних сполук та 228,4…245,3 мг дубильних речовин.

З використання отриманих заморожених сумішей-збагачувачів розроблено технологію та рецептури сиркових виробів з підвищеним вмістом БАР, до складу яких увійшов кисломолочний сир нежирний, масло вершкове 72,5%, сироватка суха 96% та заморожена суміш-збагачувач у кількості 10 %. Технологія виробництва сиркових виробів відрізняється від класичної технологічною операцією внесення при температурі 2±6 °С замороженого наповнювача в готову сирну суміш перед фасуванням. Споживання 100 г нових видів сиркових виробів дозволяє задовольнити 1/3 добової потреби дорослої людини в β-каротині та містить в своєму складі такі цілющі БАР, як L-аскорбінова кислота, ароматичні речовини, фенольні сполуки та дубильні речовини.

РОЗРОБКА СИРКОВИХ ВИРОБІВ ДЛЯ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОРОШКОПОДІБНИХ ПЛОДООВОЧЕВИХ СУМІШЕЙ

Погарська В.В., д-р техн. наук, проф.,
Юр'єва О.О., канд. техн. наук, доц.,
Погарський О.С., канд. техн. наук, доц.,
Селютіна Г.А., канд. техн. наук, доц.,
Лосєва С.М., зав. лаб.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Мета роботи – розробка сиркових виробів для оздоровчого харчування з використанням дрібнодисперсних порошкоподібних сумішей із традиційних видів плодоовочевої сировини (чорної смородини, буряка, яблук, лимону), що відрізняються високим вмістом натуральних БАР для підвищення імунітету.

Актуальність роботи пов'язана з необхідністю подолання дефіциту натуральних наповнювачів та добавок з високим вмістом БАР рослинної сировини для підвищення імунітету у виробництві кисломолочних продуктів, зокрема сиркових виробів. Відомо, що для розширення асортименту сиркових виробів традиційно використовують гомогенні та гетерогенні наповнювачі та супутні компоненти – синтетичні структуроутворювачі, барвники та ароматизатори, які погіршують стан здоров'я людей. Перспективними видами натуральних збагачувачів запропоновано використовувати добавки з високим вмістом БАР з рослинної та нетрадиційної лікарської сировини, продуктів бджільництва, отримані з використанням методів глибокої переробки, що дозволяють зберегти біологічний потенціал сировини та збільшити вилучення БАР у вільну, легкозасвоювану форму, а також володіють унікальними технологічними властивостями структуроутворення, відрізняються ароматичністю, консервуючими властивостями, а також здатні зміцнювати імунітет та здоров'я, розробкою яких займаються в межах наукової школи кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк вже понад 20 років.

До натуральних збагачуючих добавок, розроблених в межах наукової школи кафедри відносяться дрібнодисперсні порошкоподібні добавки з чорної смородини, буряка, яблук, лимону, отримані з використанням методів глибокої переробки, що включають комплексне застосування «шокового» заморожування, сублімаційного сушіння та низькотемпературного подрібнення, та які відрізняються рекордним вмістом цілющих БАР: L-аскорбінової кислоти, антоціанових барвних,

пектинових речовин, фенольних сполук, дубильних речовин та які були використані як основа під час розробки порошкоподібних сумішей для підвищення біологічної цінності сиркових виробів.

Розроблено рецептури порошкоподібних сумішей, до складу яких входять дрібнодисперсні порошки: з чорної смородини (33,0…53%), лимону (27,0…33,0%), яблук (13,0…14,0%) та буряка (7,0…20,0%). Досліджено якість отриманих сумішей за вмістом БАР (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст БАР в порошкоподібних плодоовочевих сумішах на основі дрібнодисперсних порошків

Найменування показника	Порошкоподібна суміш	
	Рецептура 1	Рецептура 2
Антоціанові барвні речовини, мг в 100 г	2111,6±0,5	1728,1±0,5
L-аскорбінова кислота, мг в 100 г	635,3±1,0	455,1±1,5
Фенольні сполуки (за хлороген. к-ою), мг в 100 г	3478,6±3,4	3104,6±3,5
Дубильні речовини (за таніном), мг в 100 г	3011,4±2,5	3121,3±2,4
Пектин розчинний, %	7,8±0,1	7,7±0,1
Сухі речовини, %	95,0±2,0	95,0±2,0

Показано, нові види порошкоподібних сумішей є джерелом БАР з імуномодулюючою та антиоксидантною дією. Так, у 100 г нових порошкоподібних сумішей міститься 1728,1…2111,6 мг антоціанових барвних речовин, 455,1…635,3 мг L-аскорбінової кислоти, 3104,6…3478,6 мг фенольних сполук, 3011,4…3121,3 мг дубильних речовин та 7,7…7,8 % пектинових речовин.

З використанням порошкоподібних сумішей розроблено технологію та рецептури сиркових виробів з начинкою у формі циліндру, що відрізняються підвищеним вмістом БАР. Рецептури складаються із традиційних компонентів (кисломолочний сир нежирний, масло вершкове, сироватка суха), а також плодово-ягідні начинок, до складу яких введені нові види порошкоподібних плодоовочевих збагачуючих сумішей у кількості 1,5 %. Від класичної нова технологія отримання сиркових виробів відрізняється внесенням до складу готових начинок попереднє підготовленої (паротермічно обробленої) порошкоподібної суміші. Встановлено, що 100 г нових видів сиркових виробів здатні задовольнити 1/10 добової потреби дорослої людини в L-аскорбіновій кислоті та є джерелом цілющих БАР: антоціанових барвних речовин, фенольних сполук, дубильних речовин, пектину. Їх можна рекомендувати для оздоровчого харчування населення. Проведена апробація у виробничих умовах ТОВ «Богодухівський молзавод» з метою подальшого впровадження в серійне виробництво.

РОЛЬ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ У РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ

Рогова А.Л., канд. екон. наук, доц.
Хмельницький національний університет,
м. Хмельницький, Україна
Чоні І.В., канд. техн. наук
Полтавський університет економіки і торгівлі,
м. Полтава, Україна

Невизначене та складне економічне середовище вимагає від компаній швидких дій та переосмислення своїх бізнес-стратегій. Інновації стали стратегічним імперативом для адаптації до змін ринку та збереження конкурентоспроможності. Ресторани можуть покращити якість і репутацію, скоротити витрати, а також збільшити продажі та прибутки завдяки інноваціям. Впровадження нових технологій та інноваційних стратегій є критично важливим для конкурентоспроможності галузі та сталого розвитку бізнесу.

Інновації, пов'язані з процесом виробництва та реалізації продукції та послуг чи технологічні інновації, найбільш актуальні в сучасних умовах. Термін «технологічні інновації» отримав безліч визначень: застосування існуючих технологій у нових умовах; процес, за допомогою якого заклад використовує свої ресурси для впровадження нових продуктів; використання нових процесів для задоволення потреб та бажань клієнтів.

Можна виділити два основні типи інновацій: технологічні інновації продукту – внесення змін до характеристик продукту шляхом підвищення його харчової цінності, надання оздоровчих властивостей, наприклад, аглютенові, безлактозні тощо. Другий тип – технологічні інновації, пов'язані з процесом виробництва кулінарної продукції. Ресторанний бізнес активно впроваджує новітні технології, у сфері приготування їжі. Інновації у технології виробництва продукції – це використання автоматизованого обладнання, застосування нових способів оброблення продуктів, які дозволяють забезпечувати високу якість, оптимізувати витрати та забезпечують стабільний результат.

Сучасна кухня – це вже не просто місце, де готують страви вручну. Смарт-кухні (Smart Kitchen) – це високотехнологічне середовище, яке допомагає забезпечити стабільну якість, швидкість та безпеку. Сьогодні багато закладів використовують інтелектуальні печі, плити, фритюрниці, які автоматично налаштовуються під конкретну страву. Таке обладнання знижує вплив людського фактору і дає змогу

досягти стабільного смаку і якості. Автоматизація кухні використовує системи на базі штучного інтелекту для оптимізації різних кухонних операцій, таких як: управління постачанням, прогнозування попиту та процесів приготування кулінарної продукції.

Крім того, штучний інтелект може посилити зусилля з контролю якості, аналізуючи відгуки клієнтів, що призводить до покращення меню та оптимізації методів приготування їжі. Рецептурні програми допомагають дотримуватись однакових пропорцій, зменшують перевитрати інгредієнтів, покращують облік, а використання ШІ застосовується для аналізу рецептів, заміни інгредієнтів на дешевші, без втрати якості.

Наступний напрямок – інноваційні методи приготування страв, наприклад, технологія sous-vide базується на використанні вакууму та низької температури. Це дозволяє зберегти максимум поживних речовин, забезпечує гарний смак і високу якість.

Також популярна молекулярна кухня, яка ґрунтується на використанні хімічних і фізичних процесів (гелі, піни, емульсії) для створення унікальних страв. Процес приготування їжі перетворюється на справжнє шоу, а готові страви – на витвори мистецтва.

Ще одна цікава інновація – це роботи-кухарі. У деяких закладах вже працюють машини, які самі смажать, варять і навіть збирають бургери. Це особливо актуально в умовах браку персоналу. Інтеграція робото технічних систем може підвищити санітарну безпеку закладів харчування, зменшуючи зусилля з ручного прибирання.

Не менш цікава технологія – 3D-друк їжі. 3D-принтери для їжі (наприклад, Foodini, Flow) дозволяють створювати складні фігурні елементи на основі овочів, тіста, шоколаду тощо. Дана технологія перспективна для ексклюзивних презентацій, веганських або дієтичних страв.

Також сучасні кухні обладнані системами контролю якості продуктів: сенсорами у холодильниках, моніторингом свіжості, автоматичним оновленням запасів.

У наш час головною метою споживачів є не просто споживання продуктів харчування, а бажання отримувати якомога більшу кількість корисних речовин з максимальним збереженням властивостей продуктів, що використовуються для приготування страв. Усього цього дозволяють досягти інновації, що впроваджуються в індустрію харчування. Певною мірою кухарі стають вченими-винахідниками, а кухні перетворюються на лабораторії та центри з розробки нових технологій та страв. Таким чином, інновації на кухні – це не лише мода, а й стратегія виживання у конкурентному середовищі.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ПРИ РОЗРОБЦІ ПРОДУКТІВ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ

Селютіна Г.А., канд. техн. наук, доц.,
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Сучасним інтеграційним напрямом розробки і виведення нових продуктів на ринок є інноваційний інжиніринг, який охоплює низку важливих питань з оптимізації рецептурного складу, технологічних операцій, підбору обладнання, а також проведення робіт організаційного характеру щодо удосконалення виробництва харчової продукції та можливої реконструкції або будівництва нових цехів.

Центральним ланцюгом в цій комплексній роботі є розробка рецептури харчового продукту. Об'єктом інноваційного інжинірингу є технологія нової пасти з аґрусу.

Цінні властивості аґрусу обумовлені сприятливим сполученням природних компонентів, особливо вітамінів, органічних кислот, клітковини і пектинових речовин, а також макро- і мікроелементів. Високий рівень пектинових речовин у ягодах аґрусу сприяє виведенню з організму людини радіонуклідів і солей важких металів.

В рецептуру пасти введено кропиву дводомну (Urtica dioica L.), яка містить 25 макро- і мікроелементів. Багато з них відносяться до незамінних чинників харчування, виконуючи важливу роль в обміні речовин і виступаючи в якості регуляторів метаболізму. Так, вміст магнію в 100 г кропиви складає 121 мг, що значно більше, ніж у зеленій цибулі. Використання продукту, що містить крохмаль, в пасті забезпечує рівномірний розподіл компонентів при змішуванні і додає пасті антигігроскопічні властивості і кремоподібну консистенцію. Крім того, він є стабілізатором хлорофілу, а введення його у суміш забезпечує низьку в'язкість консервованої маси при нагріванні і високу – при охолодженні. Цукор-пісок введено у рецептуру в кількості до 20%, що надає пасті з аґрусу дієтичні та профілактичні властивості.

Інжиніринговий підхід передбачає оптимізацію складу і показників якості нової пасти з аґрусу за допомогою математичного моделювання.

В процесі загальної постановки задачі основою для упорядкування харчового продукту стає набір харчових інгредієнтів.

Метою даної задачі є підбір композиції інгредієнтів для одержання нової пасти із заданими органолептичними показниками (колір, смак, консистенція), що максимально задовольняє вимогам за збалансованим складом мікроелементів, вітамінів, клітковини і

пектину. В завдання роботи входила розробка пасти з аґрусу зеленого кольору, який максимально зберігається при тепловій обробці. Тому в математичній моделі основним критерієм визначено вміст кропиви, яка і формує колір пасти. Низка операцій, проведених відповідно до вимог математичних методик, дозволила визначити загальну цільову функцію для пасти:

$$Z_{\text{фактич.}} = 9{,}31745X_1 + 0{,}138X_2 + 0{,}0063X_3 + 0{,}40768X_4,$$

де X_1 – вміст кропиви, X_2 – вміст крохмалю,
X_3 – вміст цукру, X_4 – вміст аґрусу.

При рішенні даної задачі був обраний метод Н'ютона, у якому використовуються другі похідні, що вимагає великих обчислень на кожній ітерації, але оптимальне рішення знаходиться за менше число ітерацій, чим у градієнтних методах, у яких використовуються перші похідні.

У результаті розрахунків за математичною моделлю і проведених експериментальних досліджень установлені концентрації рецептурних компонентів пасти з аґрусу оптимізованого складу.

Експериментально встановлений оптимальний щадний термічний режим виробництва пасти. Завдяки бланшуванню змінюються осмотичні властивості клітини, і, як наслідок, збільшується клітинна проникність, знімається поверхневий воскової наліт ягід аґрусу, відбувається розм'якшення овочів і ягід, гідролізується протопектин, інактивуються ферменти, що призводить до зміни кольору, смаку і консистенції.

Подальша теплова обробка проводиться в два етапи: після змішування сировини з цукром протягом 5 хвилин і після введення інших компонентів, в тому числі кропиви, – до досягнення температури 95°С. Це дозволяє зберегти в пастах цінні біологічно активні речовини, зокрема хлорофіл, і одержати продукт для оздоровчого харчування.

Отже, інноваційно-інжиніринговий підхід дозволяє за допомогою математичного моделювання створити нову пасту із заданими властивостями.

Подальші розробки з метою виведення продукту на рівень виробництва і комерціалізації будуть пов'язані з комплексом маркетингових, технологічних і будівельних питань, які втілюються в розрахункові частини бізнес-плану, техніко-економічного обґрунтуваннях та проєкти технологічних ліній.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРИЙОМИ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ОВОЧЕВОЇ ПАСТИ ОЗДОРОВЧОГО СПРЯМУВАННЯ

Селютіна Г.А., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Мета роботи – визначення технологічних способів підвищення безпечності овочевої пасти з ревеню під час її виробництва шляхом зниження вмісту нітратів, радіонуклідів, солей важких металів, пестицидів і мікотоксинів.

Безпека харчових продуктів стає сьогодні актуальною проблемою і вирішується шляхом комплексу заходів, які включають обробку, підготовку та зберігання таким чином, щоб запобігти хворобам харчового походження.

Як відзначає ВООЗ, достатня кількість безпечного та збалансованого харчування є важливим чинником для підтримки життя та зміцнення здоров'я, тому на всіх етапах просування від лану до столу учасники процесу повинні дотримуватись певних процедур, для того щоб уникнути потенційно серйозних небезпек для здоров'я.

Особливо важливими для формування безпечного продукту є етапи вирощування рослинної сировини і виробництва харчової продукції. На кожному з цих етапів з'являються ризики забруднення рослинної сировини небезпечними контамінантами, які є результатом інтенсивного розвитку промисловості, хімізації сільського господарства та військових дій на території України. Тобто, кожний етап стає точкою біфуркації, в якій з'являються можливості суттєвої зміни рівня безпеки сировини і харчового продукту. У зв'язку з цим важливим завданням стає контроль етапів з можливостями підвищеної небезпеки і розробка технологічних рішень зі зниження дії небезпечних чинників.

Зниженню вмісту контамінантів сприяє первинна обробка сировини, технологічна обробка під дією температури, pH варильного середовища, тощо. Так, наприклад, під час розробки способу виробництва овочевої пасти із ревеню було встановлено, що застосування технологічної операції попереднього вимочування ревеню в сольових розчинах призводить до зниження вмісту нітратів на 39%, а його подальше бланшування – до додатково зниження на 30%.

Встановлено параметри, при яких використання в технологічному процесі тривалого вимочування ревеню в розчинах солей, в поєднанні з бланшуванням і варінням призводять до зниження масової частки небезпечних речовин: ^{137}Cs - на 44,5%, а ^{90}Sr – на 25,3%.

Показано, що застосування бланшування ревеню з наступним видаленням води з екстрагованими в неї важкими металами сприяє зниженню в готовій пасті масової частки цинку на 95%, свинцю – на 40%, кадмію – на 68%, міді – на 78%.

Особливу роль для формування якості пасти відіграють пектинові речовини, які містяться в ревені. Нерозчинний у воді протопектин при нагріванні з розбавленими кислотами переходить у розчинний пектин.

Важкі метали і радіонукліди, зв'язуючись у рослинних продуктах із пектинами, що містять вільні карбоксильні групи галактуронової кислоти, утворюють нерозчинні комплекси, які не всмоктуються, а виводяться з організму, що пояснює збільшення ступеня екстракції мінеральних компонентів у підкислених розчинах.

Після застосування вказаних видів технологічної обробки сировини в отриманих зразках пасти з ревеню було проведено повторне визначення вмісту мікотоксинів і пестицидів. Афлатоксин В1 і патулін у пасті з ревеню не були виявлені. У випадку їх виявлення необхідно було б змінювати умови і знижувати терміни зберігання продуктів. Встановлене зменшення кількості пестицидів в отриманій пасті з ревеню (на 50% по ДДТ), на наш погляд, пов'язано з термічним розкладанням пестицидів під час бланшування та варіння.

Встановлено, що застосування вказаних видів технологічної обробки призводить до зменшення у пасті з ревеню вмісту залишкової кількості ДДТ в 2 рази, а також відсутності в них гексахлорану (ГХЦГ), алдрину і децису. Таке зменшення та відсутність можна пояснити специфічною локалізацією і способом зв'язування пестицидних молекул із різними структурними компонентами, які входять до складу пасти, що суттєво впливають на характер і ступінь їх елімінування в процесі технологічної обробки. При бланшуванні, протиранні і варінні відбувається міграція і деградація залишкової кількості пестицидів в сировині. Так, аналоги ДДТ, що містять в ароматичному радикалі алкільні, алкоксильні і сульфідні групи, утворюють гідрофільні сполуки, що окислюються до карбонових і сульфокислот, які потім легко виводяться з організму.

Таким чином, розроблений спосіб виробництва пасти з ревеню дозволяє значно знизити вміст шкідливих речовин у готовому продукті, що підвищує рівень якості та безпечності. Отримана паста вироблена з використанням ощадних технологічних операцій, відрізняється підвищеним вмістом БАР, і може бути віднесена до продуктів оздоровчого спрямування.

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННИХ ДОБАВОК У ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ КОНЦЕНТРАТІВ

Суялка В., магістр,
Артамонова М.В., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Ринок продуктів харчоконцентратного виробництва постійно розширюється та відзначається різноманіттям. У сучасному житті попередньо підготовлені кулінарні продукти, які швидко й легко готуються і легко перетравлюються, стали необхідною складовою частиною харчування по всьому світу.

Для виготовлення харчових концентратів використовуються високоякісні рослинні та тваринні продукти, застосовуючи технології, які зберігають в них необхідну кількість білків, жирів, вуглеводів, мінералів та вітамінів для організму. Однією з ключових відмінностей концентратів є низький вміст вологи у них, що становить 3–13%.

Удосконалення системи НАССР, спрямованої на забезпечення безпеки харчових продуктів, є невід'ємною частиною розвитку підприємства і забезпечує додатковий рівень захисту для споживачів. При розробці нового продукту удосконалення – це необхідний крок, для:

– ідентифікації та оцінці потенційних небезпек, пов'язаних з новим продуктом чи його окремих складових;

– визначення критичних контрольних точок на нових етапах виробництва для забезпечення ефективного контролю та запобігання ризикам.

Розроблення асортименту продуктів для масового профілактичного харчування необхідне для вдосконалення раціону у зв'язку з негативними екологічними факторами. Продукти профілактичного призначення повинні підвищувати опірність організму до несприятливих факторів зовнішнього середовища, сприяти виведенню з організму різних отрут, продуктів окислення ліпідів, радіонуклідів та ін.

Використання харчових концентратів для масового профілактичного харчування має ряд переваг, перш за все просте та швидке приготування з них їжі та досить тривалі терміни зберігання.

Під час виробництва харчових концентратів профілактичного призначення використовується різноманітна нетрадиційна сировина, яка підвищує харчову та біологічну цінність готової продукції, сприяє підвищенню антиоксидантної активності концентратів, збагачує

харчовий раціон людини речовинами, які підвищують імунно-біологічну реактивність, стимулюють кровотворення та ін.

Застосування біологічно активних рослинних порошків, які мають цінний хімічний склад і поліфункціональні властивості, є перспективним напрямком створення концентратів солодких страв підвищеної харчової цінності.

Перспективним напрямком створення лікувально-профілактичної групи харчових концентратів солодких страв є застосування рослинних порошків, отриманих за кріотехнологією, які мають цінний хімічний склад і поліфункціональні властивості. Кріопорошки – це екологічно чисті продукти, вироблені з сертифікованої рослинної сировини без використання хімічних стабілізаторів.

У роботі досліджено можливість використання кріопорошків з журавлини, ожини та обліпихи в технології харчових концентратів солодких страв з метою підвищення їх біологічної цінності.

Ці рослинні добавки мають багатий хімічний склад. Вони містять моно – і дисахариди (глюкозу, фруктозу, сахарозу), а також високомолекулярні вуглеводи, представлені харчовими волокнами і пектиновими речовинами; органічні кислоти представлені винною, щавлевою, хінною, хлорогеновою, урсоловою, бензойною, янтарною, кетомасляною, олеїновою, кетоглутаровою кислотами; флавоноїди: кверцетин, бетаїн; катехіни, лейкоантоціани, а також глікозидні сполуки. Всі вони мають антиоксидантний ефект, гепато- та кардіопротекторну дію, нормалізують протікання обмінних процесів. Дубильні речовини наділяють в’яжучими, обволікаючими та протизапальними властивостями. Вітаміни С, К, Е, а також вітаміни групи В регулюють протікання окислювально-відновних реакцій в організмі, тому необхідні для виконання всіх фізіологічних функцій. Також ці порошки містять мінерали: натрій, магній, фосфор, цинк, селен.

Журавлина є лідером за вмістом калію, а також кальцію і заліза. Серед мікроелементів у журавлині зустрічаються досить рідкісні: кобальт, свинець, срібло, нікель, титан, хром.

Визначено раціональні дозування і стадію внесення рослинних порошків, органолептичні, фізико-хімічні показники якості та антиоксидантну активність нових виробів.

Отримані дані дали підставу для розроблення нових рецептур на солодкі страви з використанням порошків з журавлини, ожини та обліпихи з метою підвищення харчової цінності і розширення асортименту харчових концентратів.

ЗАСТОСУВАННЯ УЛЬТРАЗВУКУ В ТЕХНОЛОГІЯХ ЗАМОРОЖУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Чорненький В.В., асп.,
Шутюк В.В., д-р техн. наук, доц.
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Нині у харчовій промисловості заморожування є одним з основних способів збереження якості продукції, особливо для харчових продуктів рослинного походження. Якість заморожених продуктів значною мірою залежить від розміру та форми кристалів льоду, які утворюються в результаті процесу заморожування. Великі кристали пошкоджують клітинну структуру продукту, що призводить до погіршення текстури, зовнішнього вигляду та втрат соку в результаті розморожування.

Сучасні дослідження провідних науковців засвідчили ефективність застосування ультразвуку в процесах заморожування харчових продуктів і сировини як інноваційного фізичного методу, здатного покращити як тепло- і масоперенесення, так і значно інтенсифікувати кристалізацію води. Ультразвукові хвилі частотою понад 20 кГц створюють ефект акустичної кавітації – утворення та схлопування мікробульбашок у рідкому середовищі. Саме кавітація безпосередньо сприяє утворенню дрібних кристалів льоду за рахунок значного збільшення числа центрів кристалізації. Встановлено, що такі кристали мають значно менші розміри (менше 15 мкм), що дозволяє краще зберігати мікроструктуру тканин і покращити органолептичні характеристики готового продукту.

У лабораторних умовах дослідниками встановлено, що застосування ультразвуку під час заморожуваннія різних структурованих мас, часто призводить до значного скорочення тривалості заморожування (до 30…35 %) та зниження еквівалентного діаметру кристалів. Найменший діаметр (≈9…12 мкм) досягнуто при частоті 21,5 кГц у режимі імпульсного впливу. Саме такий режим дозволяє забезпечуєити кращий контроль температурних коливань і запобігає надмірному локальному нагріванню, що є небажаним при заморожуванні.

Переваги застосування ультразвуку під час заморожування також полягають у запобіганні процесу рекристалізації під час холодильного зберігання — тобто повторному зростанню кристалів льоду, що зазвичай відбувається під час тривалого зберігання харчових продуктів при нестабільній температурі. Значно збільшена однорідність кристалічної структури у дослідних зразках, оброблених ультразвуком, підтверджена мікроскопічним аналізом харчових продуктів і рослинної сировини.

Результати досліджень дають змогу стверджувати, що УЗ-технології потенційно перспективні для інтегрованія у сучасні системи промислового заморожування з метою покращення якості заморожених плодів, ягід, десертів і напівфабрикатів.

Водночас, одним із недоліків безперервного УЗ-опромінення є підвищення температури в зоні дії, що може значно загальмувати загальну швидкість процесу заморожування. Тому вибір оптимальної частоти, тривалості та режиму впливу (імпульсний або безперервний) є надзвичайно відповідальним фактором. Для плодово-ягідної та овочевої сировини особливо важливо забезпечити рівномірне утворення дрібних кристалів льоду, щоб зменшити механічне руйнування клітин і зберегти природну соковитість і текстуру сировини після розморожування. Використання ультразвуку дає змогу досягти цих результатів без необхідності введення додаткових структуроутворювачів чи добавок.

Із технічної точки зору, впровадження ультразвукових технологій у холодильне обладнання передбачається встановлення генераторів УЗ-хвиль із регульованою частотою. Частота та амплітуда хвиль обираються залежно від типу конкретного продукту та його помологічних особливостей, об’єму та форми упаковки, а також типу охолоджувального середовища (повітря, розсіл, рідкий азот тощо). В промислових масштабах такі системи потребують точного енергетичного балансу, оскільки надмірна енергія може призвести до зворотного ефекту – локального підвищення температури. Також перспективним напрямом є комбінація ультразвуку з іншими технологіями – вакуумним заморожуванням, іммерсійним охолодженням або навіть застосуванням антифризних харчових добавок (кріопротекторів). Такі комбінації заморожування дозволяють забезпечити ще вищу якість продукту, зберігаючи не тільки текстуру, а й і біологічно активні речовини, вітаміни, поліфеноли тощо.

У майбутньому актуальним є розробка математичних моделей прогнозування утворення кристалів під дією ультразвуку, що дозволить більш адекватно автоматизувати керування заморожуванням в режимі реального часу. Це дасть змогу значно підвищить ефективність виробництва та і масштабувати УЗ-технології для широкого спектру харчових продуктів.

Отже, ультразвукове супроводження процесів заморожування є перспективним напрямом удосконалення традиційних технологій консервування харчових продуктів. Подальші дослідження мають бути зосереджені на масштабуванні процесу, енергетичних витратах та адаптації до різних типів сировини.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ОВОЧЕВИХ КОНСЕРВІВ ІЗ ЗАМОРОЖЕНОЇ СИРОВИНИ

Школьний В.В., магістр,
Зубкова К.В., канд. техн. наук, доц.,
Стоянова О.В., канд. техн. наук, доц.
Херсонський національний технічний університет,
м. Хмельницький, Україна

Сучасна харчова промисловість орієнтована на розширення асортименту напівфабрикатів та консервованої продукції з високими споживчими та харчовими характеристиками. Особливу увагу привертають овочеві консерви, що дозволяють урізноманітнити раціон харчування і водночас забезпечити тривале зберігання продукції без втрати якості.

Баклажани є цінною овочевою культурою, проте мають короткий сезон збору та обмежені строки зберігання у свіжому вигляді. Тому питання подовження сезону їх використання набуває особливої актуальності. Технологія заморожування – один із найперспективніших способів забезпечення тривалого зберігання із мінімальними втратами харчової цінності.

Об'єктом дослідження стали зразки баклажанів: свіжі, дефростовані різними способами (повітря, вода, мікрохвилі) та недефростовані. Основними методами оцінки якості були: органолептична оцінка, визначення вмісту сухих речовин, жиру, кислотності, сенсорний аналіз, а також економічні розрахунки повної собівартості.

Виробництво консервів «Ікра баклажанна» здійснювалося за удосконаленою технологічною схемою. Оцінка готових продуктів проводилася відповідно до вимог ДСТУ 3797-98.

Органолептичні показники. За результатами дегустаційної комісії, загальна оцінка баклажанної ікри з завороженої сировини склала 4,78 бала, тоді як зразки зі свіжої сировини – 4,96 бала. Водночас обидва варіанти відповідали стандартам за смаком, ароматом, консистенцією та зовнішнім виглядом.

Фізико-хімічні властивості. Масова частка жиру у зразках із замороженої сировини – 9,2%, вміст сухих речовин – 13%, що відповідає вимогам до даного асортименту консервів. Біохімічні показники (вміст вітаміну С, цукрів, кислотність) при зберіганні до 6 місяців змінювалися незначно.

Переваги використання заморожених овочів:

– скорочується технологічний цикл;

– забезпечується стабільність органолептичних властивостей.

За маркетинговими оцінками, споживачі все частіше надають перевагу здоровому та зручному харчуванню – 70% цільової аудиторії схильні до споживання овочевих консервів.

Результати узгоджуються з сучасними дослідженнями у галузі технології заморожування. Зокрема, за даними журналу Food Chemistry, при правильному заморожуванні овочі зберігають до 90% поживних речовин. Також дослідження Journal of Food Engineering підтверджують, що використання заморожених овочів у консервному виробництві забезпечує стабільність кінцевої якості.

Важливо зазначити, що заморожування є новим кроком до підвищення енергоефективності й оптимізації виробничих процесів у харчовій промисловості.

Висновки. Проведені дослідження з удосконалення технології виробництва консервованої продукції «Ікра баклажанна» з використанням заморожених баклажанів.

Розроблена технологія виготовлення баклажанної ікри із замороженої сировини забезпечує високу якість кінцевого продукту.

Проведено комплексну оцінку фізико-хімічних, органолептичних та економічних показників. Показники якості продукції відповідають чинним нормативам ДСТУ.

Обґрунтовано доцільність використання даного виду сировини у виробництві. Застосування заморожених овочів дозволяє подовжити сезон виробництва та підвищити ефективність використання обладнання.

Доцільне подальше дослідження впливу різних режимів заморожування та попередньої обробки баклажан на мікробіологічну стабільність та сенсорні характеристики продуктів.

МІКРОСТРУКТУРНІ ПОКАЗНИКИ СОУСІВ З ЕМУЛЬСІЙНОЮ СТРУКТУРОЮ НА ОСНОВІ МОЛОЧНОЇ СИРОВИНИ

Янушкевич О.І., асист., здобувач ступеня PhD,
Гринченко Н.Г., д-р техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Широкий асортимент харчової продукції має емульсійну структуру, створення якої та забезпечення стабільності визначають багато чинників. Серед основних – природа та концентрація емульгатора, величина його гідрофільно-ліпофільного балансу, швидкість адсорбції на межі поділу двох фаз, pH, іонна сила, масова частка жирової фази та інші. Термічне оброблення рецептурних сумішей як складова технологічного процесу суттєво впливає на властивості готової продукції. Це потребує більш ретельного дослідження впливу технологічних чинників на мікроструктурні показники як емульсійних систем, так і соусів з емульсійною структурою. Аналіз літературних джерел показав, що питання формування емульсійної структури гарячих соусів, забезпечення їх стабільності залишається не до кінця вирішеними. Враховуючи стабільну динаміку зростання ринку соусів, формування сегменту гарячих соусів як складової готових до споживання страв індустріального виробництва потребує розвитку.

Метою дослідження є виявлення впливу двоциклічного нагрівання-охолодження на мікроструктурні показники соусів з емульсійною структурою.

Виготовлення соусів здійснювали на універсальному приладі Thermomix (Vorwerk, модель TM6, Німеччина). Технологічний процес здійснювався в наступній послідовності: в чашу термомікса додавали воду питну, сухі рецептурні компоненти (сіль кухонна, цукор білий, концентрат сироватковий протеїну), за постійного перемішування суміш нагрівали до температури 60–65^{0}C. Надалі, не зупиняючи нагрівання, вводили олію соняшникову та емульгували систему за обертів турбіни 1500–3000 об/хв. Для забезпечення стабільності емульсій вводили жирову суспензію полісахаридів (камідь ксантану, крохмаль модифікований), суміш нагрівали до температури 87–90^{0}C і пастеризували протягом 10 хвилин. Надалі соус розфасовували в споживчу тару, охолоджували до температури 20.0±0.5^{0}C.

Аналіз мікроструктури соусів здійснювали за використання аналізатора розмірів частинок Mastersizer 3000 (Malvern Panalytical Ltd, Великобританія), діапазон розмірів частинок 0,01–3500 μm, точність

вимірів 0,6%, збіжність вимірів краще, ніж 0.5% варіацій. Отримані експериментальні дані оброблялись за допомогою програмного забезпечення Mastersizer v3.17. Індекс SPAN розраховували за формулою:

$$SPAN = (D_{90} - D_{10})/D_{50}, \quad (1)$$

де D_{10} – діаметр частинок за 10 % сукупному розподілі розмірів відповідно; D_{50} – діаметр частинок за 50 % сукупному розподілі розмірів відповідно; D_{90} – діаметр частинок за 90 % сукупному розподілі розмірів відповідно.

Дослідження мікроструктури соусів демонструють бімодальний характер розподілу частинок (табл. 1). Індекс SPAN знаходиться в діапазоні 1.62–1.72, відображає помірну полідисперсність досліджуваних систем. Дослідження впливу 1 та 2 циклу нагрівання охолодження впливає на об'ємно-зважений діаметр $D_{4,3}$, який зростає з 23.6 μm до 26.7 μm після 2 циклу нагрівання-охолодження соусу. Аналогічно зростає значення об'ємно-поверхневого діаметра крапель $D_{2,3}$ – з 8.43 μm до 10.40 μm, що свідчить про певний вплив термічного оброблення на мікроструктурні характеристики соусів (табл. 1).

Таблиця 1

Розподіл частинок соусу за розміром у разі використання лазерної дифракції

Найменування	SPAN	Однорідність	Питома поверхня	$D_{3,2}$	$D_{4,3}$	D_{10}	D_{50}	D_{90}
	–	–	m^2/kg	μm	μm	μm	μm	μm
Соус	1.72	0.54	711.6	8.4	24.1	2.7	25.0	45.7
Соус (1 цикл нагрівання – охолодження)	1.62	0.49	695.3	8.6	23.6	2.7	24.7	42.8
Соус (2 цикл нагрівання – охолодження)	1.62	0.46	574.5	10.4	26.7	3.2	27.2	47.2

Зменшення питомої поверхні та розмірних характеристик частинок після двоциклічного нагрівання-охолодження свідчить про наявність невираженого процесу коалесценції дисперсної фази. Проте незначне злиття жирових крапель не призводить до втрати системою седиментаційної стійкості і її розшаровуванню. Стійкість соусів свіжовиготовлених та після 1 і 2 циклів нагрівання охолодження становить 98.5±0.5 %, 99.0±0.5 % та 99.0±0.5 % відповідно.

Напрям 2. ХАРЧОВІ ІНГРЕДІЄНТИ: ФОКУС НА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ І НАТУРАЛЬНІСТЬ

DEVELOPMENT OF A TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF SUGAR COOKIES USING A NON-TRADITIONAL RAW MATERIAL

Arapbaeva D.M., master's degree, senior lecturer,
Imanbayev A.Zh., cand. tech. sc., associated professor
South Kazakhstan University named after M. Auezov,
Shymkent, Kazakhstan

Currently, the food industry has the opportunity to improve the quality of products and increase their health benefits through the introduction of new technologies. In this regard, special attention is paid to the technology of using This article discusses the technology for making sugar cookies based on beets and its impact on health.

The food industry requires constant renewal and innovation. Especially as the demand for products that affect public health increases, there is a need to introduce new ingredients and technologies that go beyond traditional raw materials. Beet, although traditionally known in the food industry as the main raw material for the production of sugar, is of particular interest in its use in the production of sugar cookies due to its own beneficial properties and nutritional value.

Beets contain many important vitamins and minerals, including B vitamins, iron, magnesium, potassium, and calcium. These factors are important advantages that allow beets to include sugar in the production of cookies. Since beets are widely used in the sugar industry, its place in the production of sugar cookies will be special. Natural sugars and carbohydrates contained in beets give a sweet taste and improve the taste qualities of the product. In addition, the use of beets allows you to reduce the calorie content of the product. This is especially important for consumers who are trying to reduce their sugar intake. Beets also contribute to increasing the health benefits of sugary cookie products, due to the fact that it contains antioxidants and other beneficial substances. Beet extract as food components is known for its anti-inflammatory properties, elimination of toxins in the body and improvement of metabolism. The antioxidants of beets reduce the harmful effects of free radicals in the human body, contributing to the improvement of the health of consumers of this product. In order for beets to be used in the production of sugar cookies, it must be pre-processed. First of all, the beets must be thoroughly washed, as it may contain soil residues and other contamination. Then the beets are peeled and crushed or processed into juice. During the production of beet juice, its sweetness and useful properties are preserved, and the juice can be further

added to the baked product. Beet puree or juice can be used instead of sugar as a natural sweetener. Thus, it is possible to reduce the caloric value by reducing the amount of traditional sugar. Beet puree, when added to the composition of cookies, improves its texture and provides moisture, which makes the taste of the product softer and more elastic.

The technology for making sugar cookies based on beets consists of several stages. First of all, the necessary ingredients are selected. Beets are thoroughly washed and peeled. It is then softened by cooking or soaking in hot water to prepare it as a puree. Boiled beets are crushed using peas or a grater. This puree becomes the main component in making sugary cookies. Beet puree and eggs are mixed and products are added, which are used instead of sugar. At the same time, artificial sweeteners and natural products can be used. In addition, butter, flour, milk powder or other necessary ingredients are added to it. It is necessary to mix all the ingredients and knead for a certain time to make a soft and even dough. Once the dough is ready, you can proceed to the process of gluing and cutting it. The dough must be cut into the desired shapes and placed in a preheated oven. The baking time and temperature depend on the texture of the product, it will usually be enough to bake for 10–12 minutes at a temperature of 180–200^{0}C. When the biscuit is ready, it is taken out of the oven, cooled and stored in a tightly closing container. Beet-based sugar cookies can have a positive effect on the body. Potassium and magnesium contained in beets support the digestive system and have a good effect on the cardiovascular system. In addition, due to the presence of antioxidants and trace elements in beets, these cookies help strengthen the immune system. Sugar Cookies, in which beets are used, can be widely distributed as a dietary product with an advantage over traditional sugar products. The technology for the production of sugar cookies based on beets deviates from traditional sugar production, making it possible to produce healthy and low-calorie products. This method will be especially effective for people suffering from diabetes or overweight. By introducing beet-based technologies, it is possible to improve the quality and nutritional value of food products, and this approach is in line with the current trend in food production.

The production of sugar cookies based on beets is more profitable than traditional sugar products, highlighting its beneficial properties for health. With beet puree and juices, it enriches the composition of the dough, reduces the calorie content of the product, and causes an increase in useful vitamins and minerals. This technology, by improving the taste quality of the product and increasing its nutritional value, offers a good alternative for consumers who try not to consume too much sugar. In addition, sugary cookies made on the basis of beets can be widely used as dietary food, which has a beneficial effect on the gastrointestinal tract, strengthens immunity.

FERMENTED MILK DRINKS FORTIFIED WITH VEGETABLE INGREDIENTS

Maksut A.M., PhD student, 1st year, Mukhtar Auezov South Kazakhstan Research University, Shymkent, Kazakhstan
Kizatova M.Zh., Doctor of Technical Sciences, Professor, Kazakhstan National Medical University named after S.D. Asfendiyarov, Almaty, Kazakhstan
Imanbayev A.Zh., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Mukhtar Auezov South Kazakhstan Research University, Shymkent, Kazakhstan

Fermented milk drinks are a group of products obtained as a result of fermentation of milk with the addition of lactic acid bacteria (lactobacilli, bifidobacteria, streptococci) and yeast. They have high nutritional value, improve digestion and support the health of the intestinal microflora. With the growing interest of the population in a healthy lifestyle, disease prevention and maintaining immunity through nutrition, there is an increasing need to develop functional foods that can have a beneficial effect on the human body. Currently, research is actively underway on the use of herbal ingredients in fermented dairy products. The purpose of this work is to analyze modern research on the enrichment of fermented milk drinks.

The research by N.S. Nesterenko and co-authors (2022) examines modern technologies for enriching fermented dairy products with functional ingredients, including flax, chia, and fenugreek seeds. It has been established that fenugreek seeds have a high protein content and can be used as an enriching component in the production of sour milk "Mechnikova". This product is considered high-protein, since more than 20% of its energy value is provided by protein.

Statsenko E.S. (and co-authors) (2021) developed a technology for the production of fermented milk drinks enriched with soy protein ingredient. The addition of 5% soy ingredient improves the nutritional value of beverages by increasing the content of protein, vitamin E, and minerals such as potassium, phosphorus, calcium, and magnesium. In addition, there is a high concentration of lactic acid microorganisms and bifidobacteria throughout the shelf life of the product.

Sysoeva M.G. and Mukhina E.Yu. (2023) proposed the formulation of a fermented milk drink enriched with dietary fiber and biologically active substances from plant components. Their research has shown that the inclusion of such additives improves the organoleptic properties and increases the fiber content in the product.

In a study by M.P.Silva and co-authors (2022), a technology for fortified yogurt drink was developed using encapsulated extract of guarana seeds and Lacticaseibacillus paracasei for bacterial viability during storage of microcapsules. Extracts of guarana seeds were presented in powder form and offered as a dietary supplement that can be added to drinks and smoothies. However, the taste of the powder is slightly bitter and causes a feeling of tartness. Therefore, microcapsulation technology is used to mask the bitter taste and allows it to be used in other food systems. Microcapsules with L. paracasei and guarana seed extract were added in an amount of 1.5% to yogurt formulations. The combined encapsulation of a potential probiotic and guarana seed extract protected phenolic compounds by about 88% and increased the viability of L. paracasei during storage. Microencapsulation also prevents post-fermentation and masks the bitter taste of guarana seed extract. Encapsulation is therefore a valuable tool for the application and protection of functional ingredients in yogurt drinks.

In a study conducted by G. Dimitrili and co-authors (2019), the effect of pomegranate juice and fir honey on the rheological and organoleptic properties of a fermented milk drink was shown. Pomegranate juice contains significant amounts of vitamins K (102 mg%) and C (4 mg%), as well as iron (1 mg%). Milk samples were subjected to heat treatment (85 ° C for 15 minutes) to denature the whey proteins before fermentation, followed by fermentation at 30 ° C until the pH of the samples reached 4.4. After fermentation, the fermented milk drink was cooled to room temperature and gently stirred. Honey and pomegranate juice were added in amounts of 0.3–3.5% and 0–15%, respectively. It was found that low fat concentrations of less than 2.5% led to a decrease in the viscosity of the samples. Similar rheological properties were achieved with the addition of pomegranate juice of less than 5%.

In a study conducted by Nadirova S.A. (2018), the technology of a fermented milk product based on goat's milk, enriched with bifidobacteria and carrot juice, was developed in order to increase its antioxidant and biological properties. Due to the enrichment of the product with a component with high biological and antioxidant activity, the resulting product has dietary properties and can be recommended for consumption by people of all ages.

The analysis of modern scientific research has shown that the fortification of fermented milk drinks is an urgent direction in the field of the food industry. The most promising developments are those aimed at increasing the biological value of products by adding vitamins, prebiotics, minerals and herbal components. Studies demonstrate the positive effects of fortified fermented milk drinks on human health, including improving digestion and strengthening the immune system.

ЕРИТРИТОЛ ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ТЕКСТУРНИХ І ТЕРМОСТІЙКИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МОРОЗИВА НА ОСНОВІ ДЕМІНЕРАЛІЗОВАНОЇ СИРОВАТКИ

Басс О.О., канд. техн. наук, доц.,
Бандура У.Г., канд. техн. наук, доц.
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Морозиво сироваткове – це вид морозива, виготовленого на основі молочної сироватки, яка є побічним продуктом при виробництві сиру кисломолочного або сичужного.

Цукрозамінники, зокрема багатоатомні спирти, як-от еритритол, відкривають нові можливості у виробництві морозива. Вони забезпечують зменшення калорійності продукту, знижують глікемічний індекс, що особливо важливо для людей із діабетом, а також допомагають контролювати вагу. Крім того, використання цукрозамінників дозволяє знизити ризик розвитку карієсу, оскільки багато з них, на відміну від цукру, не сприяють утворенню кислот у порожнині рота. Еритритол також відзначається відсутністю неприємного присмаку, типовим для деяких інших замінників, і має природний освіжаючий ефект завдяки своїй здатності поглинати тепло при розчиненні.

Контрольні та експериментальні зразки сироваткового морозива були виготовлені з використанням демінералізованої сироватки (ТМ «Молочний Альянс») і натурального підсолоджувача еритритолу (ТМ «Green leaf»). Дослідження виконували у сумішах ферментованих (зразок 1.1, 1.2) та неферментованих (зразок 1.3, 1.4) після етапу визрівання, а також у м’якому та загартованому морозиві, виготовленому на основі цих сумішей (зразок 2.1–2.4). Відбір проб і підготовка їх до аналізу здійснювалися згідно з чинними стандартами, а органолептичну оцінку проводили за якісним методом.

За використання цукрозамінника еритритолу спостерігалися наступні закономірності зміни фізико-хімічних характеристик суміші та готового морозива у порівнянні із контрольним зразком.

Кислотність сумішей перед фризеруванням у досліджуваних сумішах незначно знижується і тримається в межах 21–23 ºТ для неферментованих зразків та 23–24 ºТ для ферментованих. Відбувається зниження температури м’якого морозива на виході із фризера на 1 ºС для зразків 2.2 та 2.3 та на 1,5 ºС для зразка 2.4. Значно збільшується збитість морозива від 75% та 73% у контрольних зразкуах 2.1 та 2.2,

відповідно до 92% у зразку 2.3 та 88 % у морозиві з повною заміною цукру на еритритол (2.4).

Опір таненню загартованого сироваткового морозива, дослідження якого ґрунтується на визначенні часу накопичення 10 $см^3$ розплавленої суміші, у контрольних зразках становив 45 хв (2.1) та 47 хв (2.2). Виражена структуроутворююча властивість багатоатомних спиртів, яка не дозволяє продукту втрачати свою форму при отеплюванні без втручання зовнішніх механічних чинників сприяла збереженню формостійкості досліджуваних зразків, тому накопичення 10 $см^3$ розплавленої суміші зафіксовано через 1 год 3 хв для зразка, що виготовлявся на основі ферментованої суміші (2.3), а для зразка 2.4 накопичення такого об'єму суміші не відбулося. Водночас було встановлено, що швидкість підвищення температури дослідних зразків під час отеплення істотно відрізняється: морозиво з еритритолом має нижчу термостійкість, тому температура всередині зразка зростає швидше. Незначне зменшення середнього діаметру повітряних бульбашок та виражене покращення однорідності повітряної фази спостерігається у зразках морозива з еритритолом, що позитивно впливає на консистенцію готового продукту.

Виражено відмінні органолептичні показники спостерігаються у зразках із повною заміною цукру на еритритол, порівняно із контрольними зразками. У зразку 2.4 менш виражене відчуття надмірної солодкості морозива, що обумовлено нижчим індексом солодкості використовуваного цукрозамінника. У зразках 2.3 та 2.4 більш кремоподібна консистенція порівняно із зразками з цукром, а також відчутний характерний для еритритолу освіжаючий присмак, що ймовірно обумовлений ендотермічним процесом розчинення.

При оцінці загартованого морозива слід відмітити порівняно виражену твердість зразка 2.4 з цукрозамінником. У загартованому морозиві на основі ферментованої суміші (2.3) з еритритолом консистенція порівняно більш м'яка, ніж у зразків 2.2 та 2.4, однак більш структурована та тверда порівняно з контролем 2.1. Із підвищенням температури продукту, структура зразків 2.3 та 2.4 змінюється і стає більш м'якою, порівняно зі зразками з цукром.

Використання еритритолу як замінника цукру білого кристалічного у складі морозива сироваткового на основі сумішей ферментованих та неферментованих дозволяє покращити технологічні властивості сумішей, органолептичні показники продукту та здатність до опору танення. Подальші наукові дослідження спрямовані на детальне вивчення впливу вмісту еритритолу на якісні показники морозива загартованого у процесі зберігання.

ВИКОРИСТАННЯ ЕКСТРАКТІВ СУПЕРФУДІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТІВ

Белінський Олександр, магістрант,
Галенко Олег, канд. техн. наук, доц.
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Сучасні тенденції у сфері харчових технологій акцентують увагу на створенні продуктів із підвищеною біологічною цінністю та натуральним складом. Одним із перспективних напрямів є використання екстрактів суперфудів – натуральних компонентів із високим вмістом біологічно активних речовин. Інтеграція таких інгредієнтів у традиційні харчові продукти дозволяє покращити їх харчову цінність та надати їм додаткові функціональні властивості.

Екстракти суперфудів є перспективними натуральними джерелами біоактивних сполук, здатних суттєво впливати на функціональні характеристики харчових продуктів. Їх використання сприяє підвищенню антиоксидантної активності, стимулюванню імунної системи, нормалізації обмінних процесів в організмі, а також зниженню ризику розвитку хронічних неінфекційних захворювань. Завдяки високій концентрації поліфенолів, вітамінів, мінералів та інших активних речовин, екстракти суперфудів відіграють важливу роль у формуванні технологій виробництва продуктів зі збагаченою біологічною цінністю.

Одним із найбільш перспективних напрямів їх використання є розробка функціональних м’ясних продуктів. Введення екстрактів суперфудів, зокрема асаї, куркуми та спіруліни, забезпечує ефективне пригнічення процесів окиснення ліпідів, що сприяє стабілізації кольору та подовженню терміну придатності ковбасних виробів, паштетів та фаршевих напівфабрикатів. Крім того, завдяки вираженим природним антимікробним властивостям, особливо характерним для куркуми та ягід годжі, екстракти дозволяють суттєво знизити потребу у додаванні синтетичних консервантів і нітритів.

Важливим аспектом є також підвищення харчової цінності м’ясної продукції за рахунок введення екстрактів спіруліни та маки перуанської, які збагачують вироби високоцінними білками, залізом та вітамінами групи В. Додатково натуральні пігменти суперфудів позитивно впливають на сенсорні властивості готової продукції, забезпечуючи її природне забарвлення і підвищуючи споживчу привабливість без використання штучних барвників.

Екстракти рекомендується додавати у рідкій формі під час перемішування фаршу для рівномірного розподілу. Порошкоподібні екстракти слід попередньо змішувати з водною фазою або сухими компонентами для полегшення введення.

Таблиця 1

Приклади норм введення екстрактів суперфудів у м'ясні продукти

Добавка	Відсоток	Продукт	Вплив
Екстракт куркуми	0,2–0,5 %	Фарші для ковбас і сосисок	Сприяє стабілізації кольору, антиоксидантному захисту та антимікробній дії
Порошок спіруліни	0,5–1,0 %	Фарші для паштетів та котлет	Покращує білковий профіль і надає легкий зелений відтінок
Екстракт ягід асаї	0,3–0,7 %	Ковбаси та м'ясні снеки	Підвищення антиоксидантної активності і природне підсилення кольору
Екстракт годжі	0,5–1,2 %	Паштети та фаршеві вироби	Антиоксидантний захист та поліпшення смакових властивостей
Екстракт маки перуанської	0,2–0,4 %	М'ясні батончики	Збільшення поживної цінності та легкого природного підсолодження

Використання екстрактів суперфудів у виробництві харчових продуктів, зокрема м'ясних виробів, є ефективним інструментом підвищення їх функціональної цінності, покращення якості, безпеки та органолептичних характеристик. Це відкриває нові можливості для розробки продукції, що відповідає сучасним вимогам здорового харчування і задовольняє запити споживачів щодо натуральності та біоактивності складу.

ВПЛИВ ПОРОШКУ З ПЛОДІВ ШИПШИНИ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА

Білаш Б.Г., асп.,
Олійник С.Г., канд. техн. наук, проф.,
Самохвалова О.В., канд. техн. наук, проф.,
Болховітіна О.І., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Важливим завданням хлібопекарської промисловості в умовах військового часу є розширення асортименту хлібобулочних виробів з підвищеним вмістом біологічно активних речовин, необхідних для посилення захисних функцій імунної системи та стійкості організму людини до стресових факторів. Під час створення збагачених хлібобулочних виробів обґрунтованим є науковий підхід, який полягає в застосуванні у технологічному процесі натуральної рослинної сировини. З цієї точки зору представляє інтерес шипшина, що є розповсюдженою дикорослою рослиною на території всієї Європи, зокрема в Україні. Плоди шипшини та продукти їх переробки є багатим джерелом корисних нутрієнтів і справляють на організм людини потужну антиоксидантну, імуномодулюючу, протизапальну та іншу лікувальну й оздоровчу дію.

Перспективною натуральною сировиною для збагачення хліба є порошок з плодів шипшини (ППШ) – продукт з характерним шипшиновим смаком та ароматом буро-червоного кольору. Він є джерелом харчових волокон та мінеральних речовин, фенольних сполук, широкого спектру вітамінів, органічних кислот, у тому числі аскорбінової кислоти. Відомо, що у хлібопеченні аскорбінова кислота використовується у якості поліпшувача окисної дії для посилення клейковини пшеничного борошна та покращення структурно-механічних властивостей тіста.

Важливою складовою у процесі розробки технологій збагачених хлібобулочних виробів є дослідження впливу збагачувальних компонентів на його технологічні властивості. Внесення порошку з плодів шипшини до тістової системи може суттєво впливати на стан білково-протеїназного та вуглеводно-амілазного комплексів борошна. У цьому зв’язку досліджували вплив додавання 2…8% порошку з плодів шипшини взамін пшеничного борошна вищого сорту на його технологічні властивості за показниками якості та кількості

клейковини, за структурно-механічними властивостями тіста, що визначалися на фариграфі, а також за показником «число падіння».

Встановлено, що внесення 2…8% дослідної добавки веде до зниження вмісту сирої клейковини на 5,0...25,0%, що пояснюється втратою білків через дегідратуючу дію присутніх у ППШ високогідрофільних харчових волокон, моно- та дисахаридів. Водночас значно укріплюється структура клейковини, про що свідчить підвищення її пружності та зниження розтяжності. Відповідно знижується і гідратаційна здатність клейковини. Такий зміцнювальний ефект зумовлений, передусім, наявністю у добавці аскорбінової кислоти, яка сприяє окисненню тіолових груп клейковинних білків та формуванню нових дисульфідних зв'язків. Також це пов'язано з утворенням комплексів між білками борошна та некрохмальними полісахаридами і поліфенолами, що містяться у ППШ.

Результати визначення впливу порошку з плодів шипшини на властивості тіста за допомогою фариграфа показали, що за збільшенням дозування ППШ підвищується його водопоглинальна здатність, що може бути пов'язане з високою гідрофільністю некрохмальних полісахаридів добавки. Цією ж причиною може бути зумовлене і зростання показника тривалості утворення тіста, який у дослідних зразках на 0,5….1,5 хв вище, ніж у контрольного зразка.

Важливою характеристикою властивостей тіста за фариграмою є його стабільність або стійкість, що показує тривалість збереження консистенції під час замішування. Отримані дані свідчать, що заміна пшеничного борошна на 2…8% порошку з плодів шипшини сприяє підвищенню стабільності тіста. Також дещо знижується розрідженість тіста, що є свідченням покращення його структурно-механічних характеристик.

У результаті визначення «числа падіння» контрольного та дослідних зразків встановлено, що за мірою збільшення дозування порошку з плодів шипшини цей показник зменшується на 6,0…13,0%. Це свідчить про підвищення автолітичної активності борошна і, ймовірно, пов'язано зі зниженням показника pH водно-борошняного середовища до оптимального для активації амілолітичних ферментів значення за рахунок органічних кислот добавки.

Таким чином, додавання порошку з плодів шипшини у кількості 2…8% від маси борошна впливає на його технологічні властивості шляхом укріплення клейковини, підвищення водопоглинальної здатності та стабільності тіста, зниження показника «число падіння».

ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР У ФОРМУВАННІ ІННОВАЦІЙНИХ РЕЦЕПТУР ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Болховітіна О.І., канд. техн. наук, доц.,
Шмітько М.І., Сохань А.В., студенти
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Хлібобулочні вироби з пшеничного борошна є основою раціону населення та базовим продуктом масового споживання, особливо в умовах воєнного стану, коли на перший план виходять доступність, висока енергетична цінність і простота виробництва. Водночас така продукція характеризується низьким вмістом харчових волокон, незбалансованим амінокислотним складом і обмеженою кількістю вітамінів та мінералів.

У відповідь на зростаючий інтерес до здорового способу життя та раціонального харчування, виробники й науковці активно реагують на сучасні тенденції, адаптуючи рецептури та пропонуючи продукцію, яка відповідає актуальним запитам споживачів. Такий підхід створює сприятливі умови для розробки нових видів хліба із застосуванням натуральної сировини, багатої на життєво необхідні нутрієнти, а також стимулює розвиток ринку функціональних хлібобулочних виробів.

Пошук альтернативної сировини залишається актуальним напрямом для науковців і фахівців харчової галузі. Сьогодні дедалі більше уваги приділяється використанню вітчизняної локальної сировини як важливої складової сталого агровиробництва України.

Перспективними є культури, які поєднують високу рентабельність та широкий спектр застосування – рижій, гірчиця та конопля. Площі їх вирощування в Україні поступово зростають, що відкриває нові можливості для ефективного використання цієї сировини в харчовій промисловості, зокрема у хлібопекарській галузі.

У харчовій промисловості рижій, гірчиця та конопля переважно використовуються як джерела цінних олій, однак значний інтерес становлять і побічні продукти їх переробки – шроти та макуха, які є багатими на білок, харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини, поліфеноли, фітостероли тощо.

Відсутність глютену та виражені органолептичні властивості частково обмежують використання цієї сировини у великих кількостях у технології хлібобулочних виробів. Проте використання шротів у рецептурі до 10% дає змогу отримати нові, оригінальні продукти з

покращеним нутрієнтним складом і вираженими функціональними властивостями (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльна характеристика шротів рижію, гірчиці та коноплі як функціональних добавок у хлібопеченні

Характеристика	Шрот насіння рижію	Шрот насіння гірчиці	Шрот насіння коноплі
Органолептичні показники якості	Порошок жовто-коричневого кольору з легким горіховим, маслянистим присмаком	Порошок світло-коричневого кольору з пряним, характерним гірчичним присмаком	Порошок сіро-зеленого кольору з горіхово-трав'яним присмаком
Вміст білку, %	30–35	35–40	30–35
Вміст харчових волокон, %	10–12	12–14	25–30
Дозування у хлібопеченні, %	5–10	3–8	5–12
Ефект від використання	Змінюється колір м'якушки, незначно знижуються пористість і об'єм хліба, з'являються характерний присмак і аромат, притаманні відповідним добавкам		

Крім того, використання зазначеної сировини позитивно впливає на процеси дозрівання тіста, оскільки наявні в її складі поживні речовини сприяють активізації життєдіяльності дріжджів. Зокрема, додавання гірчичного шроту сприяє подовженню свіжості хлібобулочних виробів і підвищенню їх мікробіологічної стабільності завдяки вмісту природних антисептичних речовин та ефірних олій, що пригнічують розвиток бактерій, дріжджів і пліснявих грибів.

Зазначені добавки доцільно використовувати як окремо, так і в поєднанні, що дозволяє формувати вироби з унікальними смаковими властивостями та підвищеним рівнем харчової цінності.

Таким чином, за умови науково обґрунтованого підходу до формування рецептур, використання шротів насіння рижію, гірчиці та коноплі в технології хлібобулочних виробів дозволяє створювати продукти, що відповідають сучасним принципам здорового харчування, можуть бути включені до лікувально-профілактичних раціонів і сприяти профілактиці низки захворювань.

ВИКОРИСТАННЯ НАТУРАЛЬНИХ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ДОБАВОК У ВИРОБНИЦТВІ ЗДОБНОГО ПЕЧИВА

Бондарук Д.В., студ.,
Касабова К.Р., канд. техн. наук, доц.,
Болховітіна О.І., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Печиво – один із найпопулярніших видів борошняних кондитерських виробів, що користується стабільним попитом серед різних вікових категорій споживачів. Його популярність пояснюється приємними органолептичними властивостями, широким асортиментом форм і смаків, тривалим терміном зберігання, а також зручністю у споживанні – печиво легко транспортувати, зручно брати із собою як перекус і поєднувати з напоями, зокрема з чаєм або кавою. Особливо високим попитом користується здобне печиво, завдяки ніжній текстурі, насиченому смаку та поживній цінності.

Разом із тим, промислове здобне печиво має низку суттєвих недоліків, зокрема – надмірний вміст цукру та жиру, які негативно впливають на раціон при частому споживанні. Крім того, для стабілізації структури та подовження терміну зберігання в рецептури промислового печива нерідко включаються різноманітні харчові добавки – консерванти, ароматизатори, підсилювачі смаку, що знижує загальну харчову цінність продукту та викликає занепокоєння з боку споживачів, які прагнуть дотримуватись принципів здорового харчування. У зв'язку з цим, актуальним є наукове обґрунтування та впровадження технологій, спрямованих на зниження частки цукру, жиру та добавок у здобному печиві шляхом використання натуральних функціональних інгредієнтів, зокрема рослинного походження.

Серед основних шляхів вдосконалення технологій виробництва печива слід відзначити:

– заміна пшеничного борошна альтернативними видами борошна (зокрема, житнім, вівсяним, рисовим, кукурудзяним, нутовим, гарбузовим, лляним, конопляним), що дозволяє збагатити продукт харчовими волокнами, білками, мінеральними речовинами та біологічно активними сполуками;

– використання цукрозамінників (еритрит, стевіозиди, мальтитол, ізомальт), які знижують калорійність готового виробу та дозволяють адаптувати продукт для людей із порушенням вуглеводного обміну;

– зниження вмісту тваринних жирів або їх часткова заміна на

олії рослинного походження з кращим жирнокислотним складом (соняшникова, ріпакова, лляна, кокосова);

– збагачення рецептур функціональними інгредієнтами, такими як пюре або порошки плодів, овочів, ягід, висівки, насіння, пророщені зерна, рослинні білки.

Застосування зазначених підходів дозволяє створювати нові види печива з підвищеною харчовою цінністю, орієнтовані на потреби споживачів, які дотримуються принципів здорового харчування. Проте наразі проблема створення функціонального печива із збалансованим складом і привабливими сенсорними характеристиками залишається остаточно не вирішеною.

Нами проводяться дослідження щодо удосконалення рецептур здобного печива шляхом включення до складу шроту з зародків пшениці як функціонального інгредієнта. У ході роботи було досліджено хімічний склад пшеничного зародка, що дозволило встановити його як цінне джерело білків, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин у збалансованому співвідношенні.

Проведене експериментальне обґрунтування підтвердило доцільність застосування шроту зародків пшениці у виробництві пісочного печива з метою збагачення його харчовими волокнами. Це було доведено шляхом аналізу органолептичних характеристик та фізико-хімічних показників якості готових виробів.

Додавання цієї добавки до рецепту печива надає йому приємний горіховий смак і аромат, які посилюються зі збільшенням кількості добавки. Колір продуктів змінюється від світло-жовтого у контрольному зразку до світло-коричневого у зразках з максимальною кількістю добавок. Важливою особливістю печива з включенням шроту зародку пшениці є його більша розсипчастість та розпушеність в порівнянні з контрольним зразком, що пояснюється заміною пшеничного борошна сировиною без клейковини.

У результаті досліджень визначено оптимальні рівні заміни пшеничного борошна шротом зародків пшениці – 50% та 60% за масою, що забезпечує найкращі споживчі властивості. На цій основі створено нові рецептури пісочного печива під назвами «Королівське» і «Святкове», а також розроблено відповідну технологічну схему їх виготовлення. Розрахунки показали, що використання вказаних доз шроту призводить до підвищення вмісту харчових волокон у виробах у 5,8 та 6,8 разів відповідно у порівнянні з традиційною рецептурою.

Шрот із зародків пшениці є перспективною функціональною добавкою у технології здобного печива, оскільки значно підвищує вміст харчових волокон і біологічну цінність готового продукту.

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ШЛЯХІВ ПОДОЛАННЯ ДЕФІЦИТУ ЕСЕНЦІАЛЬНИХ МІНЕРАЛЬНИХ РЕЧОВИН

Головко Т.М., д-р техн. наук, проф.,
Жеребкін М.В., канд. техн. наук, ст. викл.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

У природі хімічні елементи входять до різних біологічних ланцюгів та між ними можна простежити певний взаємозв'язок. Для життєдіяльності людини необхідні десятки хімічних елементів, але за кількістю одних із них організм потребує більше, інших менше. Це не означає, що їх біологічна роль залежить від фактичного кількісного вмісту.

Мінеральні речовини в природі можуть знаходитися як у хімічно чистому вигляді так і у вигляді різних мінеральних сполук та у харчових продуктах. Ступінь засвоєння мінералу в першу чергу залежить від ступеня його розчинності. З погляду на те, що мінеральні солі більшості дефіцитних хімічних елементів є високотоксичними для організму речовинами, необхідно розглянути можливість відновлення дефіциту за рахунок їх органічних сполук, рівень засвоєння яких перебуває під контролем організму.

Проаналізовано різні джерела есенціальних мінеральних речовин, які необхідні для забезпечення фізіологічних потреб організму. Такими речовинами можуть бути натуральні харчові продукти, мінерально-органічні комплекси та хімічні елементи. Безумовно, вміст в харчовій сировині есенціальних мінеральних елементів буде залежати від геокліматичної зони, в якій вона вирощується (структурно-механічний та хімічний склад ґрунтів, рівень атмосферних опадів). Ці зони дають можливість визначити перелік сировини рослинного та тваринного походження, які є питомо потенційними носіями цих елементів (водорості, риба та нерибна водна сировина). Ці чинники впливають і на вміст есенціальних мінеральних речовин у сировині тваринного походження. Рівень надходження есенціальних мінеральних речовин до сировини визначається не лише структурою ґрунтів, їх хімічним складом, а і тим, у вигляді яких сполук містяться ті чи інші мінеральні сполуки. Ретельний хімічний аналіз сировини вищезазначених чинників надасть змогу визначити, яким технологічним впливам можна піддавати цю сировину і які обрати страви для виготовлення з неї, щоб максимально раціонально використати біологічний потенціал цієї сировини.

Природної сировини не існує в тій кількості, щоб задовольнити потреби всіх споживачів, які їх потребують. Це вимагає пошуку

джерел і шляхів комплексного подолання дефіциту есенціальних мінеральних речовин. Одним з таких шляхів є створення дієтичних добавок з мінерально-органічними комплексами на основі рослинної та тваринної сировини, як у нативному вигляді, так і з використанням супутніх продуктів їх переробки. З цією метою, як носій, який дозволить надати есенціальний мінерал, можуть використовуватись комплекси на основі тваринної сировини, а саме білоквміщуючі речовини (молоко та продукти його переробки, яйця, субпродукти, колагенвміщуюча сировина, криль та ракоподібні), яєчна шкарлупа, кісткова сировина, мікробні мінерально-органічні комплекси та ін. Мінерально-органічні комплекси на основі рослинної сировини включають фруктово-ягідні наповнювачі, наповнювачі зі злаками, натуральні екстракти, БАД та ін. Також в якості джерела есенціальних мінеральних речовим можуть бути певні форми хімічних сполук. Це перспективний шлях технологій харчових продуктів для подолання дефіциту. При цьому необхідно враховувати, який саме це елемент, його доступність для організму в хімічно чистому вигляді або у вигляді певної форми хімічної сполуки солі, рівень необхідності елемента та рівень токсичності.

Процес засвоєння мінеральних елементів хімічно чистих речовин та з солей відбувається шляхом хелації, коли вільний іон приєднується до транспортного білка, що дозволяє переносити даний іон в кровотік. Це відбувається з усіма мінеральними речовинами, що потрапили в організм людини. Якщо є порушення в органічній хелації, то організм не впізнає мінерал як речовину, необхідну для засвоєння і відмовляється його використовувати. Найчастіше це відбувається з неорганічними солями мінералів, яким необхідно пройти певні зміни в різних середовищах організму (розщеплення, розчинення і засвоєння шляхом хелації). З цією метою застосовують також хелати, отримані хімічним шляхом, але всі хімічні елементи повинні бути органічнозв'язаними для більшої біодоступності організмом людини. З урахуванням метаболізму кожного з хімічних елементів актуальним є пошук харчових джерел органічних сполук та їх використання для виготовлення харчових продуктів оздоровчого призначення. Слід враховувати і те, що їх застосування потребує адаптації до технології харчової продукції.

Таким чином, на підставі проведеного аналізу запропоновано класифікацію джерел есенціальних мінеральних речовин, яка дозволяє в кожному конкретному випадку обрати раціональне джерело збагачення харчових продуктів, усунути дефіцит есенціальних мінеральних сполук та створити умови для формування здорової нації.

ОМЕГА-3 ЖИРНІ КИСЛОТИ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА ХАРЧОВОГО РАЦІОНУ ЛЮДИНИ

Даценко Ю.О., студент,
Антюшко Дмитро, канд. техн. наук, доц.
Державний торговельно-економічний університет,
м. Київ, Україна

Омега-3 поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) – це комплекс сполук, що останнім часом привертає все більше уваги науковців, медиків та загалом громадськості. Майже повсюди представлені відомості про їх безпосередній позитивний вплив на організм: від реклами до рекомендацій лікарів. Проте чому це спричинило такий розголос та що насправді криється за цим ажіотажем? Чи справді спеціальний клас сполук Omega-3 є нашим так званим «захисником» від неінфекційних хвороб чи це просто вдалий маркетинговий хід? Спробуємо дати відповіді на ці запитання, використовуючи дослідження науковців і проаналізувавши стан ринку біологічно активних добавок (БАД) на сьогодення.

Початок історії відкриття омега-3 ПНЖК був започаткований науковцями, які проводили класичне дослідження з вивчення раціону гренландських ескімосів. Вчені помітили, що серед населення гренландських ескімосів, які споживали велику кількість жирної морської риби, простежується низький рівень серцево-судинних захворювань. Дослідження показали, що саме омега-3 ПНЖК, якими багата морська риба, відіграють ключову роль у підтримці здоров'я серця та судин. Цей приклад дослідження демонструє, як звичайні спостереження за природними явищами можуть повпливати та призвести до важливих наукових відкриттів, що надалі буде мати необхідне значення для здоров'я людини.

З погляду хімії, омега-3 ПНЖК – це жирні кислоти зі специфічною будовою молекули. Ця будова визначає їхні унікальні властивості та прямий вплив на організм. Вони є необхідними компонентами клітинних мембран та безумовно беруть участь у синтезі ейкозаноїдів – речовин, які регулюють різноманітні процеси, а саме: регулюють тонус певних клітин, впливаючи в такий спосіб на регуляцію артеріального тиску, забезпечують секрецію води та натрію нирками, впливають на утворення тромбів. Також вони регулюють такі фізіологічні процеси як запалення, згортання крові та імунну відповідь.

Не так давно я зіштовхнувся із проблемою сухості шкіри та вирішив для себе дізнатись перш за все причину реакції мого організму та проблеми її вирішення. Повз усю знайдену інформацію повідомлялось, що такі симптоми зумовлені дефіцитом жирних кислот, і якраз таки серед них був клас омега-3 ПНЖК. Я був вражений різноманіттям їхніх функції, які вони виконують у нашому, людському, організмі. Ці життєво необхідні жири відомі своєю роллю у підтримці серцево-судинного здоров'я, когнітивної функції та зменшенні запальних процесів. Фактично можна сказати, що спектр їхньої дії надзвичайно широкий, проте не варто розглядати комплекс цих сполук як таких що представляють себе як магічні пігулки, але їхня роль у профілактиці багатьох захворювань залишається беззаперечною.

Проте, поряд з науковими дослідженнями, існує ще й величезний ринок БАДів, які містять ці омега-3 ПНЖК. Виникає багато питань. З однієї сторони, збільшення обізнаності серед населення про користь омега-3 ПНЖК сприяє зростанню попиту на цю продукцію, що є безумовно позитивною тенденцію. Люди турбуються за своє здоров'я та більш відповідально сприймають будь-які сигнали організму, якщо йому чогось не вистачає, і, відповідно, шукають природні шляхи підтримки свого цінного здоров'я. З іншої сторони, значний попит породжує значну конкуренцію, що може призвести до недобросовісної реклами, низької якості продукції та завищених очікувань від справжніх ефектів.

Мене як споживача турбує проблема вибору якісного продукту. І саме тому для себе важливо вміти критично оцінювати інформацію, звертати увагу на склад, виробників, які мають спеціальні сертифікати дозволів на реалізацію якісної продукції, а також слідкувати за рекомендаціями фахівців що є не менш важливою ланкою в цьому ланцюжку. Крім того необхідно підтримувати компанії, які використовують сталі методи рибальства та шукають альтернативні джерела Омега-3, такі як водорості.

Отже, на основі проведеного аналізу доречно констатувати, що омега-3 жирні кислоти важливі сполуки для організму людини, які мають науково доведену користь. Важливість їх споживання важко перебільшити, оскільки вони запобігають виникненню серцево-судинних захворювань, ожиріння, діабету, що є серйозною проблемою та викликом до подолання в наші часи. Потрібно пам'ятати, що вибираючи продукт, кожен має бути свідомим споживачем, який також має бути здатен критично оцінювати інформацію та бути відповідальний перед навколишнім середовищем.

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВАФЕЛЬНИХ ЛИСТІВ НА БЕЗГЛЮТЕНОВОМУ БОРОШНІ

Дорохович В.В., д-р техн. наук, доц.
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна

На теперішній час збільшується кількість захворювань, що обумовлюють особливі дієтичні потреби певних груп населення. До таких захворювань відносять целіакію. Целіакія – хронічне полісиндромне захворювання, що характеризується неспецифічним ураженням слизистої оболонки тонкої кишки глютеном (білком злакових), що порушує харчову адсорбцію на ураженій ділянці. Споживати безглютенові вироби потрібно і особам з непереносимістю глютену без целіакії. Крім того, дотримання безглютенових дієт може бути власним вибором людини, що не пов'язано з дієтичними обмеженнями.

Борошняні кондитерські вироби – це велика група виробів, що мають різні властивості тістових мас, різні технології.

Тісто для вафель істотно відрізняється від тіста для інших борошняних кондитерських виробів. Тісто порівняно низьку в'язкість та велику вологість – 65–67%. Для приготування вафельного тіста доцільно застосовувати борошно з слабкою клейковиною. Рисове та кукурудзяне борошно не мають клейковинних білків, в них розмір крохмальних зерен, інша водо поглинальна здатність тощо. Це може впливати на утворення структури вафельного тіста.

Дослідами встановлено, що за вологості 67% тісто на рисовому та кукурудзяному борошні має занадто рідку консистенцію, яка не притаманна вафельному тісту. Таке тісто досить швидко розшаровується у разі зберігання.

Седиментація вафельного тіста (вологість 67%) на пшеничному борошні через 60 хв не відбулась, що є позитивним, седиментація тіста на рисовому борошні за цієї вологості через 60 хв 10–12%, на кукурудзяному 15%. В'язкість вафельного тіста на кукурудзяному та рисовому борошні значно менше за в'язкість тіста на пшеничному борошні.

Виходячи з вищенаведеного, потрібно було зменшити вологість тіста. Встановлено, що у разі зменшення вологості тіста на рисовому борошні до 63% та на кукурудзяному до 65% зменшується їх седиментація ~ 3%. В'язкість тіста на рисовому та кукурудзяному борошні за такої вологості дорівнює 5 Па·с та 8 Па·с відповідно.

В’язкість тіста на пшеничному борошні 10 Па·с. За встановленої раціональної вологості тісто набуває консистенції наближеної до консистенції вафельного тіста на пшеничному борошні.

Термооброблення вафельних листів – це процес сушіння, який відбувається між двома пластинами контактним способом. В процесі сушіння за короткий час виділяється велика кількість вологи. Значний вплив на цей процес має кількість вільної та зв’язаної вологи.

Таблиця 1

Кількість вільної та зв’язаної вологи

Вафельне тісто на борошні	Кількість вологи					
	загальна		вільна		зв'язана	
	мг	%	мг	%	мг	%
пшеничному	130,40	100	79,20	60,73	51,20	39,26
кукурудзяному	125,30	100	80,00	63,84	45,30	36,15
рисовому	131,20	100	84,00	64,02	47,20	35,97

З наведених даних видно, що тістові маси на безглютеновому борошні мають більшу кількість вільної вологи, що ймовірно пов’язано з відсутність клейковин них білків які утримують значну кількість вологи.

Важливим показником, що обумовлює якісні показники готових вафельних листів є хрупкість. Встановлено, що вафельні листи на рисовому борошні мають меншу міцність. Так, міцність/хрупкість вафельних листів на пшеничному борошні 4Н, на рисовому – 3,5Н, на курурудзяному 3,7Н. В той же час це достатня міцність, що дозволяє здійснювати подальший технологічний процес виготовлення вафельних виробів.

Органолептичні показники вафельних листів на рисовому та кукурудзяному борошні дещо відрізняються від органолептичних показників вафельних листів на пшеничному борошні. Зокрема. вафельним листам на рисовому борошні притаманний більш світлий колір, на кукурудзяному борошні притаманний жовтуватий колір. вафельні листи на рисовому та кукурудзяному борошні мають приємний смак і можуть бути використані для виготовлення різних вафельних виробів.

Упровадження у виробництво розроблених виробів сприятиме розширенню асортименту кондитерських виробів дієтичного призначення. Потрібно акцентувати увагу, що виробництво безглютенових виробів повинно бути відокремлено від виробництва глютенової продукції.

ВИВЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПЕКТИНОВИХ РЕЧОВИН У ТЕХНОЛОГІЯХ ТОМАТНИХ СОУСІВ

Дущак О.В, канд. техн. наук, доц.,
Шутюк В.В., д-р техн. наук, проф.
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна

Одним із значних науково-практичних напрямків у харчовій промисловості на сьогодні є розроблення харчових продуктів, які покращують нутритивний статус людини, а також продуктів, що відповідають вимогам якості та безпеки.

Розроблення та створення нових продуктів, що сприяють забезпеченню повноцінного харчування, профілактики захворювань, збільшення тривалості та підвищення якості життя населення, мають актуальний характер, особливо в умовах несприятливої екологічної ситуації, постійних стресів, а також у період різкого збільшення числа аліментарних захворювань.

Аналіз патологічних станів населення показує, що в даний час спостерігається зростання числа захворювань, що напряму пов'язані з якістю харчування населення: різного ступеня аліментарного ожиріння, цукрового діабету II типу з ожирінням, серцево-судинних захворювань, що супроводжуються наявністю надлишкової маси тіла. У заходах по боротьбі та профілактиці такого роду захворювань одну з найважливіших ролей відіграє корекція раціону, а саме вживання низькокалорійних продуктів, їжі з нульовою та зниженою енергетичною цінністю.

Зазначені типи продуктів відносяться до певної категорії продуктів харчування, які, по-перше, здатні усунути дефіцит поживних речовин, а по-друге, збагатити дієтичні лікувальні та лікувально-профілактичні раціони фізіологічно значущими компонентами, що покращують функціонування ШКТ і підтримують гомеостаз організму в цілому. Такими видами продуктів можуть стати соуси, тому що вони займають значне місце у структурі харчування.

Соуси, представлені на сучасному ринку, володіють цілим рядом істотних недоліків: висока калорійність, особливо це стосується соусів на основі рослинної олії; незбалансованість жирнокислотного складу; вміст холестерину в соусах з додаванням жовтоковмісних добавок; високий вміст солі та простих цукрів у соусах на плодоовочевій основі.

Створення певних продуктів харчування, у тому числі соусів, базується на ефективному використанні у складі фізіологічно значимих

інгредієнтів. Такими інгредієнтами можуть бути проміжні продукти енергетичного та пластичного обміну, кофактори ферментів (наприклад, нікотинова кислота), біологічно активні речовини рослинного, тваринного та мікробного походження (вітаміни, макро- та мікроелементи, дубильні речовини, флавоноїди та ін.), харчові волокна, зокрема пектинові речовини.

Сьогодні пектини як для медицини та фармацевтики, так і для харчової і парфумерно-косметичної промисловості, представляють безсумнівний інтерес.

У рамках цього дослідження пектин розглядається як інгредієнт у складі харчового продукту. В якості розчинних харчових волокон пектини володіють цілим рядом корисних фізіологічних процесів: зв'язування іонів важких металів, радіонуклідів та пестицидів, виведення з організму холестерину.

Пектинові речовини мають різні технологічні властивості. Вони є ефективними структуроутворювачами, що мають здатність желювати і вологоутримуючими агентами, хлібопекарськими покращувачами, емульгаторами, загусниками, гелеутворювачами, стабілізаторами та освітлювальними агентами.

Можливість внесення пектинів до складу соусів зі зниженою калорійністю в даний час недосить вивчена. У зв'язку з цим метою роботи є розробка рецептур приправних соусів на прикладі кетчупу зі зниженою калорійністю та внесенням пектинових речовин.

У ході виконаної роботи були отримані такі результати:

– розроблено рецептури заправних соусів із пектином;

– встановлено оптимальні дозування пектинових речовин для томатного соусу кількість бурякового пектину становила 1,25%;

– встановлено можливість використання пектину в якості стабілізатора;

– стабілізуючі властивості пектину вище, ніж у популярних стабілізаторів;

– отримані зразки соусів повністю відповідають вимогам нормативно-технічної документації за основними показниками якості;

– отримані соуси володіють зниженою енергетичною цінністю, порівняно із зразками, які представлені на полицях магазинів, що відкриває перспективи використання зазначених продуктів у дієтичному харчуванні.

ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЕЧИВА ВІВСЯНО-ГРЕЧАНОГО З ВИКОРИСТАННЯМ ДІЄТИЧНОЇ ДОБАВКИ «КЛІТКОВИНА ГРЕЧАНА»

Євлаш В.В., д-р техн. наук, проф.,
Газзаві-Рогозіна Л.В., канд. с.-г. наук, доц.,
Коваленко О.Ю., магістрант
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Останнім часом ведуться активні роботи щодо розробки технологій борошняних кондитерських виробів з використанням нетрадиційної сировини. Це дає можливість заощадити частину борошна, цукру, вершкового масла та інших видів сировини, у багатьох випадках поліпшити споживні властивості виробів, а також створити нові вироби оздоровчого призначення. Нами запропонована удосконалена технологія печива вівсяно-гречного з використанням дієтичної добавки «Клітковина гречана».

Дієтична добавка «Клітковина гречана» – це добавка на основі лузги гречки з підвищеним вмістом клітковини та мінеральних речовин, для збагачення раціону харчування.

Були проведені дослідження щодо визначення масової частки вологи та сухих речовин, діаметру тістових заготовок та виробів після випікання, кислотності і лужності та оцінки їх намочуваності.

Визначення масової частки вологи та сухих речовин. Вологість є важливим показником якості готових борошняних кондитерських виробів. Вона залежить від вологості компонентів рецептури та технології приготування. Згідно з ДСТУ, масова частка вологи в печиві не повинна перевищувати 16%. Чим менша вологість тіста, тим швидше і ефективніше відбувається процес випічки з меншими енергетичними витратами.

Визначення кислотності і лужності. Розрізняють два види кислотності: загальну (титруєму) і активну. Загальна кислотність визначає загальну кількість вільних кислот і кислих солей у продукті, тоді як активна кислотність є лише частиною загальної і не може бути більшою за неї. Кислотність борошняних кондитерських виробів зазвичай вимірюється в градусах Тернера, які показують, скільки мілілітрів нормального розчину лугу потрібно для нейтралізації кислот у 100 г продукту. Лужність також є важливим показником якості, особливо у виробництві печива. Лужна реакція печива зумовлена залишками хімічних розпушувачів, які не повністю розклалися під час

випікання, а також продуктами їх розкладання. Незалежно від виду печива, лужність не повинна перевищувати 2°Т.

Визначення намокання. Намокання (або набухаємість) визначається як співвідношення маси печива після намокання протягом певного часу до його початкової маси у сухому стані, виражене у відсотках. Цей показник характеризує якість та пористість виробів.

Дослідження показало, що рівень намокання дослідних зразків печива становить 156% і 150% залежно кількості дієтичної добавки 20% та 30% відповідно. Для контрольного зразка цей показник становить 166%. Зменшення намокання у дослідних зразках пояснюється тим, що додавання дієтичної добавки підвищує в'язкість тіста, що сприяє формуванню дрібно пористої структури виробів.

Результати фізико-хімічних показників печива вівсяно-гречаного з різною кількістю ДД «Клітковина гречана» у порівнянні з контролем (печиво вівсяне) наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники печива вівсяно-гречаного з різною кількістю ДД «Клітковина гречана» у порівнянні з контролем (печиво вівсяне)

Показник	Зразки печива		
	Контроль	Масова частка дієтичної добавки «Клітковина гречана», % від маси борошна	
		20	30
Діаметр тістових напівфабрикатів, мм	45×45	45×45	45×45
Вміст вологи, %	7,0±0,08	6,7±0,08	6,4±0,08
Лужність, ^{0}Т	0,80±0,01	1,1±0,01	1,6±0,01
Масова частка золи, %	0,52±0,01	2,97±0,03	4,68±0,07
Намокання, %	168,0±2,2	162,0±2,3	150,0±2,2
Діаметр готових виробів, мм	54×54	54×54	54×54

Як видно з таблиці 1, додавання дієтичної добавки «Клітковина гречана» у масовій частці 20,0%; 30,0% від загальної маси борошна вищого ґатунку збільшує лужність, зменшує вологість та намочуваність у зразках печива вівсяно-гречаного залежно від кількості дієтичної добавки у рецептурі.

НАСІННЯ ЧІА – ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ПРИ СТВОРЕННІ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Желєва Т.С., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Здорове харчування є одним із найстійкіших і найпоширеніших трендів у сучасній харчовій індустрії. Споживачі дедалі більше звертають увагу на продукти, що сприяють підтримці здорового способу життя, що зумовлює популярність суперфудів, органічних продуктів та продуктів, які покривають дефіцит поживних речовин, вітамінів та мікроелементів. До таких продуктів також належать продукти функціонального призначення, регулярне споживання яких позитивно впливає на організм людини, знижує ризики різних захворювань. Це підштовхує виробників м'ясопереробної галузі створювати нові м'ясні продукти, що задовольняють даним вимогам споживачів.

Аналіз сучасного стану виробництва м'ясних продуктів функціонального призначення показав, що для підвищення конкурентоспроможності та розширення асортименту необхідно впроваджувати інноваційні технології, що включають комплексну переробку рослинної біологічно цінної сировини. Одним із перспективних та актуальних шляхів збагачення м'ясних продуктів біологічно активними речовинами є використання нетрадиційної для м'ясопереробної галузі рослинної сировини – насіння чіа.

Величезна популярність насіння чіа зумовлена його унікальним складом. Вміст білка в насінні становить близько 21% білка, що більше багатьох злаків (пшениця, кукурудза, овес, амарант). Враховуючи, що насіння чіа містить всі незамінні амінокислоти та містить повноцінний білок, це дозволяє використовувати його у складі м'ясних продуктів шляхом часткової заміни м'ясної сировини.

Насіння чіа містить близько 42% вуглеводів, з яких 37% припадає на корисну клітковину. Висока кількість клітковини знижує ризик ішемічної хвороби серця, діабету і деяких типів раку. Також велика кількість клітковини у щоденному раціоні людини дозволяє знижувати відчуття голоду, що є особливо корисним для людей, які намагаються знизити вагу тіла. Тож насіння чіа відмінно підходить для збагачення корисною клітковиною м'ясні продукти.

За рахунок низького глікемічного індексу насіння чіа прискорює обмінні процеси організму, виводить токсини і шлаки. Використання насіння не призводить до побічних ефектів.

Особливу зацікавленість представляє вміст жиру насіння чіа, що становить близько 31%, з якого більша частина припадає на ліноленову кислоту. Це свідчить про те, що насіння чіа є джерелом омега-3 жирних кислот та визначає доцільність його використання при створенні м'ясних продуктів, збагачених поліненасиченими жирними кислотами.

Також насіння чіа має багатий мінеральний склад і в значній кількості містить кальцій, магній, калій, фосфор, залізо. Відомо, що вміст калію в насінні в п'ять разів перевищує його вміст у молочних продуктах і в три рази перевищує вміст калію в бананах і сухофруктах. Насіння чіа багате вітамінами групи В та природними антиоксидантами, такими як токофероли, фітостерини, каротиноїди та поліфенольні сполуки.

Насіння чіа проявляє відмінні функціонально-технологічні властивості у складі м'ясної сировини. За рахунок його високим гідрофільним властивостям (1 г насіння чіа здатне поглинати до 12 г води) є можливість застосовувати насіння в складі м'ясних посічених виробах та напівфабрикатах. При набряканні насіння чіа надає вологому середовищу, в яке його помістили, характерну текстуру стабільного гелю. Така здатність насіння чіа до гелеутворення дозволяє використовувати його в складі ковбасних виробів та у консервному виробництві.

Не маючи сильно вираженого смаку та аромату, насіння чіа не впливає на органолептичні показники готових виробів, що також розширює шляхи його використання у складі м'ясних продуктів.

Таким чином, встановлено, що насіння чіа є цінною рослинною сировиною з високим вмістом поживних і біологічно активних речовин, які необхідні для організму людини. Використання насіння чіа в м'ясних продуктах може забезпечити підтримування роботи травної системи, покращення стану шкіри, зміцнення кісток та м'язів, зниження ризику розвитку серцевих захворювань і діабету. Склад та функціонально-технологічні властивості насіння чіа зумовлюють його величезний потенціал застосування в м'ясопереробній галузі та визначають перспективність та доцільність його використання при створенні м'ясних продуктів функціонального призначення.

РОЛЬ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ІНГРЕДІЄНТІВ У ПОКРАЩЕННІ ЗДОРОВ'Я: СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ІННОВАЦІЇ

Карпенко Л.К., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна
Цихановська І.В., д-р техн. наук, проф.,
Литвин О.О., д-р техн. наук, проф.
Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна,
м. Харків, Україна

Здоров'я людини залежить від безлічі чинників, одним з яких є харчування. В останні десятиліття особливу увагу привертають функціональні харчові інгредієнти, які мають здатність позитивно впливати на різні аспекти здоров'я людини. Ці інгредієнти, на відміну від традиційних харчових компонентів, не лише забезпечують організм енергією та необхідними поживними речовинами, а й здатні сприяти профілактиці захворювань, покращенню фізіологічних функцій і підвищенню якості життя.

Функціональні інгредієнти можуть бути як природного, так і синтетичного походження, і включають в себе біологічно активні компоненти, що мають певний терапевтичний ефект.

Останнім часом спостерігається значний науковий інтерес до вивчення функціональних інгредієнтів, що дозволяє створювати продукти харчування нового покоління, здатні підтримувати і покращувати здоров'я людини. Це включає як розробку нових інгредієнтів, так і вдосконалення технологій їх отримання та інтеграції в харчові продукти.

Функціональні інгредієнти можуть бути як природного, так і синтетичного походження. Вони включають біологічно активні сполуки, які чинять позитивний вплив на здоров'я, серед яких – пребіотики, пробіотики, антиоксиданти, поліненасичені жирні кислоти, вітаміни, мінерали, біофлавоноїди тощо.

Збільшення популярності функціональних продуктів зумовлена зростанням обізнаності населення про зв'язок між харчуванням і здоров'ям. Відповідно, у харчовій промисловості зростає попит на інгредієнти, які відповідають вимогам сучасного споживача – натуральність, функціональність, відсутність шкідливих добавок.

Однією з перспективних добавок є борошно з екструдованого ядра насіння соняшнику (БЕЯНС), яке має широкий спектр функціонально-технологічних властивостей. БЕЯНС представляє

собою тонкий однорідний порошок з розміром частинок 90–110 мкм, сіруватого кольору, з ніжним смаком і виразним запахом насіння соняшнику, має багатий нутрієнтний склад, має стабілізуючі, структуроутворюючі, сорбційні, водо- та жирозв'язувальні, водо- та жиропоглинальні, водо- та жироутримувальні властивості, відрізняється антиоксидантною, емульгучою, геле- та піноутворюючою дією та бактеріостатичними, функціонально-технологічними властивостями, підсилює клейковину, є додатковим джерелом повноцінного білку, покращує та підвищує якість готової продукції.

Універсальні властивості дозволяють використовувати БЕЯНС у виробництві хлібобулочних, молочних, м'ясних та дієтичних продуктів.

Особливу увагу приділяють застосуванню БЕЯНС у продуктах для осіб з цукровим діабетом і ожирінням. Завдяки низькому глікемічному індексу, високому вмісту клітковини та білку, продукти з додаванням БЕЯНС сприяють нормалізації рівня глюкози в крові, зменшенню апетиту та контролю маси тіла. Хлібобулочні вироби з використанням БЕЯНС у своєму складі можуть містити інулін, насіння льону, чіа, стевію, цільнозернові продукти, водорості, пробіотики, що підвищує їх функціональну цінність.

Інноваційним напрямом є розробка функціональних батончиків, йогуртів та сирів із використанням БЕЯНС у поєднанні з білковими ізолятами, натуральними ароматами та ягідними екстрактами, пробіотичними культурами. Це дозволяє створювати повноцінні продукти для дієтичного та лікувально-профілактичного харчування, адаптовані до конкретних потреб споживачів.

Цифровізація харчових технологій сприяє точнішому підбору функціональних інгредієнтів, моделюванню рецептур та оцінці їх ефективності. Інтеграція інноваційних компонентів у промислове виробництво – важливий крок до покращення здоров'я населення шляхом повсякденного раціонального харчування.

Отже, використання функціональних харчових інгредієнтів, зокрема БЕЯНС, відкриває нові можливості для створення продуктів, які відповідають вимогам здорового способу життя. Розробка та впровадження таких інгредієнтів у харчову промисловість є перспективним напрямом сучасної науки, що поєднує безпечність, ефективність та доступність функціонального харчування.

БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНІ РОСЛИННІ ПАСТИ ЯК НАТУРАЛЬНА СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРОВИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ДРАГЛЕПОДІБНОЇ ТА ЗБИВНОЇ СТРУКТУРИ

Касабова К.Р., канд. техн. наук, доц.,
Загорулько О.Є., канд. техн. наук, доц.,
Самохвалова О.В., канд. техн. наук, проф.,
Загорулько А.М., канд. техн. наук, доц.,
Шидакова-Каменюка О.Г., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

У сучасних умовах зростаючої уваги споживачів до здоров'я, харчування та екологічної безпеки стрімко зростає попит на натуральні продукти з вираженою функціональністю. Цукрові кондитерські вироби традиційно характеризуються високим вмістом цукру, стабілізаторів, барвників та ароматизаторів, що обмежує їх використання певною категорією споживачів (з порушенням метаболізму, прихильників здорового способу життя тощо). Тому перспективним є використання під час виготовлення такої продукції плодово-ягідних та плодоовочевих паст, отриманих за щадних температурних режимів, що забезпечує збереження максимальної кількості біологічно активних речовин – вітамінів, каротиноїдів, органічних кислот, пектинів, мінералів, поліфенолів тощо. Такі пасти мають комплексний технологічний потенціал: з одного боку, вони є джерелом природних функціональних інгредієнтів, а з іншого – завдяки варіативності сировинного складу у купажі, дозволяють регулювати структурно-механічні властивості напівфабрикату, що, в свою чергу, впливає на структуроутворення, консистенцію та органолептичні характеристики кондитерських виробів.

Впродовж останніх років науковим колективом Державного біотехнологічного університету розроблено лінійку багатокомпонентних паст з рослинної сировини, отриманих за щадних умов, та запропоновано низку технологій цукрових кондитерських виробів з їх використанням. Так, рекомендовано застосування плодоовочевої пасти на основі яблук, гарбуза та буряка в технології зефіру з заміною 75 % яблучного пюре, що покращило його структурно-механічні показники, надало оригінальних органолептичних властивостей та збільшило вміст функціональних інгредієнтів.

Багатокомпонентну пасту з 50 % яблук, 40 % журавлини та 10 % глоду додавали у кількості 75 % до технології пастили, що дало

можливість отримати продукт із покращеними структурними характеристиками, високими органолептичними показниками та зниженою часткою сухих речовин.

Пасту з 40 % яблук, 50 % айви та 10 % чорної смородини застосовували у кількості 30 % у рецептурі мармеладу з одночасним зменшенням на 30 % кількості агару. Отриманий продукт характеризувався підвищеною харчовою цінністю та високими органолептичними і структурно-механічними властивостями.

Таку ж пасту рекомендовано використовувати в технології кремово-збивних цукерок у кількості 15 % від загальної маси сировини. Цукерки набувають оригінального бузкового кольору, приємного йогуртового смаку та аромату червоної смородини. Внесення пасти дозволило на 40 % знизити дозування агару з одночасним покращенням структури цукеркових мас. В готових виробах у 2 рази збільшився вміст некрохмальних полісахаридів, а також мало місце збагачення продукту вітаміном С та поліфенолами.

Розроблено технологію пату на основі фруктової пасти з яблук, абрикосів та шипшини. Вироби мали підвищений вміст харчових волокон, вітамінів А, С та β-каротину, що відносить його до функціональних продуктів.

У технології рахат-лукуму доведена доцільність використання плодоовочевої пасти з яблук, айви та гарбуза, що дозволило знизити на 20 % рецептурну кількість крохмалю. При цьому виріб набуває високих органолептичних характеристик і вищої порівняно з прототипом, міцності.

Проведені дослідження підтверджують доцільність використання багатофункціональних рослинних паст як натуральної сировини для виробництва цукрових кондитерських виробів драглеподібної та збивної структури з підвищеною харчовою цінністю. Важливо, що використана сировина є органічною, і дає можливість отримувати кондитерську продукцію без додавання штучних барвників і ароматизаторів.

Перспективність подальших досліджень полягає в оптимізації рецептурних складових і технологічних процесів для досягнення найкращого поєднання функціональності, структурно-механічних, фізико-хімічних та органолептичних показників кондитерської продукції. Важливим є подальше вдосконалення технологій концентрування та зберігання паст, а також вивчення впливу цих паст на термін зберігання готових виробів. Враховуючи зростаючий попит на здорове харчування, такі дослідження відкривають нові можливості для розширення асортименту функціональних кондитерських виробів.

ЗАСТОСУВАННЯ БАРВНИКА З БУРЯКУ СТОЛОВОГО

Клещук О.О., аспірант,
Чех О.С., магістрант,
Шутюк В.В., д-р техн. наук, доц.
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна

У сучасних умовах посилення вимог до безпечності та якості харчових продуктів особливу увагу приділяють натуральним інгредієнтам, зокрема барвникам рослинного походження. Їх використання в кондитерській галузі харчової промисловості не лише дозволяє надати продукції привабливого зовнішнього вигляду, а й сприяє підвищенню її біологічної цінності завдяки вмісту антиоксидантів, вітамінів та інших біологічно активних речовин.

До найбільш поширених природніх барвників, які отримують із сировини рослинного походження, належать: антоціани (з чорниці, бузини, малини, червонокачанної капусти), каротиноїди (з моркви, обліпихи, гарбуза), беталаїни (з буряка), хлорофіли (з кропиви, шпинату) та куркумін (з куркуми). Кожен з цих пігментів має специфічні властивості, стабільність до температури, pH та світла, що визначає сфери їх застосування.

Найпоширеніше застосування в кондитерській галузі отримали антоціани, які забарвлюють продукцію в червоно-фіолетові відтінки. Їх використовують у виробництві желейних цукерок, мармеладу, кремів, глазурі. Однак дані барвники є чутливими до зміни pH середовища та термічної обробки, що потребує адаптації технологічного процесу при їх застосуванні.

Каротиноїди забезпечують жовто-помаранчеве забарвлення. Вони жиророзчинні, тому їх доцільно використовувати у виробництві маслянистих начинок, помадок, шоколадних виробів. Зокрема, β-каротин є не тільки барвником, а й провітаміном А, що додає функціональної цінності готовим виробам.

Беталаїни є водорозчинними барвниками, стійкими в умовах низького pH. Його застосовують для забарвлення мармеладу, зефіру та пастили. Їхня стабільність під час зберігання перевищує аналогічні властивості антоціанів, що є суттєвою перевагою в умовах промислового виробництва.

Для кількісного опису колірних характеристик застосовують колориметричні моделі. Так, колірний показник у просторі CIELAB визначають за формулою:

$$\Delta E = \sqrt{((L_2 - L_1)^2 + (a_2 - a_1)^2 + (b_2 - b_1)^2)},$$

де L – компонент яскравості; a, b – координати кольору.

Згідно з результатами експериментальних досліджень, додавання барвника із столового буряка до зефіру в концентрації 1,5 % забезпечує насичене рожеве забарвлення без суттєвого впливу на текстурні показники (рис. 1).

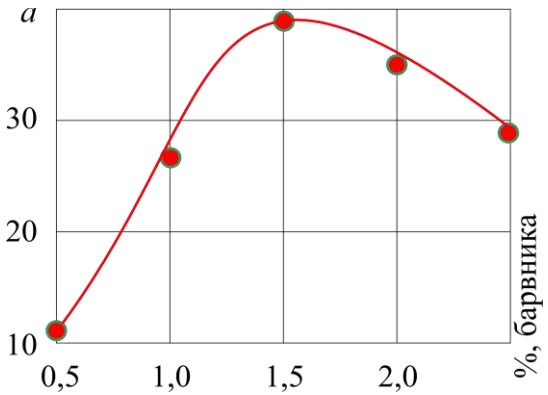


Рис. 1. Вплив концентрації барвника з буряку столового на інтенсивність забарвлення зефіру

Використання природних барвників на рослинній основі дає змогу створювати безпечні, екологічно чисті продукти, які відповідають сучасним трендам clean label. Однак проблемами залишаються нестабільність пігментів при термообробці, а також їх взаємодія з іншими компонентами рецептури. Подальші дослідження мають бути спрямовані на мікрокапсулювання барвників, застосування ензимних стабілізаторів, а також дослідження нових джерел пігментів.

Таким чином, натуральні барвники рослинного походження є перспективним напрямом у виробництві кондитерських виробів, що поєднує естетичну привабливість з користю для здоров’я споживача.

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ МОЛОЧНОГО ШОКОЛАДУ, ЗБАГАЧЕНОГО СПОЛУКАМИ ФЕРУМУ

Кобаса І.М., д-р хім. наук, проф.,
Воробець М.М., канд. хім. наук, доц.
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці, Україна
Євлаш В.В., д-р техн. наук, проф.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Технологія шоколаду постійно вдосконалюється з метою одержання харчового продукту на його основі з такими функціональними властивостями, які б задовольняли потреби споживачів різних вікових груп. Не зважаючи на велику кількість цінних компонентів, які містить шоколад, актуальним залишається питання збагачення його макро- та мікроелементами, зокрема сполуками Феруму. Організм людини потребує Феруму для синтезу білків, які транспортують кисень, а також для утворення ферментів гему та інших ферумовмісних ферментів, які беруть участь у перенесенні електронів і в реакціях окиснення-відновлення.

Перспективний напрямок створення шоколаду лікувально-профілактичного призначення – збагачення його сполуками Феруму, з метою запобігання ферумодефіцитної анемії.

Формування якості молочного шоколаду та надання йому необхідних функціональних властивостей здійснювали шляхом уведення в рецептурний склад (на стадії формування заготовок) харчову добавку “NOW Iron 18 mg”.

З метою оцінювання якості шоколаду з додаванням досліджуваної добавки та встановлення її оптимального вмісту проведено пробне лабораторне виготовлення зразків молочного шоколаду, які готували за класичною технологією з какао тертого, какао масла, згущеного молока із внесенням 18, 36 і 54 мг харчової добавки “NOW Iron 18 mg” на 100 г шоколаду. Контролем слугував зразок без вмісту добавки.

Органолептичну оцінку якості (форма, консистенція, структура, зовнішній вигляд, запах і смак) та фізико-хімічні показники (масова частка вологи, вміст золи) зразків шоколаду (як контрольного, так і з добавкою, що містить сполуки Феруму) проводили згідно з ДСТУ 3924:2014 «Шоколад. Загальні технічні умови». Отримані зразки виробів і мікрофотографії зламів подано на рис. 1, 2.

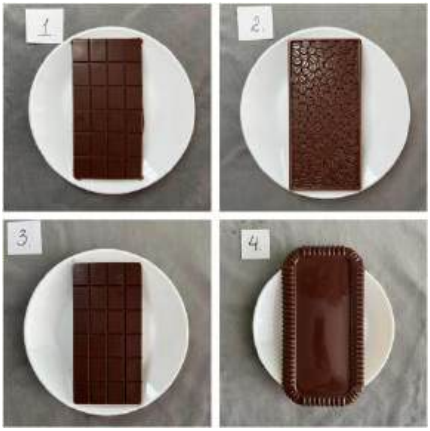


Рис. 1. Зразки шоколадних виробів, які містять 0 (1), 18 (2), 36 (3) і 54 (4) мг харчової добавки “NOW Iron 18 mg” на 100 г шоколаду

1 2 3 4

Рис. 2. Мікрофотографії зламів досліджуваних зразків шоколаду

Створено рецептуру та запропоновано технологічну схему виготовлення молочного шоколаду, збагаченого харчовою добавкою "NOW Iron 18 mg", з метою надання виробу протианемічних властивостей. На підставі визначення органолептичних і фізико-хімічних показників досліджуваних зразків молочного шоколаду з різним вмістом добавки установлено раціональну та безпечну її масову частку, що дорівнює 18 мг на 100 г шоколаду, який показав ліпшу загальну прийнятність порівняно з іншими зразками та зі зразком стандартного шоколаду. Показано, що за нормативними показниками усі досліджувані зразки молочного шоколаду задовольняють вимоги ДСТУ 3924:2014. На основі отриманих експериментальних даних і репрезентативних досліджень органолептичних показників молочного шоколаду, збагаченого сполуками Феруму, можна рекомендувати його споживачам як такий, що дозволяє протистояти наслідкам ферумодефіцитної анемії та загалом розширити асортимент виробу.

РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРИ ПОВИДЛА З ПІДВИЩЕНОЮ БІОЛОГІЧНОЮ ЦІННІСТЮ

Кузнецова К.Є., магістр,
Зубкова К.В., канд. техн. наук, доц.,
Стоянова О.В., канд. техн. наук, доц.
Херсонський національний технічний університет,
м. Хмельницький, Україна

У світі зростає попит на функціональні харчові продукти, які не лише забезпечують базові потреби організму, а й мають профілактичні властивості. Сучасні наукові дослідження вказують на позитивний вплив поліфенольних сполук на здоров'я людини, зокрема в аспектах запобігання серцево-судинним хворобам, підтримки імунної системи, антиканцерогенної дії. Зростання інтересу до здорового харчування та функціональних продуктів спонукає виробників до пошуку нових джерел біологічно активних речовин, які можна використовувати у звичних продуктах харчування. Одним із таких джерел є кизил (Cornus mas), що має високу харчову і лікувальну цінність, відомий у традиційній медицині завдяки антисептичним, протизапальним та вітамінізуючим властивостям.

Метою роботи було науково обґрунтувати і практично реалізувати рецептуру повидла з використанням кизилу як основного компонента, що підвищує біологічну цінність готового продукту. Для досягнення цієї мети були поставлені такі завдання:

– визначити оптимальне співвідношення яблучного та кизилового пюре;

– дослідити зміни фізико-хімічних показників у результаті термічної обробки;

– здійснити органолептичну оцінку готових зразків.

Було виготовлено три зразки повидла зі співвідношенням: 60:40, 50:50, 55:45 відповідно. Зразки пройшли технологічну обробку, а саме такі технологічні операції як: бланшування, подрібнення, змішування, фасування та стерилізацію. Органолептична оцінка продемонструвала, що найбільш збалансоване поєднання смаку та аромату має зразок №3 (рис. 1). Масова частка сухих речовин складала 62%, титрованих кислот – 1,2%, що відповідає вимогам стандартів.

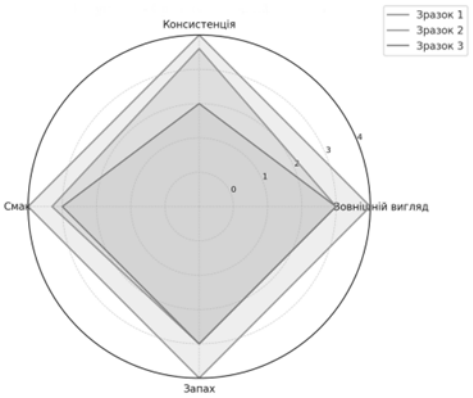


Рис. 1. Органолептичний профіль розроблених зразків консервів

За науковими даними, термічна стабільність поліфенолів у кизилі дозволяє зберігати його функціональні властивості навіть після обробки при 80–90 °С. Це надає змогу виробляти консервовану продукцію з високими споживчими та біологічними характеристиками.

Поліфенольні сполуки кизилу мають здатність нейтралізувати вільні радикали, запобігати окисним пошкодженням клітин та стимулювати імунну відповідь. У поєднанні з натуральними кислотами, це дозволяє підвищити біодоступність нутрієнтів у продукті. Крім того, природні консерванти з кизилу дають змогу зменшити потребу у додаванні штучних консервантів, що позитивно впливає на екологічну та харчову безпеку.

Висновки. Розглянуто наукові підходи до створення повидла з підвищеною біологічною цінністю на основі кизилу (Cornus mas). Вивчено фізико-хімічні та органолептичні характеристики трьох зразків повидла з різним співвідношенням пюре з яблук і кизилу. Особливу увагу приділено збереженню антиоксидантної активності та природних властивостей кизилу при термічній обробці. Обґрунтовано перспективність його використання як функціонального інгредієнта. Використання кизилу дозволяє створювати харчові продукти з високою споживчою привабливістю та безпечністю. Розроблені рецептури мають високу комерційну привабливість для сегменту здорового харчування.

ЗАСТОСУВАННЯ БІЛКОВО-МІНЕРАЛЬНОЇ ДОБАВКИ У СКЛАДІ ЕМУЛЬСІЇ ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Лещенко К.Г., здобувач СВО «Доктор філософії»,
Серік М.Л., канд. техн. наук, доц.,
Пивоваров Є.П., д-р техн. наук, проф.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, країна

Пошук нових інгредієнтів для удосконалення складу м'ясних виробів із мінімальним використанням синтетичних компонентів є актуальним завданням сучасної харчової науки та промисловості. В умовах зростаючого попиту на продукцію, що відповідає принципам чистої етикетки, особливу увагу приділяють інгредієнтам природного походження, з простим складом та без потреби у складному маркуванні. Одним із таких рішень є білково-мінеральна удосконалена добавка (ДБМУ), що має порошкоподібний стан і містить частково гідролізований колаген, білково-мінеральний кальцій та магній, а також хондроїтинсульфати. Ця комбінація дає змогу ефективно збагачувати м'ясну сировину білковими й мінеральними речовинами без синтетичних стабілізаторів. Важливо, що кальцій у складі ДБМУ представлений у біодоступній формі, що забезпечує його ефективне засвоєння організмом.

На сучасному етапі розвитку харчової галузі особливої актуальності набуває використання натуральних інгредієнтів, здатних замінити текстуроутворювачі й емульгатори та водночас стабілізувати якість продукції при заморожуванні, зберіганні й термічній обробці. Технологічною перевагою ДБМУ є здатність утримувати вологу в білково-жировій матриці фаршу, зменшуючи масові втрати під час обробки та підвищуючи вихід готової продукції. Наявність колагену у складі також покращує зв'язування білків і ліпідів, підвищуючи однорідність фаршу.

Перспективним підходом до вдосконалення рецептур м'ясних посічених напівфабрикатів є застосування ДБМУ у складі жирової емульсії. Такі емульсії на основі свинячого сала забезпечують рівномірний розподіл компонентів, знижують ризик фазового розшарування та підвищують стабільність якості. Залежно від жирності емульсії (40 % або 60 %) можна регулювати консистенцію, пластичність і вологоутримуючу здатність (ВЗЗ) фаршу, адаптуючи рецептуру до різних типів напівфабрикатів (заморожених, охолоджених тощо).

Метою дослідження було визначення ефективності використання ДБМУ у складі емульсії різної жирності (40 % і 60 %) для покращення ВЗЗ м'ясних фаршевих систем з м'яса птиці та яловичини. Дослідні зразки формували з трьома рівнями введення добавки (1 %, 3 %, 5 %) у двох варіантах: у нативному вигляді та в складі емульсії. Емульсії готували шляхом змішування ДБМУ з подрібненим свинячим салом і водою до утворення стабільної системи. Фарш готували за типовими рецептурами, після чого зразки заморожували при –16…–18 °C. Після повного заморожування проводили їх розморожування та термічну обробку в лабораторних умовах. Якість оцінювали за ВЗЗ (методом пресування) та масовими втратами після обробки.

Результати показали, що введення ДБМУ у складі емульсій сприяє кращому розподілу інгредієнта, підвищенню здатності до утримання вологи та зменшенню масових втрат. Найвищі показники зафіксовано у зразках із емульсією жирністю 60 % при дозуванні 3–5 %. Вони також мали кращу консистенцію та менше виділення вологи після термообробки. Емульсія з жирністю 40 % дозволяла знижувати загальну жирність продукту без втрати основних переваг щодо збереження вологості й текстури.

Особливу увагу привернув вплив добавки після заморожування. У зразках із ДБМУ, особливо у складі емульсії, фіксували вищу вологозв'язуючу здатність порівняно з контрольними варіантами. Це може свідчити про збереження більшої кількості вологи в структурі фаршу після заморожування й розморожування. Ймовірно, це пов'язано з послабленням негативного впливу процесу кристалізації льоду, однак для підтвердження цієї гіпотези необхідні додаткові дослідження, зокрема мікроструктурний аналіз. У межах отриманих даних можна стверджувати, що введення ДБМУ сприяє збереженню вологості й стабільнішій текстурі продукції після заморожування.

Висновок. Застосування білково-мінеральної добавки у вигляді або у складі емульсії на основі свинячого жиру є ефективним засобом удосконалення рецептур і підвищення якості м'ясних посічених напівфабрикатів. Такий підхід зменшує втрати вологи, покращує консистенційні характеристики й забезпечує технологічну стабільність продукції на різних етапах обробки та зберігання.

Натуральне походження компонентів і відсутність синтетичних домішок узгоджуються з сучасними вимогами до безпечності та чистоти складу м'ясної продукції.

ВПЛИВ БОРОШНА З БУЛЬБ ЧУФИ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА

Недвіга С.В., асп.,
Олійник С.Г., канд. техн. наук, проф.,
Степанькова Г.В., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

У сучасних умовах розвитку хлібопекарської галузі актуальним завданням є розширення асортименту хлібобулочних виробів масового споживання з підвищеною харчовою цінністю, які відповідають принципам функціонального харчування. Зростання обізнаності споживачів щодо впливу харчування на здоров'я формує попит на продукцію, збагачену натуральною сировиною, що містить харчові волокна, вітаміни, мінеральні та біологічно активні речовини. Водночас нові вироби повинні поєднувати покращений хімічний склад із збереженням традиційних смакових характеристик.

Одним із перспективних напрямів підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів є використання нетрадиційної рослинної сировини, яка є джерелом важливих макро- та мікронутрієнтів. Особливу увагу привертає борошно з бульб чуфи (*Cyperus esculentus*). Борошно іспанського виробника TM JB NATURAL FOODS, SL містить 11,7 г харчових волокон, які представлені некрохмальними полісахаридами, 28,2 г жирів, 13,3 г моно- і дисахаридів, поліфеноли, 10 мг вітаміну Е, 0,20 мг B_1, 0,12 мг B_2, 141 мкг B_9, а також калій, кальцій, магній, залізо, фосфор, мідь. Воно характеризується високим вмістом грубодисперсних часток, зокрема понад 73% його маси становить фракція з розміром часток понад 250 мкм.

Використання будь-якої сировини в технології хлібобулочних виробів може істотно впливати на формування структури тіста, його реологічні властивості та якість готових виробів. У зв'язку з цим актуальним є вивчення впливу борошна з бульб чуфи на технологічні властивості пшеничного борошна. У межах проведеного дослідження оцінювали вплив часткової заміни пшеничного борошна вищого сорту на 10…20% борошна з бульб чуфи на якісні та кількісні характеристики клейковини, структурно-механічні властивості тіста, які визначали за допомогою фаринографа Brabender, а також на показник розпливання кульки тіста.

Встановлено, що із підвищенням кількості борошна з бульб в межах дослідного інтервалу спостерігається зниження вмісту сирої клейковини на 6,0…19,0%, а також сухої – на 5,1…15,3%. Також за

внесення борошна з бульб чуфи спостерігається зміцнення клейковини, про що свідчать дані щодо зменшення значення ІДК на 6,1…19,6%. Про підвищення пружності клейковини також свідчить і зниження розтяжності з 15 см у контрольному зразку до 10…14 см у дослідних. Також у всіх дослідних зразках знижується показник гідратаційної здатності клейковини, що може бути наслідком втратою частини білків під час відмивання.

Зниження вмісту клейковини може бути пов'язано із дегідратуючою дією цукрів і некрохмальних полісахаридів, що містяться в борошні з бульб чуфи, які призводить до втрати клейковини під час відмивання. Зміцнення клейковини може бути пояснено наявністю фенольних сполук у добавці, а також високої кількості жиру, ненасичені жирні кислоти яких під дією перекисів і гідроперекисів окислюють -SH- групи білків, що призводить до її укріплення.

Результати визначення впливу борошна з бульб чуфи на властивості тіста за допомогою фаринографа показали, що зі збільшенням його дозування зменшується водопоглинальна здатність тіста на 7,7…13,4%. Це може бути пояснено високим вмістом жиру в борошні з бульб чуфи, які з'єднуються з білками за місцем неполярних груп і блокують взаємодії гідрофільних сполук із водою, внаслідок чого підвищується вміст вільної води у тісті і воно розріджується. Також за мірою збільшення кількості борошна з бульб чуфи тривалість утворення тіста збільшується на 0,5…1,5 хв, що є свідченням ускладнення формування структури тіста за рахунок вмісту у добавці некрохмальних полісахаридів. Водночас дещо знижується показник розрідження тіста, що є свідченням покращення його структурно-механічних характеристик.

Результати дослідження динаміки зміни діаметра кульки тіста з борошном з бульб чуфи протягом 180 хв відлежування показали, що за внесення 10% добавки показник залишається на рівні контрольного зразка. Водночас за внесення 15% та 20% борошна з бульб чуфи спостерігається зростання діаметра кульки тіста на 6,06–8,9%, що, ймовірно, обумовлено зниженим вмістом клейковинних білків та підвищеним вмістом ліпідів у складі добавки.

Таким чином, додавання борошна з бульб чуфи в кількості 10–20% до пшеничного борошна вищого сорту впливає на його технологічні властивості, сприяючи підвищенню пружності клейковини, зниженню водопоглинальної здатності та покращенню структурно-механічних характеристик тіста.

ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ СОЄВОГО ПРОТЕЇНУ В МАКАРОННИХ ВИРОБАХ

Нікітін М.О., магістр,
Артамонова М.В., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

У зв'язку зі зростанням попиту на альтернативні джерела білка, особливо рослинного походження, соєвий протеїн вважається одним із найперспективніших функціональних інгредієнтів у харчовій промисловості. Соєвий протеїн може модифікуватися для різних текстур (волокнистих, гелеподібних, емульгованих), що дозволяє використовувати його у веганських аналогах м'яса, молочних альтернативах та навіть десертах .

Соєвий білок містить усі дев'ять незамінних амінокислот, зокрема лізин (6,4 г/100 г білка), що робить його повноцінним джерелом протеїну. Його біологічна цінність становить 74–78%, а коефіцієнт засвоюваності – понад 90% Сучасні методи екструзії та ультразвукової обробки дозволяють підвищити розчинність та функціональні властивості соєвого протеїну до 80–85%. Ці технології активно застосовуються у виробництві м'ясо-рослинних виробів, білкових батончиків та спортивного харчування Наукові дослідження підтверджують, що регулярне споживання соєвого білка (від 25 г/день) знижує рівень загального холестерину на 5–6% та LDL-холестерину на 3–4%. Також відмічається позитивний вплив на збереження м'язової маси в осіб літнього віку та спортсменів. Ізофлавони сої (геністеїн, дайдзеїн) проявляють здатність нейтралізувати вільні радикали, що може знижувати ризик хронічних захворювань.

Соєвий протеїн займає провідне місце серед рослинних функціональних добавок завдяки своєму унікальному складу та численним технологічним перевагам. У порівнянні з іншими білковими та функціональними добавками, такими як пшеничний глютен, соняшниковий шрот, крохмаль, яєчний порошок чи порошки з гідробіонтів, соєвий білок має цілу низку переваг, які забезпечують йому домінуючу позицію у функціоналізації харчових продуктів, зокрема макаронів.

Соєвий протеїн містить повний амінокислотний профіль, включно з усіма незамінними амінокислотами. Це ставить його вище за пшеничний білок, у якому бракує лізину — амінокислоти, критично важливої для росту і відновлення тканин. У той час як білок пшениці

має обмежену біологічну цінність (приблизно 45–50%), у соєвого протеїну цей показник сягає понад 74%.

На відміну від яєчного порошку, соєвий протеїн є гіпоалергенним (особливо в ізольованій формі), не містить холестерину, що робить його придатним для людей із серцево-судинними захворюваннями або вегетаріанців. Крім того, він дешевший у виробництві й транспортуванні, не потребує особливих умов зберігання.

Соєвий білок перевершує й крохмальні добавки, які часто використовуються для поліпшення текстури, але не мають білкової цінності. Соєвий ізолят, окрім структуротворчих властивостей, підвищує вміст білка в готових виробах на 6–8% навіть за додаванні невеликої кількості (5–10%), водночас покращуючи текстуру, зменшуючи розварюваність і підвищуючи стійкість до механічних навантажень.

Порівняно із соняшниковим чи ріпаковим шротом, соєвий білок має вищу засвоюваність і кращі органолептичні характеристики. Шроти часто мають гіркий присмак і недостатню здатність до емульгування, тоді як соєвий білок завдяки добрій емульгувальній здатності покращує водоутримання і однорідність тіста.

Також у порівнянні з порошками з гідробіонтів, які мають високий вміст білка, але інтенсивний запах і специфічний смак, соєвий протеїн забезпечує нейтральний профіль смаку, що є критично важливим у масовому виробництві макаронів.

У макаронному виробництві додавання соєвого білка (в середньому 5–15% від маси борошна) дозволяє істотно підвищити харчову цінність готового продукту. Вміст білка у збагачених виробах може сягати 18–22%, що на 50–100% вище, ніж у класичних зразках. Крім того, збільшується вміст лізину — амінокислоти, яка у пшеничному борошні міститься в недостатній кількості.

З технологічної точки зору, додавання соєвого ізоляту або концентрату позитивно впливає на формування структури тіста. Завдяки високій водопоглинальній здатності соєвого білка покращуються пластичність і пружність тіста, знижується його крихкість, що полегшує процес формування та сушіння макаронів. Макаронні вироби стають стійкішими до розварювання, мають щільнішу текстуру та покращену консистенцію.

КРИТЕРІЇ ВИБОРУ ХАРЧОВОЇ КЛІТКОВИНИ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КРЕМОВОЇ ДЕСЕРТНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Павлюк І.О., здобувач ступеня доктора філософії,
Омельченко С.Б., канд. техн. наук, доц.,
Федак Н.В., канд. техн. наук, проф.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

У контексті розвитку функціонального харчування особливої уваги набуває включення харчової клітковини до складу різних харчових продуктів, зокрема десертів. Кремова десертна продукція традиційно асоціюється з високим вмістом цукру, жиру та енергетичною цінністю, що викликає інтерес до її модернізації з використанням харчових волокон як функціонального інгредієнта. Однак для досягнення бажаного ефекту необхідно враховувати низку критеріїв під час вибору типу клітковини, зокрема її вплив на консистенцію, стабільність структури, органолептичні властивості та харчову цінність продукту.

Харчова клітковина – це комплекс полісахаридів та інших речовин рослинного походження, які не перетравлюються в шлунково-кишковому тракті людини, але мають значний вплив на здоров'я. З технологічної точки зору, клітковина може впливати на текстуру, в'язкість, вологоутримувальну здатність, емульгуючу та гелеутворюючу властивості десертної продукції.

Залежно від розчинності, клітковину поділяють на: нерозчинну (целюлоза, лігнін, деякі геміцелюлози), яка сприяє механічному очищенню кишківника, має обмежене застосування в десертній продукції через грубу текстуру та розчинну (пектини, інулін, β-глюкани, гуарова камедь, ксантан), яка добре зв'язує воду, утворює гелі, покращує текстуру продукту і найкраще підходить для десертної продукції.

Для кремової продукції доцільно використовувати переважно розчинну клітковину, яка не порушує однорідну консистенцію та сприяє утворенню стабільної структури.

Критерії вибору клітковини для кремових десертів:

- нейтральність за органолептичними показниками – клітковина не повинна мати яскраво виражених кольору, запаху чи смаку, які можуть погіршити сенсорні характеристики продукту;
- текстуроутворюючі властивості – у кремовій десертній продукції важливо досягти легкої, повітряної, але стабільної структури;

• сумісність з іншими інгредієнтами – обраний тип клітковини має добре поєднуватися з білками, жирами, цукрами та ароматизаторами, не викликаючи випадіння в осад чи розшарування суміші;

• дозування – надмірна кількість клітковини може призвести до небажаних змін текстури (наприклад, загущення або осадження);

• стабільність при зберіганні – клітковина не повинна сприяти розшаруванню або змінам консистенції протягом усього терміну придатності кремової десертної продукції.

Для збагачення десертної продукції найчастіше використовують клітковину, отриману з фруктів і ягід, зокрема яблуневу, цитрусову та смородинову.

З метою обґрунтованого вибору доцільно проаналізувати властивості кожного з розглянутих типів клітковини (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняння основних властивостей різних типів клітковини

Тип клітковини	Властивості	Недоліки за використання в кремовій десертній продукції
Яблунева	Переважає нерозчинна фракція, характеризується високим вмістом пектинових речовин та приємним ароматом	Характеризується вираженим смаком і запахом (що не завжди доречно)
Смородинова	Переважає нерозчинна фракція, характеризується підвищеним вмістом антоціанових сполук, має високу кислотність	Відрізняється вираженим кольором і смаком, може сприяти розшаруванню системи
Цитрусова	Переважає розчинна фракція, вирізняється нейтральними органолептичними властивостями, високою стабільністю та здатністю до гелеутворення	Характеризується незначною кислинкою, що не має істотного впливу на смако-ароматичний профіль

У результаті проведених аналітичних досліджень вважаємо за доцільне обрати цитрусову клітковину для виготовлення кремової десертної продукції. Цитрусова клітковина покращує в'язкість і кремоподібну консистенцію готового продукту, допомагає утворювати стабільні системи, особливо молочні або з жиром, містить природний гелеутворювач, що підтримує текстуру без додаткових стабілізаторів системи.

МОДЕЛЮВАННЯ РЕЦЕПТУРИ ПЕЧІНКОВОГО ПАШТЕТУ КОМБІНОВАНОГО СКЛАДУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕКСТУРАТУ АМАРАНТУ

Поварова Н.М., канд. техн. наук, доц.,
Дерев'янко К.В., асп.
Одеський національний технологічний університет,
м. Одеса, Україна
Дерев'янко Н.П., канд. с.-г. наук, доц., зав. каф.
Хортицька національна навчально-реабілітаційна академія,
м. Запоріжжя, Україна

Розробка паштетних печінкових виробів з додаванням продуктів переробки амаранту, враховуючи його хімічний склад, є перспективним напрямком розширення асортименту м'ясної продукції та підвищення рентабельності підприємства, як в Україні так і за кордоном. Використання нетрадиційної сировини та інноваційних методів її переробки, зберігання та обробки для м'ясних продуктів є найсучаснішим напрямком розвитку галузі. Для покращення якості та поживності до їх складу вводять запропоновано вводити альтернативні види сировини, що містять збалансований комплекс білків, жирів, вітамінів та мінералів. Вироби, виготовлені з такої сировини, характеризуються вищими харчовими або смаковими якостями. Амарант та його похідні є однією з таких нетрадиційних видів сировини у нашому регіоні. Головною перевагою амаранту над іншими видами подібної сировини є високий вміст незамінної амінокислоти лізину (у 2–2,5 рази більше, ніж у пшениці та житі), сірковмісних амінокислот, харчових волокон, вітаміну С, кальцію, магнію та фосфору. Ці властивості дозволяють розглядати його як біохімічно активну добавку для покращення якості готової продукції. На основі проведених досліджень функціональних властивостей продуктів переробки зерна амаранту, вивчення впливу гідратації на фізико-хімічні показники модельних паштетних систем та визначення складу був обґрунтований спосіб введення його до складу готового продукту та проведено моделювання і оптимізація. Для визначення впливу ступеня гідратації в складі модельних паштетних мас на їх фізико-хімічні показники було розроблено і досліджено 9 зразків паштетів. Визначення функціональних властивостей паштетів можна використати як первинний показник їх якості, оскільки вони обумовлюють реологічні властивості білковмісних харчових систем,

стійкість емульсій, стабілізованих білком. З метою обґрунтування способу введення текстурату амаранту до складу досліджено його ФТВ (функціонально-технологічні властивості). Слід відмітити, що при введенні текстурату амаранту до складу системи в гідратованому вигляді (І спосіб) він в більшій мірі проявляє комплекс своїх гідрофільних властивостей. Враховуючи значний прояв комплексу емульгуючих властивостей при ІІ способі введення текстурату амаранту, що підтверджено показниками стабільності емульсії (СЕ), емульгуючої здатності (ЕЗ), стійкості при тепловій обробці (Ст.), жиро-та водоутримуючої здатності, збереження основних співвідношень в системі білок:жир:вода і забезпечення стабільного хімічного складу готових виробів, а також високі органолептичні показники за рахунок більш монолітної структури продукту обґрунтовано доцільність використання текстурату амаранту в гідратованому вигляді в складі паштетної маси. Розробку рецептур здійснювали методом моделювання значної кількості можливих комбінацій сировинних компонентів. Враховуючи особливості принципу заміни м'ясної сировини , а також встановлений для амаранту ступінь гідратації, з великої кількості оптимальних рецептур емульсій було вибрано декілька варіантів з найкращими ФТВ. Одержані дані були скореговані з урахуванням експериментальних досліджень рецептурного складу і визначено оптимальний склад системи. Дослідженнями встановлено, що рівень функціональних властивостей текстурату амаранту в складі системи знаходиться в залежності від співвідношення компонентів емульсії. При моделюванні рецептур керувалися технологічним принципом, який полягає у збереженні співвідношення білок : жир : вода в продукті при стабільному хімічному складі. В цьому випадку заміна м'яса проводиться композицією, що містить білковий препарат, воду і жир, склад якої вже встановлено. Аналіз результатів досліджень хімічного складу показує, що із збільшенням рівня заміни печінки курячої текстуратом амаранту відбувається перерозподіл вологи і сухих речовин. В зв'язку зі збільшенням вмісту вологи в експериментальних зразках дещо знижується вміст білка і жиру. Це пояснюється різницею хімічного складу основної сировини, а перерозподіл вологи відобразився на співвідношеннях волога: білок і волога : жир, які незначно відрізняються для експериментальних зразків від контролю. Підвищення вмісту вологи в паштетах сприяє покращенню пластичності і ніжності, особливо для паштетів з текстуратом амаранту.

СУЧАСНІ ТРЕНДИ ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСУ РОСЛИННИХ ПРОТЕЇНІВ У ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСНИХ ПОСІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Поварова Н.М., канд. техн. наук, доц.,
Карапетян А.А., асп.
Одеський національний технологічний університет,
м. Одеса, Україна

В останні роки в світі зростає рівень уваги до здорового харчування та пріоритетності дій у цьому напрямку. Здорове, правильне харчування, є одним з найбільш значущих аспектів способу життя людини і факторів його здоров'я. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, 80% усіх захворювань пов'язані тією чи іншою мірою з харчуванням, а 40% з них пов'язані безпосередньо з фактором харчування людини. Незадовільний стан харчування призводить до зниження імунного статусу організму, і тим самим до збільшення кількості інфекційних та неінфекційних захворювань у населення, його старіння, передчасного виснаження та зростання смертності. Саме стан здоров'я людини спонукає науковців і виробників розробляти та впроваджувати нові види продуктів, з підвищеним вмістом білків, вітамінів, мінеральних речовин та зниженим вмістом жиру. Соціально-економічна проблема дефіциту харчового білка, висока вартість та недостатня якість харчових і, в першу чергу, м'ясних продуктів в Україні набрала особливої гостроти. Тому розробка продуктів нового покоління шляхом комбінування сировини рослинного і тваринного походження з метою формування у м'ясних виробах загально зміцнювальних та профілактичних властивостей є актуальною проблемою сьогодення. Таке поєднання здатне не лише підвищити рентабельність виробництва посічених напівфабрикатів, але й дозволяє розробляти високоякісні та повноцінні за компонентним складом продукти, які будуть смачними та корисними за загальними споживчими властивостями.

Аналіз вітчизняної та закордонної літератури дозволяє констатувати підвищений інтерес до широкого використання нетрадиційних видів рослинної сировини. Серед усіх існуючих джерел харчових білків рослинні джерела домінують у постачанні білків (57%), а решта 43% складають молочні продукти (10%), молюски та риба (6%), м'ясо (18%) та інші продукти тваринного походження (9%).

Щоб забезпечити постачання харчового білка та подолати проблеми харчування населення проводяться дослідження щодо

використання кількох джерел білків з рослинної сировини. Виходячи з літературних джерел, білки рослинного походження можуть не мати деяких незамінних амінокислот. Наприклад, зернові культури зазвичай містять менше лізину, тоді як бобові культури мають дефіцит сірковмісних амінокислот, таких як цистеїн та метіонін. Однак значна кількість лізину присутня в псевдозлаках (наприклад, кіноа та амарант). Іноді одні й ті ж рослини мають різні поживні речовини через відмінності в різноманітності ґрунту, кліматичних умовах, рівні опадів, географічній широті та висоті, сільськогосподарській практиці, та різних сортах/культурах. Деякі традиційні рослини, включаючи квасолю, горох та сою, використовувалися людиною як джерела білка (рис. 1). Також були виявлені нові джерела (такі як білки комах та водоростей) та нетрадиційні, та альтернативні джерела білка (такі як побічні продукти агропромисловості, від екстракції харчової олії та ті, що викидаються під час переробки фруктів). Крім того, широко використовують різні аналоги м'яса, молока та яєць з рослинних джерел білка.

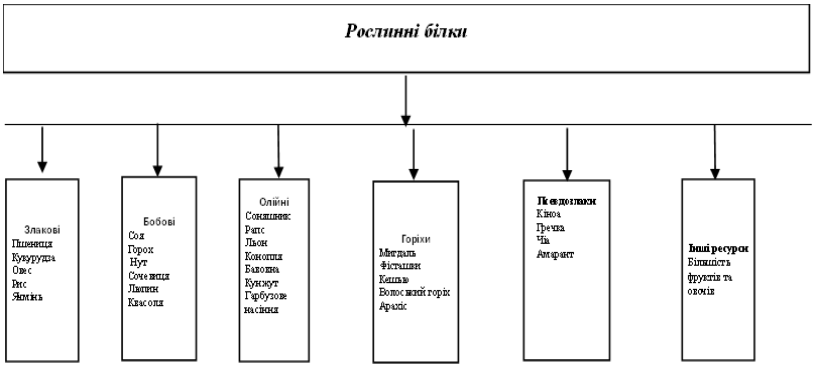


Рис. 1. Рослинні білки, отримані з різних сільськогосподарських культур

Проблема дефіциту білка пов'язана зі зниженням споживання бобових та злаків у їхньому раціоні та інших продуктів, багатих на цинк, залізо, кальцій та магній. Поступовий перехід від тваринного до рослинного білка є бажаним для підтримки екологічної стабільності, етичних міркувань, доступності харчування, підвищення безпеки харчових продуктів, задоволення вищого споживчого попиту та боротьби з білково-енергетичною недостатністю. Використання рослинних білків як основи комплексних добавок для виробництва широковживаних м'ясних продуктів є своєчасним рішенням для м'ясної галузі.

ВПЛИВ ПОРТУЛАКУ ГОРОДНЬОГО НА ЗМІНУ pH ПЕЧІНКОВИХ ПАШТЕТІВ

Попов С.В., магістр,
Тимець В.Ф., здобувач СВО «Бакалавр»,
Агунова Л.В., канд. техн. наук, доц.
Одеський національний технологічний університет,
м. Одеса, Україна

У базі даних FAO/INFOODS за 2012 рік наведено 1011 видів недооцінених диких рослин, придатних для вживання в їжу. В Україні однією з перспективних їстівних дикорослих рослин, багатих на біологічно активні та поживні речовини, є портулак городній (*Portulaca oleracea L.*). Це однорічна трав'яниста сукулентна рослина з родини *Portulacaceae*, поширена в країнах із теплим кліматом. У різних регіонах світу вона має місцеві назви: портулак (США, Австралія), рігла (Єгипет), свиняча трава (Англія), пурп'є (Франція), Ма-Чі-Сіань (Китай).

Портулак є одним із найбагатших джерел ω-3 жирних кислот серед зелених листових рослин, зокрема α-ліноленової кислоти (4 мг/г свіжої маси). Він також вирізняється високим вмістом антиоксидантів, таких як α-токоферол, аскорбінова кислота, глутатіон і мелатонін. Ця рослина становить значний потенціал для широкого застосування в умовах глобальних змін клімату. Має широкі можливості використання, зокрема для розроблення продуктів здорового харчування та збереження агробіорізноманіття. Завдяки високій стійкості до засолення ґрунтів портулак можна вирощувати як біосоляну культуру, використовуючи солону воду, що робить його перспективним для забезпечення продовольчої й харчової безпеки в майбутньому. Використання портулаку городнього в технології м'ясних продуктів є надзвичайно перспективним. Його можна застосовувати як для збагачення продукції біологічно активними речовинами, так і з метою покращення зберігання за рахунок антимікробної та антиоксидантної дії хімічних компонентів, що входять до складу цієї рослини.

Метою представленої роботи було вивчення впливу внесення портулаку на зміну біохімічних показників, а саме значення pH зразків печінкових паштетів.

Зміна показника pH впливає на стійкість м'ясопродуктів до дії гнильних мікроорганізмів і позначається на органолептичних показниках готової продукції. Для цього була виготовлена серія

печінкових паштетів, які містили від 2…20 % (крок 2 %) бланшованої зелені портулаку. У якості контрольного зразку виступав печінковий паштет «Український» І сорту, виготовлений за класичною рецептурою. Зелень портулаку попередньо сортували, відбираючи верхні частини пагонів з листочками, без насіннєвих коробочок. Далі ретельно промивали проточною водою і проводили бланшування водою за температури 98…100 °С, впродовж 2 хвилин. Бланшований портулак подрібнювали на вовчку з діаметром решітки 2…3 мм і в подальшому використовували для складання паштетної маси.

Визначення pH проводили у зразках до та після термічного оброблення, використовуючи потенціометр. Виготовлення дослідних паштетів проводили за загальноприйнятою схемою: підготовка інгредієнтів, складання фаршу і кутерування, наповнення оболонок, термічне оброблення (варіння). Результати дослідження впливу масової частки бланшованого портулаку на зміну pH печінкових паштетів наведені на рис. 1.

Рис. 1. Динаміка зміни величини pH експериментальних зразків паштетів з портулаком

Отримані значення демонструють, що значення pH зменшувалось пропорційно зі збільшенням масової частки рослинного інгредієнту, що може свідчити про збільшення масової частки сполук органічної і неорганічної природи які впливають на збільшення активності іонів. Було встановлено, що у зразках паштетних мас значення pH падає на 0,07…0,87 і на 0,15…0,93 до та після термічного оброблення відповідно. Таким чином, у експериментальних зразках буде потенційно більш ефективно стримуватися розвиток гнильних, патогенних мікроорганізмів.

Актуальними напрямками подальших досліджень є встановлення раціональної масової частки портулаку в рецептурі печінкового паштету на основі органолептичних і структурно-механічних характеристик паштетної маси; дослідження мікробіологічних показників та розроблення технології нового виду печінкового паштету з дикоросами.

ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Сімакова О.О., канд. техн. наук, доц.,
Козлов С.С., здобувач ОС «Магістр»,
Соловйова К.С., здобувач ОС «Бакалавр»
Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг, Україна

Рослинний світ почали вивчати ще наші далекі предки. З кожним тисячоліттям людина спостигала таємниці рослин, цих своїх одвічних супутників життя, освоювала та створювала нові види. Проте рослинний світ і зараз ще залишається безмежним океаном таємниць, до яких ми тільки починаємо прилучатися. І одною з таких таємниць є потужна антиоксидантна дія рослин та їх препаратів, яка протягом вже багатьох десятиріч хвилює хіміків, фармакологів, гігієністів, технологів, тому що проблема антиоксидантного захисту актуальна для різноманітних галузей людської діяльності – для підвищення термінів служби виробів з пластичних мас та гуми, для продовження строків зберігання жирів та олій, а також харчових продуктів з великим вмістом жирового компоненту, для захисту організму людини від згубних радикальних процесів, які виникають в біомембранах під дією несприятливих умов середовища, як зовнішнього, так і внутрішнього. Багато рослин вже досліджено з цієї точки зору, виявлені основні класи природних речовин, що відповідають за антиоксиданту дію рослин, проте проблема далека до завершення, тому що велика група рослин залишилася поза увагою і серед них у першу чергу звичні нам плоди, які протягом довгих років слугували як харчова та лікувальна сировина.

З метою виявлення потенційних антиоксидантів нами були проведені УФ-спектральні дослідження деяких нетрадиційних рослин, що набули популярності як засоби народної медицини, але майже не використовуються в харчуванні – бояришнику, калини, обліпихи. Поряд з цим ми провели такі ж дослідження вижимків помідору, які є відходом консервної промисловості. Усі обрані субстрати мають яскраве забарвлення, що свідчить про наявність в них або окислених форм біофлавоноїдів – антоцианів, або каротиноїдів тієї чи іншої природи. Поряд з цими об’єктами нами досліджувалися й плоди айви, які зовсім не мають забарвлення, але відрізняються особливим терпким смаком, що є наслідком вмісту поліфенольних речовин.

Детальні спектральні дослідження екстрактів природних антиоксидантів, зроблених за допомогою різної природи розчинників,

дозволяють сподіватися, що всі обрані рослини повинні мати антиоксидантну дію, яка потребує ретельного дослідження.

Нами були проведені дослідження антиоксидантних властивостей усіх наведених рослин, зразки яких були використані у вигляді пюре за виключення вижимків з помідору, які спочатку висушувалися, а потім подрібнювалися до тонкого порошку.

Аналіз даних дозволяє виявити найбільш активні рослини-антиоксиданти з групи обраних для експерименту. Це калина та бояришник, трохи меншою антиоксидантною активністю відрізняється обліпиха. Препарати ж айви та вижимків з помидора хоч і виявляють антиоксидантні властивості, але далеко відстають від трьох попередніх рослин.

Пояснити це можна лише різноманітною комбінацією біологічно активних речовин-антиоксидантів у складі цих рослин. Проте комплекс цих речовин не обмежується речовинами фенольної природи та каротиноїдами, до нього можна віднести ще тіолові речовини з активною SH-групою та ферменти-антиоксиданти, до яких належать пероксідаза та каталаза. До того ж, в складі рослин може бути вміщена поряд з речовинами антиоксидантного характеру і активна ліпоксігеназа, дія якої спрямована в протилежному напрямку. Даних про особливості антиоксидантного та ферментного складу обраних нами рослин на даній стадії експерименту обмаль для того, щоб зв'язати активність плодів із структурою та кількістю біологічно активних речовин в них. Можна лише констатувати, що досить високий вміст поліфенольних речовин в плодах бояришнику та калини поряд з наявністю в них каротиноїдів гарантує високу ефективність добавок з них інгібувати процеси перекісного окислення соняшникової олії.

При детальному аналізі одержаних даних звертає на себе увагу одна особливість – препарати помідору та бояришнику виявляють найвищий антиоксидантний ефект вже на другій годині окислення олії і далі повністю блокують окислювальні процеси, стабілізуючи кількість перекисних сполук на одному рівні – на протязі майже трьох наступних годин перекисне число олії не змінюється.

Слід відзначити, що така тривала стабілізація олії відкриває перспективи для одержання нових ґатунків фритюрних жирів, які піддаються багатогодинному нагріванню. Використання антиоксидантних добавок, подібних до препаратів помідору та бояришнику дозволить вагомо економити жири для смаження у фритюрі.

ВИКОРИСТАННЯ ПОВІТРЯНОГО ПРОДУКТУ ІЗ ЗЕРНА СОРГО В РЕЦЕПТУРІ ЗЕРНОВИХ БАТОНЧИКІВ

Тимчак Д.О., здобувач СВО «Доктор філософії»,
Жигунов Д.О., д-р техн. наук, проф.
Одеський національний технологічний університет,
м. Одеса, Україна

Протягом останніх років структура харчування населення України зазнає дисбалансу, який проявляється у надмірному споживанні висококалорійних продуктів. Як дефіцит, так і надлишок поживних компонентів у раціоні можуть спричинити розвиток аліментарно-зумовлених захворювань. У відповідь на ці виклики зростає інтерес до функціональних харчових продуктів, що базуються на використанні альтернативної рослинної сировини, при цьому зберігаючи привабливі органолептичні характеристики.

Сучасний ритм життя диктує нові вимоги до харчування – воно має бути не лише корисним, а й швидким та зручним. Часто, обираючи оперативність, люди нехтують якістю їжі. У цьому контексті особливої актуальності набуває розробка зернових батончиків, які поєднують у собі високий вміст поживних речовин, добру засвоюваність і зручність у споживанні.

На жаль, асортимент харчових продуктів, призначених для людей із генетичними чи алергічними порушеннями, в Україні досі обмежений – він складає лише близько 2%. Це свідчить про нагальну потребу у створенні спеціалізованих продуктів, зокрема для осіб, що страждають на целіакію. Аналіз наукових джерел вказує, що частка безглютенових товарів на українському ринку залишається недостатньою, тоді як кількість пацієнтів із проявами глютенової чутливості, включно з дітьми, постійно зростає. Паралельно формується сталий попит на безглютенові продукти як елемент здорового способу життя.

З огляду на вищевикладене, доцільним є впровадження вітчизняного виробництва безглютенових снеків на основі повітряного сорго. Пропонується створення таких продуктів, як зернові батончики та грильяжі, які займуть гідне місце на ринку здорового харчування.

Сорго є унікальною культурою для аграрного сектору України. У харчовій галузі його вже використовують для виготовлення круп, борошна (безглютенового, що робить його цінним у дієтичному раціоні), а також спирту високої якості, пива та крохмалю, який за властивостями перевершує кукурудзяний і не поступається

картопляному. Крім того, сорго має висівки, багаті на поліфеноли з протизапальними властивостями – за вмістом антиоксидантів воно перевершує навіть гранат і чорницю. Особливий інтерес також викликає його здатність до утворення повітряного зерна, що відкриває нові можливості для створення інноваційної продукції.

Для розробки рецептури безглютенових зернових батончиків використовували банани, фініки, кокосову стружку, гречані пластівці, мигдаль, насіння льону, повітряне зерно сорго та ванільний цукор. Повітряне сорго вводили до складу зернових батончиків у кількості 4, 6, 8 % до загальної маси інших рецептурних компонентів для дослідних зразків. Для виготовлених зразків проведено балову органолептичну оцінку, результати якої відображено на рис. 1.

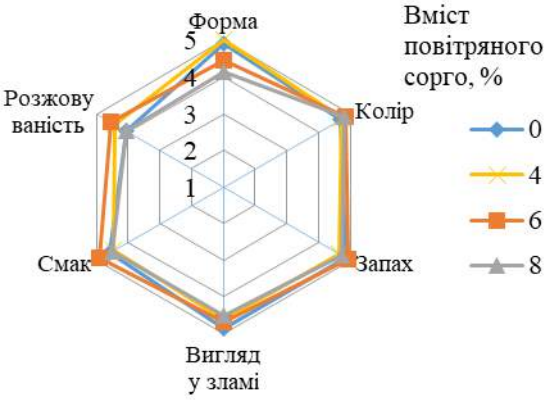


Рис. 1. Органолептична оцінка безглютенових зернових батончиків

За отриманими даними видно, що батончик з вмістом поп-сорго 6% мав найкращу розжовуваність та смак, тоді як колір, запах, вигляд у зламі був ідентичний батончику з 4% поп-сорго. При цьому форма батончику з вмістом 6% поп-сорго погіршилась, відносно вмісту добавки 4%. Батончик з вмістом поп-сорго 6% отримав найвищий бал з органолептичної оцінки.

Збільшення дозування добавки до 8% призвело як до погіршення форми виробів, так і їх розжовуваності. Можна висунути припущення, що в такому разі крихкість батончиків пояснюється недостатньою кількістю зв'язуючого компоненту. В подальших дослідженнях планується варіація відсоткового вмісту бананів, фініків та поп-сорго.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КЕКСІВ, ЗБАГАЧЕНИХ КОМБІНОВАНОЮ ХАРЧОВОЮ ДОБАВКОЮ «КОМБУ»

Цихановська І.В., д-р техн. наук, проф.,
Газзаві-Рогозіна Л.В., канд. с.-г. наук, доц.,
Кудін Д.К., магістрант
ННІ «Українська інженерно-педагогічна академія»
Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна,
м. Харків, Україна

Кекси – це солодкий борошняний кондитерський виріб, виготовлений із високоздобного тіста, щільність якого варіюється залежно від рецептури та технологічного процесу. Однак суттєвим недоліком цього продукту є висока калорійність і майже повна відсутність життєво важливих біологічно активних речовин, зокрема незамінних амінокислот, есенціальних жирних кислот, макро- та мікроелементів, природних антиоксидантів, клітковини та вітамінів. Харчовий профіль такої продукції потребує значного коригування в напрямку поліпшення хімічного складу; покращення біологічної та харчової цінностей; зниження вмісту цукру, жиру та енергетичної цінності готових виробів. Нині в харчовій індустрії у контексті циркулярної біоекономіки зростає інтерес до використання недорогих і корисних вторинних продуктів переробки рослинної сировини, які збагачують нутрієнтний профіль харчових виробів біологічно активними речовинами; частково замінюють борошно, жир чи цукор на корисні інгредієнти; сприяють отриманню екологічно чистих продуктів з високими споживними властивостями. Згідно з дослідженнями авторів приблизно 50% борошна, яке переробляється підприємствами кондитерської промисловості, характеризується зниженими якісними властивостями та містить білок із низькою біологічною цінністю. Це негативно впливає на якість борошняних кондитерських виробів, не відповідає фізіолого-гігієнічним потребам людського організму та вимагає впровадження інноваційних наукових розробок у сфері здорового харчування.

Для вдосконалення виробничого процесу та отримання високоякісної продукції з тривалим терміном збереження свіжості застосовують різні технологічні методи, зокрема додавання комплексних харчових добавок-поліпшувачів.

Нами запропоновано удосконалення технології кексів шляхом використання харчової добавки комбінованого складу «Комбу». Формування якісних характеристик кексів із використанням добавки

«Комбу» спрямоване на покращення функціонально-технологічних властивостей тіста і підвищення харчової та біологічної цінності готових виробів. «Комбу» – дрібнодисперсний однорідний сухий порошок зеленувато-коричневого кольору з характерним смаком і запахом водоростей, містить велику кількість харчових волокон – 34,15% (порівняно із наземними рослинами, в яких харчових волокон міститься від 8,3% (яблука) до 17,5% (капуста), тобто є цінним джерелом харчових волокон. Отже, рекомендована доза клітковини для дорослих 25 г/добу може бути досягнута за рахунок вживання в їжу продуктів з додаванням «Комбу».

Основними сировинними інгредієнтами дослідних зразків кексів були: борошно пшеничне вищого ґатунку (БПВГ), млиновий комплекс «Енліль», Україна; борошно житнє обдирне (БЖО), ТОВ «Август-Кий», Україна; харчова добавка комбінованого складу «Комбу», ТОВ «НАУТЕХ ПЛЮС», Україна; олія соняшникова рафінована, ТМ «Олівія», Україна; меланж яєчний рідкий пастеризований, ТМ «Овостар», Україна; розпушувач тіста, ТМ «Еко», Україна; какао порошок темний 20–22%, ТМ «DeZaan», Нідерланди; кориця мелена, Шрі Ланка; цукор білий «Щедра Торбинка», Україна. «Комбу» вводили в суху борошняну суміш під час замішування тіста шляхом часткової заміни борошна пшеничного вищого ґатунку (ПВГ) на 0,5 %; 1,0%; 1,5% «Комбу».

Встановлено, що при частковій заміні пшеничного борошна на харчову добавку «Комбу» у кількості 0,5%; 1,0%; 1,5% від загальної маси борошна бурий колір поверхні та м’якушки (порівняно з контролем) стає декілька насиченим за рахунок пігменту фукоксатину бурого кольору харчової добавки «Комбу». Порівняно з контролем покращується стан м’якушки: консистенція – в 1,05–1,06 рази, еластичність – в 1,06–1,07 рази та пористість – в 1,05–1,06 рази, що пов’язано зі структуроутворювальними, водоутримувальними, жироутримувальними, стабілізувальними властивостями тонкодисперсних, високогідрофільних частинок «Комбу». В результаті покращується стан клейковини пшеничного борошна; знижується показник розпливання; підвищуються модуль миттєвої пружності та еластичності тіста; збільшуються пластична в’язкість та газоутримувальна здатність; знижується адгезія тіста. Тому покращуються показники структури м’якушки, питомого об’єму та формостійкості готового виробу. Крім того, з аналізу розподілу пухирців повітря за об’ємом м’якушки слід, що дослідні зразки кексів, збагачені харчовою добавкою «Комбу», мають кращу аерацію м‘якушки порівняно з контролем. Аналіз хімічного складу дослідних зразків кексів показує покращення біологічної та харчової цінності готового продукту порівняно з контролем.

ВПЛИВ НАНОДОБАВОК МАГНІЮ ТА ЦИНКУ НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ТА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА

Цюрпита М.Є., здобувач ступеня доктора філософії,
Олішевський В.В., д-р техн. наук, доц.,
Бабко Є.М., канд. техн. наук, доц.
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна

У сучасному світі харчова промисловість стикається з необхідністю не лише забезпечення населення продуктами харчування, а й підвищення їхньої біологічної цінності. Одним із найперспективніших напрямів розвитку є створення функціональних продуктів, що можуть задовольнити потреби організму в життєво необхідних мікроелементах. Особливої уваги заслуговує пшеничний хліб, що є невід'ємною складовою щоденного раціону значної частини населення України та світу загалом.

Проблема дефіциту мікроелементів, зокрема магнію та цинку, є глобальною та має серйозні наслідки для здоров’я населення. Недостатнє надходження цих елементів з харчовими продуктами може призводити до порушень у роботі нервової, серцево-судинної, імунної систем, уповільнення обміну речовин та загального зниження працездатності. Особливо небезпечним є хронічний дефіцит у дитячому та похилому віці, коли організм найбільш чутливий до нестачі життєво необхідних речовин.

Зважаючи на те, що більшість населення щодня вживає хліб, його збагачення біологічно активними сполуками є доцільним, ефективним і економічно вигідним методом боротьби з мікроелементним голодуванням.

Метою даної роботи є визначення впливу нанодисперсних форм оксидів магнію та цинку на технологічні властивості тіста та якісні показники хліба пшеничного збагаченого. Дослідження спрямоване на обґрунтування доцільності застосування наноматеріалів як інноваційного інструменту збагачення хлібобулочних виробів мікроелементами з високою біодоступністю.

Основна ідея дослідження полягає у використанні нанодисперсних форм оксидів магнію та цинку як функціональних інгредієнтів у технології виготовлення збагаченого пшеничного хліба. Враховуючи високий рівень дефіциту магнію та цинку серед населення України, актуальним є пошук ефективних способів корекції

мікроелементного складу щоденного раціону. Одним із таких способів є включення у рецептуру хліба наноформ цих мінералів, що забезпечують кращу біодоступність порівняно з традиційними солями.

Наноматеріали мають значну питому поверхню, що дозволяє підвищити ефективність засвоєння мікроелементів організмом людини. Крім того, завдяки своїм унікальним фізико-хімічним властивостям, наночастинки можуть впливати на структуру тіста та покращувати якість кінцевого продукту.

Проведене дослідження показало, що використання різних видів мікроелементного збагачення позитивно впливає на якісні показники пшеничного хліба. Зокрема, додавання нанодисперсних форм оксидів магнію та цинку сприяло покращенню органолептичних характеристик продукції – збагачений хліб мав приємний запах, смак, рівномірну пористість м'якушки та привабливу золотисту скоринку.

Фізико-хімічні показники також зазнали позитивних змін: хліб мав більший питомий об'єм та кращу текстуру порівняно з незбагаченими аналогами. Дослідження не виявили наявності сторонніх запахів чи присмаків, що підтверджує доцільність використання наноформ у визначених дозуваннях.

Окрім поліпшення споживчих властивостей, мікроелементне збагачення сприяє підвищенню харчової цінності продукції. Використання нанодисперсних форм дозволяє ефективніше збагачувати хліб біодоступними формами мікроелементів, що має важливе значення для профілактики дефіциту магнію та цинку в організмі людини.

Дане дослідження підтвердило ефективність використання мікроелементного збагачення у виробництві пшеничного хліба з метою покращення його якісних та харчових характеристик. Додавання нанодисперсних форм оксидів магнію та цинку позитивно впливає на органолептичні та фізико-хімічні властивості готової продукції, не погіршуючи її споживчої привабливості. Крім того, такий підхід сприяє підвищенню біологічної цінності хлібобулочних виробів, що є перспективним напрямом у розробці функціональних продуктів харчування.

ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ РОСЛИННИХ ІНГРЕДІЄНТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЙОГО ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ

Чайка Т.О., канд. екон. наук
Полтавське відділення Академії наук технологічної кібернетики України, м. Полтава, Україна

У контексті сучасних глобальних викликів, пов'язаних із забезпеченням населення харчовими продуктами високої якості, особливої актуальності набуває розроблення інноваційних технологій виробництва хлібобулочних виробів із підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Ускладнення екологічної ситуації, зростання чисельності населення та зростаючий попит на якісну харчову продукцію обумовлюють необхідність розширення асортименту конкурентоспроможних виробів з високими споживчими властивостями. Хліб залишається базовим компонентом щоденного раціону, що зумовлює доцільність удосконалення його рецептур із урахуванням вимог до збагачення поживними речовинами.

В умовах зростаючого впливу несприятливих екологічних факторів, що супроводжуються підвищеним фізіологічним навантаженням на організм, знижується здатність до адаптації та саморегуляції, що призводить до порушень у функціонуванні окремих органів і систем. Враховуючи суттєву частку борошняних виробів у раціоні сучасної людини, їх модифікація є ефективним засобом створення функціональних продуктів, які б відповідали актуальним потребам населення.

У результаті проведених досліджень встановлено, що використання зерна пшениці відповідної якості у поєднанні з нетрадиційними інгредієнтами – диким хмелем, хмелевими заквасками та порошком спіруліни – є доцільним для виробництва пшеничного хліба з підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Встановлено, що додавання хмелевих заквасок змінює органолептичні властивості хліба, зокрема впливає на його об'єм, пористість і смаковий профіль. Спіруліна проявила потенціал як функціональна мінеральна добавка. Отримані результати свідчать про технологічну доцільність впровадження таких компонентів у рецептури хлібобулочних виробів, особливо в умовах виробництва бездріжджового хліба.

Перспективним напрямом вбачається використання нетрадиційної рослинної сировини, зокрема борошна з нуту (*Cicer arietinum* L.), яке відкриває нові можливості для покращення якісних

показників хлібобулочних виробів. Комплексні дослідження впливу нутового борошна на характеристики готової продукції показали, що його введення до рецептури сприяє покращенню органолептичного профілю та суттєвому підвищенню біологічної цінності.

Сучасні інноваційні розробки мають значний науково-практичний потенціал у контексті дослідження впливу рослинних добавок на процеси тістоутворення та якість хлібобулочних виробів. Зокрема, встановлено, що додавання нутового борошна в кількості до 15 % від маси пшеничного борошна не потребує істотної адаптації технологічного процесу, забезпечуючи збагачення продукції білками (на 15–20 %), харчовими волокнами (на 25–30 %), мінералами та вітамінами, при збереженні оптимальних структурно-механічних властивостей тіста.

Аналіз впливу нутового борошна на фізико-хімічні властивості тіста й якість готового хліба виявив, що за умов помірної заміни пшеничного борошна (до 20 %) нут сприяє покращенню амінокислотного складу, підвищенню білкової цінності та позитивно впливає на органолептичні властивості. При цьому зміни в структурі тіста є незначними, що свідчить про високу технологічну адаптивність нутового борошна.

Сучасні наукові підходи до використання нетрадиційної рослинної сировини у хлібопекарському виробництві обумовлені прагненням створення інноваційних технологій, спрямованих на оптимізацію метаболічних процесів в організмі, підвищення імунологічної резистентності та підтримання здорового способу життя. У цьому контексті нутове борошно розглядається як перспективний функціональний інгредієнт, що поєднує високу харчову цінність і технологічну ефективність.

Аналіз міжнародного досвіду свідчить про зростаючий інтерес до розширення асортименту хлібобулочних виробів із додаванням нутового борошна в країнах Європи та США, що зумовлено як популяризацією здорового харчування, так і економічною доцільністю використання локальної сировини для виробництва харчової продукції з підвищеною цінністю.

Комплексний аналіз наукових джерел засвідчує доцільність використання бобових культур, зокрема нуту, у технологіях хлібопекарського виробництва з метою отримання продуктів з підвищеною харчовою цінністю, покращеними функціональними та органолептичними властивостями. Водночас, незважаючи на значну кількість досліджень, питання оптимізації технологічних параметрів виробництва хліба з додаванням нутового борошна, визначення раціонального співвідношення компонентів та режимів виробничого процесу потребують подальшого комплексного вивчення.

ШРОТ ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ІНГРЕДІЄНТ І ТЕХНОЛОГІЧНА ДОБАВКА ДЛЯ ЗДОБНОГО ПЕЧИВА

Шидакова-Каменюка О.Г., канд. техн. наук, доц.[1]
Новік Г.В., канд. техн. наук, доц.[2]
Рогова А.Л., канд. екон. наук, доц.[3]
[1]Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна
[2]Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро, Україна
[3]Хмельницький національний університет, м. Хмельницький, Україна

На сьогоднішній день підвищується попит на плоди волоського горіха як сировини для олійної промисловості. Як наслідок, постає питання переробки побічної продукції такого виробництва (шроту та макухи), кількість якої становить близько 40%. Ця проблема набуває особливої актуальності з огляду на розповсюдження концепції «zero-waste» – впровадження безвідходного виробництва в різних галузях. Відомо, що шрот та макуха волоського горіху є своєрідними концентратами поживних та біологічно цінних речовин (білків, некрохмальних полісахаридів, поліфенолів, мінералів, вітамінів тощо), які позитивно впливають на метаболізм людини. Поява на ринку дрібнодисперсних товарних форм таких добавок дозволяє поширити їх використання для збагачення різних харчових продуктів. Зокрема, плоди горіхів традиційно використовуються під час виготовлення кондитерських виробів (печива, кексів, цукерок тощо), тобто гармонійно поєднуються з ними за смаковими відчуттями. Таким чином, шрот волоського горіху також можна рекомендувати для виготовлення такої продукції.

Шрот волоського горіху (ШВГ) сьогодні пропонують використовувати під час виготовлення цукрового печива (8% від маси сировини), заварних пряників (10% від маси сировини) та масляного бісквіту (20% від маси сировини). Рекомендовано також його застосування в технології пісочного печива у складі суміші зі шротами насіння льону та кунжуту. Внесення ШВГ сприяє покращенню структурно-механічних властивостей готових виробів: у печиві знижується лужність та щільність, зростає здатність до намокання, в пряниках покращується формостійкість, у бісквіті – пористість. Вироби характеризуються високими органолептичними показниками, зокрема, набувають приємного горіхового присмаку. Також

покращується нутрієнтний склад продукції. Однак, в зазначених дослідженнях внесення ШВГ здійснюється переважно за рахунок борошна і при цьому не враховується технологічний потенціал добавки. Нами виявлено, що шроту волоського горіху притаманні високі вологоутримувальні, жироутримувальні та емульгувальні властивості. Тому проведено дослідження щодо можливості його використання в технології здобного печива не тільки в якості збагачувача, а й як можливого стабілізатора рідких олій у його складі.

Дослідженню підлягали такі зразки пісочно-виїмкового здобного печива: на маргарині (контроль), з заміною 30% маргарину олією соняшниковою рафінованою дезодорованою; з заміною 30% маргарину олією та додаванням 10% ШВГ; з заміною 30% маргарину олією та додаванням 15% ШВГ.

Встановлено, що ШВГ позитивно впливає на властивості тіста для здобного печива з олією. Так, додавання 15% ШВГ від загальної маси сировини дозволяє знизити значення показнику адгезії тіста, наближуючи його до контрольного зразку на маргарині. Тобто не буде необхідності у переналаштуванні технологічної лінії для виготовлення такого печива. Міцність тіста за додавання ШВГ дещо зростає, що обґрунтовує доцільність його формування виїмковим способом.

Внесення ШВГ до печива з заміною 30% маргарину соняшниковою олією покращує його фізико-хімічні властивості. Зокрема, додавання 15% ШВГ знижує вологість виробу з олією практично до рівня контрольного зразка та зменшує його лужність майже у 2 рази. Міцність печива зі шротом дещо підвищується, але при цьому покращується його здатність до намокання, що позитивно відображається на сенсорних властивостях виробу. Перевагою печива з ШВГ є набуття ним приємного горіхового присмаку та аромату. За результатами експерименту раціональне дозування ШВГ в технології пісочно-виїмкового здобного печива з заміною 30% маргарину соняшниковою олією становить 15% від загальної маси сировини.

Встановлено, що порівняно з контрольним зразком на маргарині таке печиво характеризується вищим вмістом білків (на 60,0%), поліненасичених жирних кислот (у 2,8 рази), харчових волокон (у 2,8 рази), вітамінів групи В та мінеральних речовин (Fe, Mg, Mn, Si). Також розроблене печиво містить значну кількість поліфенолів та характеризується покращеним жирнокислотним профілем.

Таким чином, шрот волоського горіху не лише є перспективним функціональним інгредієнтом для здобного печива, а виконує роль технологічної добавки, що дозволяє вносити до печива біологічно цінну рідку олію без погіршення його якісних характеристик.

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ

Юрова Т.А., ст. викл.,
Рацук М.Є., канд. техн. наук, доц.,
Жадлун М.А., магістр
Херсонський національний технічний університет,
м. Хмельницький, Україна

М’ясо і м’ясні вироби завдяки вмісту майже всіх необхідних для організму людини поживних речовин є одним з найважливіших продуктів харчування. М’ясні продукти входять до числа основних джерел повноцінних, легкозасвоюваних білків, кількість яких в них коливається в межах 11–22%.

Однак, забезпечення населення білковими продуктами тваринного походження стає все більш складним завданням. Зростаючий дефіцит м’ясної сировини, пов’язаний з високою собівартістю та низькою рентабельністю, вимагає пошуку шляхів вирішення даної проблеми.

Відомо, що використання рослинної сировини при виробництві м’ясних продуктів дозволяє отримати білкові продукти зі збалансованим амінокислотним складом, збагатити вироби харчовими волокнами, вітамінами та мікроелементами.

Вибір рослинних білків в виробництві комбінованих м’ясних виробів повинен враховувати їх вплив на якісні показники готового продукту. Так, при виробництві ковбасних виробів особлива увага приділяється структурі фаршу, стабільність якої залежить від речовин, здатних стабілізувати систему м’ясних білків.

Рослинні добавки не повинні впливати на процеси взаємодії м’язових білків з водою, при цьому мають сприяти утворенню желеподібних структур та підвищувати в’язкість і стійкість фаршу, сприяти утриманню ним вологи та жиру, в технологічному плані – бути стійкими до дії високих температур.

Рослинні добавки сімейства бобових, такі як сочевиця, в повній мірі відповідають наведеним вимогам і є перспективним напрямком розвитку комбінованих продуктів.

Серед інших бобових сочевиця є визнаним лідером за своїми смаковими якостями, поживністю і корисними для організму людини властивостями. Окрім цього, здатність сочевиці не накопичувати в собі ніяких шкідливих чи токсичних елементів (нітратів, радіонуклідів та ін.) дозволяє вважати її екологічно чистим продуктом.

Метою роботи було дослідження доцільності застосування борошна червоної сочевиці в якості рослинної добавки при виготовленні варених ковбас.

За основу обрана рецептура ковбаси вареної вищого гатунку, компонентами якої є яловичина та свинина напівжирна. В розроблених рецептурах здійснювалася заміна яловичини на борошно червоної сочевиці в кількості від 5% до 10%. Для отримання об'єктивного уявлення впливу доданої рослинної добавки на колір дослідних зразків з рецептури виключено нітрит натрію. Виробництво ковбасних виробів проводили за класичною технологією. Борошно червоної сочевиці додавали під час складання фаршу.

Однією з умов заміни м'ясної сировини рослинними інгредієнтами є збереження органолептичних показників, властивих традиційним м'ясним продуктам. Тому наступним етапом проводились органолептичні дослідження отриманих зразків.

Дослідні зразки ковбаси вареної з додаванням борошна червоної сочевиці мають відповідну форму, чисту поверхню, без набряків.

Колір контрольного зразка сірий, відповідає кольору вареного м'яса, що пояснюється відсутністю в рецептурі нітриту натрію. В зразках з додаванням борошна червоної сочевиці колір продукту змінюється від сірого з рожевим відтінком до рожевого, зі збільшенням кількості рослинної добавки. Рівномірність кольору відмічена для всіх зразків.

Запах та смак дослідних зразків приємний, м'ясний. Зразки з заміною м'ясної сировини мають відчутний пряний запах та присмак, характерний для сочевиці.

При введенні в фарш борошна червоної сочевиці спостерігалось її набухання, завдяки чому фарш мав кращу консистенцію, не прилипав та тримав форму. Цим пояснюється і більш пружна консистенція готових ковбасних виробів.

Всі дослідні зразки ковбаси вареної соковиті, найбільша соковитість характерна для зразка з заміною 10% яловичини на борошно сочевиці.

Таким чином, заміна м'ясної сировини борошном червоної сочевиці не тільки не погіршує якісні показники ковбаси вареної, а навпаки здатна покращити колір і запах, збільшити пружність і соковитість м'ясного виробу.

Окрім цього, вміст в сочевиці вітамінів, макро- і мікроелементів, незамінних амінокислот здатний збагатити нутрієнтний склад м'ясних виробів, що дозволяє віднести останні до функціональних харчових продуктів.

Напрям 3. ХАРЧОВА БЕЗПЕКА ТА МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

RESEARCH ON THE INFLUENCE OF CAROB POWDER ON DESORPTION PROCESSES DURING STORAGE OF CUSTARD SEMI-FINISHED PRODUCTS

Bozhko A.Yu., post-graduate,
Usatiuk S.I., PhD, Associate Professor,
Marynin A.I., PhD, Senior Research Scientist
National University of Food Technology, Kyiv, Ukraine

During storage of food products, various processes can occur in them: physical, chemical, biochemical, biological. Physical processes include the processes of sorption and desorption. The process of sorption is characterized by the absorption of moisture by the product, and desorption is due to the drying of the product.

Flour confectionery products belong to a group of products in which physical processes that occur under the influence of temperature, air humidity, light, and mechanical influences predominate.

An important indicator of the stability of confectionery products during storage is water activity (A_W), which is expressed as the ratio of the partial pressure of water vapor over a certain product to the partial pressure of water vapor over pure water at the same temperature. The lower the AW value, the higher the microbiological stability of the product during storage. For distilled water $A_W = 1.00$, for a completely dehydrated product – $A_W = 0.00$.

The purpose of the research is to determine the effect of carob powder of varying degrees of roasting on slowing down the process of staling of custard semi-finished products and extending their shelf life.

The study was conducted on samples of custard semi-finished products from traditional dough (Control), custard semi-finished products from dough with the addition of carob powder (types: Dry, Light, Medium, Dark) and cocoa powder. The studies used carob powder from the country of origin Spain, obtained in accordance with the requirements of TU U 10.6-2949619066-001:2019 «Carob pod flour». The samples were stored for 12 days at a temperature of 6±2 °C. The determination of the mass fraction of moisture was carried out by the accelerated drying method, the water activity was determined using «HygroLab-2» in accordance with the requirements of DSTU ISO 21807:2007 «Microbiology of food and animal feeding stuffs. Method for determining water activity (ISO 21807:2004, IDT)». The results of the studies of the mass fraction of moisture of custard semi-finished products are shown in the figure, the water activity – in the table.

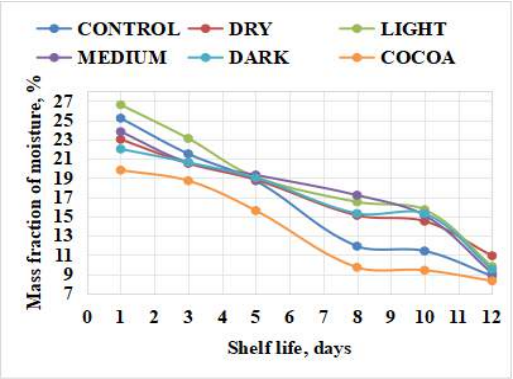


Figure. Changes in moisture content of custard semi-finished products during storage

Using the requirements of regulatory documents, which state that the mass fraction of moisture in custard semi-finished products is W= 21±5% and analyzing the results of the obtained studies, it can be established that the shelf life of the test samples is: with cocoa – 3...4 days, control – 5...6 days, with carob of the Dry and Dark types – 6...7 days, Light and Medium – 8...9 days.

Table

Water activity of custard semi-finished products during storage

Shelf life	Control	Dry	Light	Medium	Dark	Cocoa
1 day	0,870	0,876	0,877	0,882	0,907	0,926
5 day	0,842	0,831	0,845	0,871	0,893	0,854
8 day	0,792	0,801	0,802	0,862	0,863	0,836
12 day	0,618	0,595	0,732	0,702	0,665	0,657

According to the results of the studies presented in the table, it can be noted that water activity decreases during storage of product samples with Light carob powder by 16.5%, Medium – 20.4%, Dark – 26.7%, in the control and with cocoa – 29%, with Dry carob powder – 32.1%.

Therefore, Light and Medium carob powder has the best moisture-retaining ability, thanks to which it binds the moisture contained in the custard semi-finished product, thereby slowing its evaporation and keeping the water activity in the product within 0.60...0.90, which prevents microbiological spoilage during storage.

SEASONAL VARIABILITY OF COW'S MILK COLOUR

Lohinova A.O., assistant,
Petrusha O.O., Candidate of Technical Sciences, Assoc.
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

The assortment of a certain group of food products is largely formed under the influence of consumer demand, due to preferences for quality, cost and other organoleptic properties. The process of choosing the best product for a consumer is usually gradual and involves comparing products from different manufacturers, which involves assessing the consumption experience.

One of the determining factors when choosing a food product is its appearance, including colour, shape, size and texture – parameters that can be directly sensed by the consumer. Colour is often known to be an indicator of organoleptic characteristics (taste, aroma) and is also associated with certain market attributes, such as «natural», «premium quality» or «health benefits».

An example is cheese, the colour of which is related to the duration of ripening: the longer the ripening process lasts, the more intense the flavour and aroma properties become, and the darker the colour. Thus, the brightness of cheese can influence the purchasing decision depending on the consumer's personal preferences.

In particular, scientists have analysed the colour characteristics and other sensory, physical and chemical parameters of young and aged Gouda cheeses, which demonstrated a significant variation in the lightness indicator (L* 85...67) and its relationship with consumer perception.

Colour is of similar importance for other dairy products, such as milk and juice drinks, sour cream, vanilla ice cream, milk and soya vanilla drinks and butter. In all of these cases, consumers consider colour to be a significant factor in assessing overall quality and expected sensory properties.

This is especially true for sour cream, which has limited colour stability (L*, a*, b*), which makes it possible to consider its stability a sign of compliance with the proper quality of raw materials and technological process.

For certain product groups, where specific colour properties are formed as a result of technological processing, ensuring colour stability is a challenge. Such products include baked milk and fermented baked milk, which are in demand on the domestic market. The technological feature of baked milk production is that, according to the technological instructions, on average, such milk is spun for 3-4 hours, and the end of spinning is

determined visually by the technologist. As for the technological features of fermented baked milk this product «picks up» more colour during the fermentation process, and therefore often fermented baked milk is darker than baked milk.

To check the colour stability of these products, four samples of fermented baked milk were tested in winter and summer. The colour was determined using an LS 171 colourimeter in the CIELab system. The ΔE value was calculated to quantify the differences between the samples.

As shown in Table 1, samples of different brands show significant differences, which confirms the influence of many factors on the colour stability of fermented baked milk products. It is particularly noteworthy that ΔE values of more than 9 units are sufficient for visual recognition by the consumer.

Table

ΔE for the tested samples of fermented baked milk

Sample	ΔE value
Trade mark 1	7.65
Trade mark 2	14.37
Trade mark 3	1.38
Trade mark 4	7.41

The difference in colour between samples from the same producer can be explained by the variation in cow diet in different seasons. Winter diets are based mainly on dry fodder and cereals, while summer diets include green fodder rich in chlorophylls and carotenoids, which affect the colour of the raw milk and the final product.

In addition, variability can be attributed to differences in the duration of the spinning process, which, according to various sources, can last from 2 to 4 hours. The completion of the process is often determined visually, which adds a subjective factor to colour formation.

The colour stability of baked dairy products depends on the quality of raw materials, process parameters, production time and the professional level of staff. To ensure a stable colour, it is necessary to introduce instrumental methods for monitoring visual characteristics that are crucial for the consumer.

Promising areas for further research include determining the quantitative relationship between the type of feed and the concentration of chromophore compounds in raw milk, as well as developing objective criteria for completing the spinning process based on colourimetric data. This will improve the reproducibility of the colour of the final product and help increase consumer confidence in quality stability.

THE STUDY OF THE MAIN INDICATORS OF NATURAL COW'S MILK

Yerkebayeva S.U., Associate Professor, Candidate of Biological Sciences,
Taspolatova A.M., doctoral student
M. Auezov South Kazakhstan Research University,
Shymkent city, Republic of Kazakhstan

Milk is a widely consumed product, extensively used both in the food industry and in the human diet as a whole. It serves as a valuable source of proteins, fats, carbohydrates, vitamins, and minerals. The most important indicators of milk quality include its chemical composition, fat content, acidity, and organoleptic characteristics such as taste, smell, and appearance. Current trends in the dairy industry involve the development of composite dairy products, which are mixtures of natural milk and other types of milk. These various milk types are used to create dairy products with enhanced nutritional and functional properties. The aim of the present study is to analyze milk, specifically by determining its physicochemical properties and organoleptic characteristics. The research focuses on natural cow's milk. Milk quality is determined by a set of key parameters, each of which significantly influences the product's consumer appeal and nutritional value.

The most critical among these are the physicochemical indicators and organoleptic properties, which include attributes such as taste, smell, color, and consistency. The mass fraction of fat is one of the key indicators of milk quality, as fat is a crucial component that affects not only the energy value of the product but also its sensory properties. The fat content in milk influences its consistency, thickness, and texture, as well as the perception of a full-bodied taste. Milk fat is composed of complex mixtures of fatty acids that give milk its characteristic flavor and aroma. In natural milk, the fat content varies depending on the type, allowing producers to control the fat levels in dairy products and develop items with varying caloric values. This is important for meeting the needs of different consumer groups.

Additionally, in composite milk, the fat content can be adjusted, which in turn affects the overall quality and consumer characteristics of the final product. Milk acidity is another important indicator, serving as a measure of its freshness and the degree of possible fermentation. Acidity is determined by the amount of organic acids, such as lactic acid, formed during microbial activity or fermentation processes. In fresh milk, acidity is typically low (within the range of 16–18°T), indicating good product quality. Elevated acidity levels may signal the onset of spoilage processes or

non-compliance with sanitary standards. The organoleptic properties of cow's milk, including taste, smell, color, and consistency, play a crucial role in consumer perception of the product. The taste of milk depends on its composition, particularly the content of fat, protein, sugar, and other components. It should be fresh and pleasant, without any signs of sourness or rancidity, which would indicate improper storage conditions or the age of the milk. The smell of milk is a significant quality indicator, as unpleasant or foreign odors may suggest contamination or the use of low-quality raw materials. The color of milk can range from white to a creamy hue, depending on its fat content and the presence of other additives. Milk consistency refers to its fluidity and thickness, which are also influenced by fat content and the concentration of dissolved substances.

The purpose of the study: to analyze natural cow's milk for a number of key parameters, including fat, nonfat dry milk**,** density, water, proteins, lactose, salts and freezing point, as well as organoleptic characteristics, in order to identify qualitative differences between these products.

Objects, materials and research methods: natural cow's milk was used as the research object. To achieve this goal, the research uses generally accepted and standard methods.

Analysis and research results: the laboratory work carried out in the framework of this study was carried out in the laboratory of the M.Auezov South Kazakhstan Research University. The milk was analyzed using an "Expert Profi" analyzer. During the analysis, the temperature of natural cow's milk was 26.3 C. The table 1 show the results of the analysis.

Table 1

Average values of physico-chemical parameters of natural cow's milk

Type of milk	Fat	Nonfat dry milk	Density	Water	Protein	lactose	Salts	Freezing point
Cow's milk	03,92	08,81	30,10	00,00	03,35	04,72	00,73	0,554

Table 2 shows the results of the organoleptic evaluation of milk according to the main indicators (color, taste and smell, consistency).

As a result of organoleptic analysis of a sample of natural cow's milk, compliance of its qualitative characteristics with regulatory requirements was established. The product has a characteristic slightly creamy hue typical of fresh dairy products.

The taste and olfactory properties indicate its freshness: there are no extraneous aromas, bitterness, sour or other undesirable notes. A pleasant,

slightly sweet taste was noted, indicating the good quality of the test sample.

Table 2

Organoleptic characteristics of natural cow's milk

Naming of the indicator	Natural cow's milk
Colour	Slightly creamy
Taste and smell	Fresh and sweet, there are no unpleasant foreign odors and tastes, as well as sour shades
Consistency	Homogeneous, not thick, without sediment

The structure of the milk is homogeneous, uniform throughout the mass, without signs of precipitation or delamination, which indicates the stability and freshness of the product. The analysis of the indicators of consistency, color and flavor profile allows us to conclude about the high level of naturalness and preservation of the original properties.

In the course of the study, a comprehensive assessment of natural cow's milk was carried out, including the determination of its basic physico-chemical parameters and organoleptic characteristics. The analysis made it possible to establish the compliance of the test sample with the established regulatory requirements, which indicates its good quality and suitability for consumption. The physico-chemical properties were within the limits of the standard values typical for fresh natural cow's milk. The organoleptic evaluation confirmed the presence of a typical smell and taste for milk, a uniform consistency and a white color with a creamy tinge, which also indicates the high quality of the product. Thus, the results obtained indicate a high level of naturalness and quality of the milk studied, which gives reason to recommend it for further use in the food industry or direct consumption.

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО ВМІСТУ НАТРІЙ НІТРИТУ (ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ Е250) У СОСИСКАХ

Воробець М.М., канд. хім. наук, доц.,
Кобаса І.М., д-р хім. наук, проф.
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,
м. Чернівці, Україна
Євлаш В.В., д-р техн. наук, проф.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Застосування натрій нітриту (харчової добавки Е250) в технології виробництва м'ясних продуктів визначається його комплексною дією на якість готових виробів. Нітрит сприяє утворенню забарвлення, бере участь у формуванні специфічного смаку й аромату м'ясних виробів, стримує розвиток небезпечних мікроорганізмів. Однак, натрій нітрит – досить токсична речовина, через що бажано відмовитися від його застосування або хоча б зменшити вміст у продуктах харчування. Ефективну заміну добавці Е250 поки не знайдено. У деяких випадках можна замінити безпечним сорбатом калію (Е202), але він не надає м'ясу таке забарвлення й аромат як добавка Е250. У законодавстві багатьох країн гранична норма використання добавки Е250 встановлена на рівні 50 мг/кг готового продукту. У країнах Євросоюзу натрій нітрит дозволено застосовувати тільки як добавку до кухонної солі в кількості 0,6 %. Неправильне використання харчової добавки Е250 під час виробництва продуктів з м'яса або риби може призвести до серйозних отруєнь. Найбільша небезпека підвищеного вмісту нітритів в організмі полягає у здатності нітрит-іонів брати участь у реакції нітрозування амінів і амідів, в результаті якої утворюються нітрозосполуки канцерогенної та мутагенної дії. Виявлено зв'язок між вживанням обробленого та необробленого м'яса і раком кишечника, між частим вживанням м'яса з вмістом нітритів і хронічною обструктивною хворобою легень. Токсична дія нітритів на організм людини зумовлена тим, що за потрапляння в кров нітрити окиснюють двовалентне залізо гемоглобіну в тривалентне. При цьому утворюється метгемоглобін, який не здатний переносити кисень до тканин і органів, в результаті чого може спостерігатися задуха.

Нині залишається дискусійним питання щодо застосування нітритів у виробництві м'ясопродуктів. Вважають, що із загальної кількості доданих до сировини нітритів з пігментами м'яса взаємодіють лише 5÷15 %, а у вигляді залишкового нітриту

залишаються понад 20 %. Тому досить актуальним є проведення експертизи на залишковий вміст натрій нітриту в м'ясних продуктах, зокрема у сосисках, які популярні в харчуванні дорослих і дітей різного віку.

Визначення залишкового вмісту Е250 у сосисках низки вітчизняних виробників проводили фотоколориметричним методом, який базується на реакції між нітрит-іонами та сульфаніловою кислотою з подальшим утворенням червоно-фіалкової діазосполуки з α-нафтиламіном. Заважаючий вплив каламутності та кольоровості екстрактів з м'ясопродуктів усували освітленням проби осаджуючи білки. Результати представлені у табл. 1.

Таблиця 1

Залишковий вміст натрій нітриту у зразках сосисок

Зразок, №	Вміст $NaNO_2$, мг/кг	Похибка вимірювань, %	Перевищення відносно ГДК, разів
1	5,1±0,11	2,1	відсутнє
2	10,2±0,11	1	відсутнє
3	26,1±0,16	0,6	відсутнє
4	22,1±0,17	0,8	відсутнє
5	29,2±0,14	0,5	відсутнє
6	47,5±0,12	0,3	1,6
7	36,3±0,15	0,4	1,2
8	40,3±0,12	0,3	1,3
9	50,4±0,17	0,3	1,6

Є методика непрямого визначення натрій нітриту гравіметрично, суть якої полягає в осадженні, підкисленої ацетатною кислотою, проби гарячим розчином арґентум бромату. Отриманий осад арґентум броміду зважують і розраховують масу натрій нітриту у досліджуваних пробах. Адаптувавши її для визначення Е250 у сосисках, в роботі була спроба провести аналіз цим методом. На жаль, отримані результати не відтворювані. Похибка вимірювань дорівнює 20 % і більше. Теоретичні розрахунки показали, що для коректності результатів необхідно для аналізу брати великі маси досліджуваних зразків. Так як ГДК нітритів у сосисках 30 мг/кг, то щоб знайти вміст NO_2^- в цих межах осад арґентум броміду повинен мати масу ≈50 мг. Зважування такої маси є некоректним і то за умови, що маса проби не менше 1 кг. Отже, гравіметричний метод непрямого визначення залишкового вмісту натрій нітриту (харчової добавки Е250) у сосисках не може бути застосований.

ПІДТВЕРДЖЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ ЯКОСТІ НАТУРАЛЬНИХ КОВБАСНИХ ОБОЛОНОК

Онищенко В.М., д-р техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Враховуючі традиційний попит на натуральні оболонки, специфіку експортно-імпортних операцій, скорочення поголів'я худоби в Україні останніми роками, вітчизняні підприємства м'ясної промисловості відчувають досить гостру потребу у забезпеченні виробництва ковбасної продукції кишковими оболонками.

За різними оцінками, масова частка вітчизняної сировини не перевищує 5–10%, у зв'язку з чим пропозиції за цією допоміжною сировиною надходять з різних країн світу: країни Південної Америки є постачальниками переважно яловичих оболонок, Китай та європейські країни – свинячих, Китай, Монголія, Австралія, Туреччина та інші арабські країни – баранячих.

Вітчизняний ринок натуральних оболонок насичується завдяки зусиллям як досить потужних імпортерів та виробників (ТОВ «Хінкель-Когут», ТОВ «Маунтекс» та ін.), так і підприємств середньої й невеликої потужності (ТОВ «Агро-Вектор ЛТД», ТОВ «Еліт Трейд», ТОВ «Фламінго 2017» та ін.). Основним напрямком діяльності цих фірм є переробка, калібрування, сортування кишкових оболонок (свинячих, яловичих, баранячих), а також виконання спеціальних замовлень м'ясопереробних підприємств за їх конкретними потребами.

Здебільшого, імпортні оболонки помітно відрізняються за характеристиками від продукції українського та пострадянського виробництва. Основні питання виникають у градаціях якості. Відсутність нормативної та технологічної документації, яка б вичерпно надавала всебічну інформацію про характеристики таких натуральних оболонок та інструктивні аспекти технології підготовки й використання, викликає певні ускладнення у виробників. Цю консультаційну нішу займають фахівці фірм-продавців.

Оскільки обов'язкову сертифікацію харчових продуктів в Україні скасовано, підтвердження відповідності якості здійснюється на підставі результатів оцінювання додержання вимог чинних стандартів, норм тощо.

Підтвердження безпечності натуральних оболонок здійснюється за деклараціями виробників, ветеринарними сертифікатами, експертними висновками, сертифікатами якості на кишкову продукцію, що експортується в Україну, а також від вітчизняних виробників.

Вказані документи містять органолептичні характеристики (запах – природний, без стороннього, властивий кишкам, зовнішній вигляд – рівномірно просолені (для солоних), незабруднені вмістом кишок та сторонніми домішками, відсутність іржі, краснухи, цвілі, патологічних пухлин, спайок, інфільтратів, гельмінтів, колір – від світло-рожевого до сірого). Наводиться вміст радіонуклідів Cs-137 (не більше 200 Бк/кг) та Sr-90 (не більше 20 Бк/кг), що регламентуються за Державними гігієнічними нормативами «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів Cs-137 та Sr-90 у продуктах харчування та питній воді», затверджені наказом МОЗ України від 03.05.2006 р. №256 та ін.

Здебільшого, натуральні оболонки надходять у сухому та мокрому солінні. До найбільш розповсюджених можна віднести свинячі черева.

На підставі аналізу та порівняння характеристики натуральних оболонок на прикладі свинячих черев за ДСТУ 4285 та отриманих за імпортом встановлено наступне.

Залишки баластних шарів не допускаються для 1 сорту фабрикату за ДСТУ та імпортних Екстра, тоді як залишки слизової оболонки у вигляді тонких смужок дозволяються у певних межах як для 2 сорту, так і для черев високої та звичайної якості (категорії А, В, С). Колір нормується у ДСТУ від світло-рожевого до сірого (так само як і для категорій А, В, С), для імпортних Екстра та високої якості – від світло-рожевого до бежевого.

Щодо довжини, вітчизняні норми передбачають норми для пучків кишок – 12 м, зв'язок – 120 м, імпортні – 91,44 м (для пучків). Суттєво відрізняються норми за кількістю відрізків у пучку (вітчизняні норми передбачають 3 та 6 для 1 та 2 сорту відповідно, тоді як імпортні – 12, 13, 16 та більше залежно від градації). При цьому сама довжина відрізків має становити за державними нормами не менше 1,0 м та 0,5 м, тоді як мінімальні довжини імпортних черев мають бути не менше 3 м та 2 м (відповідно для вищої та нижчої градацій). Таке відносне посилення імпортних вимог є позитивним чинником для ефективної реалізації технології ковбасних виробів в оболонках.

Вимоги до міцності характеризуються здатністю кишок витримувати тиск води 0,05 МПа.

Виходячи з отриманих даних, актуальними є заходи з уніфікації вимог до натуральних ковбасних оболонок, що дозволить об'єктивно, однозначно та вичерпно підтверджувати їх відповідність та управляти якістю продукції м'ясопереробних підприємств.

ХАРЧОВА БЕЗПЕКА ТА МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ КОМБІКОРМІВ

Ткаченко В.Ю., магістрант,
Гавриш Т.В., канд. техн. наук, доц., завідувачка кафедри
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Фальсифікація комбікормів залишається однією з актуальних проблем у сфері харчової безпеки та тваринництва. Через зростання цін на сировину та недостатній контроль з боку регуляторних органів, випадки навмисного порушення рецептури або заміни високоякісних інгредієнтів дешевшими сурогатами трапляються дедалі частіше. Такі дії не лише знижують ефективність годівлі тварин, але й можуть мати серйозні наслідки для здоров'я людей через ланцюг передачі токсинів, алергенів або антибіотиків.

Актуальність проблеми посилюється недостатнім рівнем інформованості кінцевих споживачів та відсутністю прозорих механізмів перевірки якості комбікормів на рівні дрібних та середніх господарств. Крім того, використання фальсифікованої продукції в системі годівлі сільськогосподарських тварин прямо впливає на якість і безпечність продуктів тваринного походження – м'яса, молока, яєць. Небезпека полягає також у накопиченні шкідливих речовин у тканинах тварин, що згодом потрапляють у харчовий ланцюг людини. У випадку тривалого споживання таких продуктів можуть виникати хронічні отруєння, гормональні збої або алергічні реакції, особливо вразливими є діти та люди з ослабленим імунітетом.

Серед основних видів фальсифікації комбікормів виділяють: заміну протеїнових компонентів на менш поживні; використання несанкціонованих домішок або барвників; порушення регламентованих пропорцій вітамінно-мінеральних преміксів; приховане використання антимікробних речовин; введення баластних речовин з метою збільшення маси продукту. Окремим видом фальсифікації є продаж кормів, що містять недопустимі залишкові кількості пестицидів, мікотоксинів або важких металів. Такі порушення виявляються в основному під час лабораторного аналізу або екстрених перевірок у разі загибелі тварин.

Сучасні методи контролю якості комбікормів мають ґрунтуватися на системному підході, що включає як лабораторні методи аналізу, так і інструментальні засоби контролю на етапах логістики, зберігання та реалізації. З метою виявлення фальсифікованих зразків комбікормів застосовуються різні методики,

які дозволяють комплексно оцінити якість та безпечність продукції. До таких належать: органолептичний аналіз, визначення фізико-хімічних показників (волога, зольність, жир, протеїн, клітковина), амінокислотний профіль (за допомогою газової або рідинної хроматографії), мікробіологічне дослідження, мікроскопія для виявлення часток невідомого походження, молекулярно-генетичні методи, зокрема ПЛР-аналіз. Значну роль відіграє також перевірка на вміст афлатоксинів, які часто зустрічаються у зіпсованій сировині та мають канцерогенні властивості. Їх своєчасне виявлення дозволяє уникнути серйозних спалахів захворювань серед тварин. Крім того, все ширше застосовуються спектроскопічні методи контролю, які дають змогу швидко отримати якісну інформацію щодо складу корму. Також важливим є залучення цифрових технологій — наприклад, машинного навчання для розпізнавання шаблонів фальсифікації на основі великих баз даних результатів аналізів. Значно посилити ефективність допомагає мультидисциплінарний підхід із залученням експертних знань. Застосування таких підходів дозволяє значно підвищити ефективність виявлення порушень та запобігти їх повторенню в майбутньому.

Інформація, отримана в результаті таких досліджень, може слугувати основою для притягнення недобросовісних виробників до відповідальності, перегляду технічних регламентів або вдосконалення законодавчої бази у сфері виробництва та контролю кормів. Особливу увагу варто приділити створенню відкритих реєстрів зразків, які мали порушення у складі, що дозволить прозоро інформувати фермерські господарства та ветеринарні служби.

На рівні державної політики необхідно посилити моніторинг ринку кормів шляхом запровадження обов’язкових програм відбору зразків для незалежної експертизи. Також доцільно створити єдину інформаційну платформу для обміну результатами лабораторного аналізу між виробниками, контролюючими органами та науковими установами. Враховуючи ризики транскордонного переміщення фальсифікованої продукції, слід передбачити механізми взаємодії між країнами в межах міжнародного контролю безпечності кормів, у тому числі гармонізацію методик оцінювання ризиків.

Таким чином, удосконалення системи виявлення фальсифікації комбікормів є важливим кроком для гарантування безпечного харчового ланцюга. Поглиблення співпраці між наукою, бізнесом і державними структурами дозволить мінімізувати поширення неякісної продукції та захистити як тварин, так і споживачів продукції тваринного походження.

Напрям 4. ПОВНОЦІННЕ ХАРЧУВАННЯ ТА СТАЛІ ДІЄТИ В ХАРЧОВИХ ЛАНЦЮГАХ

STUDY OF THE STRUCTURE OF DIETS OF FRESHMAN STUDENTS

Aksonova Olena, PhD, Associate Professor,
Yevlash Viktoria, DS, Professor,
Manuenkov Dmytro, PhD student,
State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

Food is a basic human need. However, nutrition should not only be high in calories, it should be complete in order to satisfy the body's needs for essential nutrients (proteins, fats, carbohydrates), as well as vitamins, fiber and minerals. Studies of the nutritional structure, which have been conducted in many countries of the world in recent decades, indicate that carbohydrates dominate in the population's diets and there is a shortage of protein, vitamins and fiber. Moreover, nutritional problems are superimposed on a sedentary lifestyle.

Studies show that these trends are observed in almost all countries of the world for all population groups. Calorie surplus and unbalanced nutrition lead to the fact that diabetes, obesity and cardiovascular diseases are the leaders among diseases of modern mankind. Marketing research shows that bakery and confectionery products are among the most popular products among the population of Ukraine. However, there is a shortage of research devoted to the study of the nutritional structure of the population of our country in recent years.

The last large-scale study, including one that provided an idea of the dietary structure of the population of Ukraine, was the nationwide study of the spread of risk factors for non-communicable diseases (NCDs) - STEPS conducted in 2019. There are studies of the dietary structure of young people, but they are scattered and do not provide a systematic idea of diets. In addition, it should be noted that the war of the Russian Federation against Ukraine has made significant changes in the diets of not only young people, but also other age groups of the population. Based on the above, conducting studies of the structure of diets of young people is relevant and timely.

The purpose of this work was to study the nutritional and energy value of daily rations, daily energy expenditure for first-year students of the Faculty of Processing and Food Technologies of SBTU. Also, based on the data provided by the students, BMI was calculated.

The study was conducted at the Department of Chemistry, Biochemistry, Microbiology and Food Hygiene of DBTU. Thirty first-year

students (43% male and 57% female) voluntarily and anonymously participated in the study. The results of the study are presented in Table 1.

Table 1

Results of the study of the nutrition structure of first-year students

	IBM, kg/m^2	Energy value of daily diet, kcal	Daily energy expenditure, kcal	Ratio of essential nutrients (proteins, fats and carbohydrates by calorie content)*
Male	24,20	2449,91	2831,40	11:31:58
Female	25,80	1655,83	2090,29	16:25:59

* The recommended ratio of proteins, fats and carbohydrates should be approximately 12:33:55% of the total caloric intake.

Studies show that the body mass index of female is slightly higher than the norm. Both male and females have a calorie deficit. The ratio of the main nutrients indicates that both male and females have a noticeable increase in the percentage of carbohydrates in their diets compared to the recommended level. It should also be noted that the diets of the survey participants often included ultra-processed foods, which is also not a sign of a healthy diet. Ultra-processed food is defined as any product containing one or more artificial ingredients that are not used in the kitchen or are rarely used in the kitchens of ordinary households (NOVA food classification system). Such products are associated with risks of non-communicable diseases and elevated concentrations of microplastics.

Analysis of data taken from respondents' records of their daily diet suggests that confectionery and bakery products are popular among young people of this age.

Therefore, the task of creating "healthy sweets" remains relevant. The range of products with a reduced glycemic load should be expanded, since the consumer trend shown in this study is quite alarming. It is relevant to create sweets that would have traditional, familiar to the consumer organoleptic properties, but would also differ in the presence of biologically active substances.

An excellent option for such a product can be marmalade with a reduced sugar content and extracts based on plant raw materials, possessing immunomodulatory or hepatoprotective properties. Joint work of the Department of Chemistry, Biochemistry, Microbiology and Hygiene of Food and the National Pharmaceutical University is the basis for the development of such products.

BIOCHEMICAL MODIFICATION OF MUNG BEAN SEEDS: EFFECT OF SUCROSE ON ESSENTIAL AMINO ACIDS DURING GERMINATION

Aliya A. Makenova, Candidate of Technical Sciences,
Saltanat D. Mussayeva, Candidate of Technical Sciences
M. Auezov South Kazakhstan University,
Shymkent, Republic of Kazakhstan

Mung bean (Vigna radiata L.) is a valuable source of plant-based protein and essential amino acids. With a protein content ranging from 20% to 25%, it is rich in lysine, leucine, valine, and phenylalanine, making it a strategic crop for addressing protein-energy malnutrition in developing countries. Additionally, mung bean contains dietary fiber, B vitamins, and minerals such as iron and zinc.

Germination is an effective method to enhance the nutritional profile of legumes. During germination, endogenous enzymes break down storage proteins, increasing the levels of free amino acids and reducing antinutritional factors. Studies have shown that germination can significantly increase the content of essential amino acids in mung beans.

This study aims to evaluate the changes in essential amino acid content in mung bean seeds germinated with the addition of sucrose. The focus is on key essential amino acids: threonine, valine, leucine, isoleucine, lysine, and tryptophan.

Mung bean seeds (*Vigna radiata* L.) of the cultivar “Zhasyl dän” were used in this study. Prior to germination, the seeds were washed and disinfected with a 1% sodium hypochlorite solution, then rinsed thoroughly with distilled water. Germination was carried out in sterile trays at room temperature in the absence of light. The moisture content was maintained through periodic spraying. After each germination period (0, 48, and 72 hours), samples were immediately dried at 50°C until constant weight and milled to a fine powder using a laboratory grinder. Amino acid profiling was conducted by HPLC using a pre-column derivatization method with o-phthalaldehyde (OPA).

The most pronounced increase was observed at 48 hours of germination with 2% sucrose. For instance, the combined content of leucine and isoleucine increased from 2895 mg/100 g in the control to 3654 mg/100 g. Threonine content increased from 605 mg/100 g to 729 mg/100 g. Similar trends were observed for lysine and valine, which increased from 1523 to 1838 mg/100 g and from 1178 to 1459 mg/100 g, respectively. Although the upward trend continued at 72 hours, the rate of accumulation slightly

decreased, indicating that 48 hours may represent the optimal germination point for amino acid enhancement.

Table 1

Essential Amino Acid Content in Germinated Mung Bean Seeds (mg/100 g dry weight)

№	Amino Acid	Sample 1 (Control, 0 h)	Sample 2 (48 h, no sucrose)	Sample 3 (48 h, 2% sucrose)	Sample 4 (72 h, 2% sucrose)
1	Threonine	605	714	729	724
2	Valine	1178	1430	1459	1408
3	Leucine + Isoleucine	2895	3493	3654	3489
4	Lysine	1523	1799	1838	1816
5	Tryptophan	205	244	250	235

Germination of mung bean seeds in a sucrose-enriched medium leads to a significant increase in the content of essential amino acids. The most pronounced effect was observed at 48 hours of germination with 2% sucrose, suggesting a critical time point for maximizing amino acid accumulation. Notably, the concentrations of leucine, isoleucine, threonine, lysine, and valine were all elevated compared to the control, with increases ranging from 12% to 26%. This indicates a potential for biochemical enhancement of nutritional quality without the use of synthetic additives or external enzymatic treatments.

The findings of this study support the feasibility of optimizing germination conditions as a low-cost, sustainable, and scalable strategy for improving the protein profile of plant-based ingredients. Such approaches are particularly relevant in the context of functional food development, where nutrient density and bioactivity are critical. The simplicity of the applied method allows for potential application not only in industrial food production but also in small-scale or household processing.

АМІНОКИСЛОТНИЙ СКЛАД АЛЬТЕРНАТИВНИХ БІЛКІВ ТРЬОХ ВИДІВ РАВЛИКІВ: *HELIX POMATIA, LISSACHATINA FULICA, HELIX ASPERSA*

Геліх А.О., канд. техн. наук, доц.,
Філон А.М., асп.
Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

Одним із багатообіцяючих напрямків сьогодення стає розведення їстівних безхребетних, зокрема прісноводних молюсків та наземних равликів, які здавна споживають в їжу, особливо в країнах Європи. Равлики, як об'єкт гелікультури, визнаються стійким та високоефективним джерелом альтернативного білка, приваблюють мінімальними потребами в ресурсах та екологічною стійкістю самого процесу вирощування. Окрім екологічних переваг, м'ясо равликів є цінним джерелом високоякісного білка, незамінних амінокислот, вітамінів та мінералів.

У даному дослідженні було проаналізовано філе трьох видів равликів: *Helix pomatia, Lissachatina fulica* та *Helix aspersa* за вмістом незамінних амінокислот та аргініну, який є умовно незамінною амінокислотою для дитячого організму (табл.1).

Таблиця 1

Амінокислотний склад альтернативних білків

Незамінні амінокислоти	Зразки філе, г/100 г		
	Helix aspersa	*Helix pomatia*	*Lissachatina fulica*
Білок	15,68±1,37[a]*	17,01±1,10[b]	15,39±0,98[b]
Аргінін**	1,08±0,11[a]	1,23±0,11[a]	1,20±0,07[a]
Валін	0,89±0,08[a]	0,89±0,06[b]	0,69±0,08[c]
Гістидин	0,36±0,05[a]	0,45±0,05[b]	0,43±0,08[b]
Ізолейцин	0,70±0,05[a]	0,82±0,05[c]	0,60±0,04[d]
Лейцин	1,11±0,11[a]	1,36±0,14[b]	0,99±0,09[b]
Лізин	1,18±0,12[a]	1,27±0,09[b]	0,81±0,06[c]
Метіонін	0,40±0,05[a]	0,39±0,06[b]	0,27±0,02[c]
Треонін	0,73±0,05[a]	0,78±0,06[b]	0,59±0,06[c]
Триптофан	0,38±0,05[a]	0,40±0,07[ab]	0,47±0,07[b]
Фенілаланін	0,61±0,06[a]	0,80±0,09[b]	0,59±0,05[b]

* Значуща різниця (p<0.05) між незалежними середніми значеннями у кожному стовпчику позначена різними літерами.

** Незамінна амінокислота для дітей аргінін.

Аналіз амінокислотного складу виявив, що зразки *Lissachatina fulica* мали переважно нижчий вміст амінокислот порівняно з іншими видами равликів. Ймовірно, це пов'язано з менш сприятливими умовами вирощування, що вплинуло на якість філе. Серед досліджених равликів *Helix pomatia* продемонструвала найвищий сумарний вміст незамінних амінокислот (8,39 г/100 г).

Якість білка альтернативних протеїнів, отриманих з трьох видів равликів (*Helix pomatia, Lissachatina fulica, Helix aspersa*), оцінювали на основі їхнього детального амінокислотного складу, наведеного в табл. 2. Розраховані показники, що характеризують біологічну цінність цих протеїнів, також представлені в зазначеній таблиці. Аргінін для розрахунків амінокислотного скору та якості білка не використовувався, оскільки не має даних про його вміст в Scoring Pattern ФАО/ВОЗ 2007 (WHO Technical Report Series No. 935). У табл. 2 використовуються такі умовні позначення: середнє значення коефіцієнта утилітарності (A_j), коефіцієнт раціональності амінокислотного складу (*RC*), коефіцієнт відмінності амінокислотного скору (*CD*), потенційна біологічна цінність харчового білка (*PBV*).

Таблиця 2

Якість амінокислотного складу равликів

Зразки філе	Показники якості альтернативного білка			
	A_j	*RC*, %	*CD*, %	*PBV*, %
Helix aspersa	0,69	71,50	14,46	85,54
Helix pomatia	0,75	78,62	12,99	87,01
Lissachatina fulica	0,71	74,13	14,92	85,08

Незважаючи на дещо менший загальний вміст незамінних амінокислот, білок *Helix pomatia* показав найвищу *PBV*, що склала 87,01 %. Це також підтверджується кращими значеннями *RC* та найнижчим *CD*, що свідчить про високу збалансованість його профілю. Таким чином, філе *Helix pomatia* є найбільш перспективним джерелом альтернативного білка за інтегральними показниками якості.

Результати дослідження розширюють перспективи використання альтернативних білків у харчовій промисловості, сприяючи диверсифікації сировини та розробці інноваційних, збагачених білком продуктів. Зокрема, для гуманітарних потреб вони можуть стати основою для створення поживних та доступних продуктів харчування, важливих для подолання проблеми недоїдання. Такі білки також є цінними для сфери спеціалізованого харчування. Таким чином, активне впровадження альтернативних білків сприятиме зміцненню глобальної продовольчої безпеки та переходу до більш стійких і різноманітних харчових систем.

ФОРМУВАННЯ КУЛЬТУРИ РАЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ ЯК НЕВІД'ЄМНА СКЛАДОВА СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Запаренко Г.В., канд. техн. наук, доц.,
Островерхова А., студ.
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
м. Харків, Україна

Досягнення цілей сталого розвитку є одним із пріоритетних завдань сучасного суспільства. Серед визначених ООН у 2015 р. сімнадцяти пріоритетних цілей на особливу увагу заслуговують такі, як подолання голоду, досягнення належного стану здоров'я та відповідальне споживання. Усі зазначені цілі тісно пов'язані із формуванням у споживачів належної культури харчування.

Сьогодні вважається, що серед неінфекційних захворювань найбільшу небезпеку здоров'ю людини становлять такі, як серцево-судинні та онкологічні захворювання, цукровий діабет, остеопороз, які спричиняють високий рівень смертності серед працездатного населення. Менш небезпечними, проте не менш поширеними відзначаються такі, як ожиріння, залізодефіцитна анемія та розлади, функціонування щитоподібної залози. Окремий напрям сучасних досліджень становить вирішення проблеми харчування людей, хворих на целіакію.

Серцево-судинні захворювання посідають перше місце серед причин передчасної смертності працездатного населення як в Україні (понад 66,2% в 2020 р.), так і у світі, причому левова частка припадає на ішемічну хворобу серця та інфаркт. Онкологічні захворювання стають причиною смерті у 10,7% випадків (дані 2020 р.), причому найбільш розповсюдженими є рак легенів і рак кишківника (дані 2021 р.). Сьогодні серцево-судинні та онкологічні захворювання значною мірою розглядаються як захворювання способу життя, тобто спричинені, передусім, шкідливими звичками, нераціональним харчуванням та недостатньою фізичною активністю. З іншого боку, не менш важливе значення можуть відігравати несприятливі умови довкілля (зокрема, незадовільна екологічна ситуація та шкідливі умови праці), а також спадковість. Розглянемо взаємозв'язок харчування та ризику виникнення деяких захворювань.

До найбільш дефіцитних нутрієнтів у раціонах сучасних людей відносять харчові волокна, поліненасичені жирні кислоти, кальцій, залізо, йод, цинк, повноцінні білки, вітамін С, фолати. Крім того, більшість людей споживає надлишкову кількість легкозасвоюваних вуглеводів, зокрема цукру, а також гідрогенізованих жирів. В першу

чергу це провокує порушення функціонування шлунково-кишкового тракту, а значить і процесів всмоктування нутрієнтів їжі у кров та виведення з організму токсинів, і, як наслідок, низку інших розладів організму. Згідно з літературними даними, недостатнє надходження харчових волокон притаманне 70% європейців; середньодобове споживання цукру перевищує рекомендований ВООЗ рівень у 2…3 рази; кількість дітей молодшого шкільного віку (від 6 до 9 років), які мають надлишкову вагу становить 29% серед хлопців та 27% серед дівчат (дані 2021 року); а залізодефіцитна анемія, яка охоплює близько 30% жіночого населення репродуктивного віку, залишається однією з форм «прихованого голоду». Важливо також пам'ятати, що крім проблеми безпосереднього надходження зазначених дефіцитних нутрієнтів до організму людини з їжею, існує проблема збалансування цих нутрієнтів для найкращого їх засвоєння організмом, а також мінімізації випадків антагонізму нутрієнтів, тобто одночасного споживання продуктів, які містять нутрієнти, що погіршують або гальмують засвоєння один одного – наприклад сумісного споживання джерел кальцію та заліза.

Фізіологічно обґрунтовані рівні споживання кальцію повинні враховувати співвідношення з фосфором (1:0,5–1,5), магнієм (1:2,5–3,5) та жиром (1:67–100), оскільки ці нутрієнти взаємодіють під час абсорбції в кишківнику. Хронічний дефіцит кальцію є одним із провідних чинників розвитку остеопорозу, що уражає понад 200 мільйонів людей у світ, впливає на формування імунітету та загальний стан організму.

Хоча лише 1% населення страждає на целіакію, безглютенові дієти отримують дедалі більшої популярності та частіше застосовуються у профілактичних цілях, зокрема з метою зменшення запальних процесів у кишківнику зокрема та в організмі в цілому, покращення когнітивних функцій організму та контролю ваги.

Вирішення проблеми раціонального харчування має бути комплексним і починатися з формування культури споживання їжі з дитячого віку. Даний аспект має передбачати не лише отримання необхідної інформації про раціональне харчування та наслідки його недотримання, але й практичного формування навички обирати натуральні продукти харчування, споживати якісну та збалансовану їжу, а також відмовлятися або знижувати споживання продукції, яка характеризується низькою біологічною цінністю. На нашу думку формування навичок здорового харчування у дітей має базуватися на використанні ігрових методів, що дозволять у цікавій та змагальні формі впровадити ідеї раціонального харчування у життя.

ПСИХОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ВИБОРУ ДІЄТИ: ВИВЧЕННЯ МОТИВАЦІЙ ТА БАР'ЄРІВ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ

Карпенко Л.К., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна
Краснов В.В., д-р мед. наук, проф.
Національний університет охорони здоров'я України імені П.Л. Шупика, м. Київ, Україна

У сучасному світі проблема здорового харчування стає все більш актуальною. Незважаючи на доступність інформації про користь збалансованої дієти, багато людей все ще дотримуються нездорових харчових звичок. Це свідчить про те, що вибір дієти визначається не лише знаннями, але й низкою психологічних факторів, серед яких мотивації та бар'єри відіграють ключову роль.

Метою даної роботи є аналіз основних психологічних детермінант, які впливають на вибір харчування, а також виявлення факторів, що сприяють або перешкоджають переходу до здорової дієти.

Основні мотиваційні фактори, що впливають на вибір раціонального харчування це особистісні цілі та самоідентичність, естетичні аспекти, соціальні впливи, емоційні фактори, усвідомленість та знання.

Багато людей розглядають дієту як спосіб досягнення особистих цілей – схуднення, підвищення енергії, покращення здоров'я або зовнішнього вигляду. Дослідження показують, що люди, які ідентифікують себе як «люди, що дбають про здоров'я», частіше обирають здорові продукти.

Друзі, родина, колеги та соціальні мережі формують харчові звички. Позитивні соціальні приклади можуть мотивувати до здорового харчування, тоді як тиск оточення (наприклад, під час свят чи корпоративів) іноді веде до споживання нездорової їжі.

Емоції, такі як стрес, нудьга або депресія, часто стають тригерами для переїдання або вибору нездорової їжі як способу самозаспокоєння. Навпаки, позитивні емоції можуть підштовхувати до бажання піклуватися про себе.

Люди, які мають високий рівень харчової обізнаності, краще розуміють важливість збалансованої дієти, вміють читати етикетки та приймати обґрунтовані рішення.

Основними перешкодами на шляху до здорового харчування є відсутність часу та зручності в організації харчування, фінансові обмеження, недостатня підтримка, психологічні установки.

Швидкий ритм життя змушує багатьох вибирати фастфуд або напівфабрикати, що значно знижує якість харчування.

Якісні та органічні продукти часто здаються дорожчими. Навіть якщо це не завжди відповідає дійсності, сприйняття високої вартості є значним бар'єром.

Люди, які не отримують підтримки від близького оточення, рідше витримують здорові харчові звички. Важливу роль тут можуть відігравати групи підтримки та онлайн-спільноти.

Укорінені переконання на кшталт «я не зможу відмовитися від солодкого» або «здорове харчування – це нудно» можуть значно заважати змінам.

Мотивації і бар'єри для здорового харчування часто переплітаються. Наприклад, висока вартість продукції може знизити мотивацію дотримуватися здорової дієти, незважаючи на бажання покращити своє здоров'я. Розуміння цього зв’язку є важливим для розробки ефективних програм підтримки.

Фахівці у сфері здорового харчування – дієтологи, нутриціологи, психологи рекомендують для переходу до здорового харчування:

- встановлювати конкретні, досяжні цілі;
- шукати соціальну підтримку (родина, друзі, групи за інтересами);
- розвивати харчову обізнаність через читання наукових матеріалів та навчальні програми;
- працювати з емоціями: замість їжі шукати інші способи впоратися зі стресом (спорт, медитація, хобі тощо);
- впроваджувати програми психологічної підтримки, які допоможуть людям справлятися зі складними життєвими ситуаціями і емоційними труднощами, не вдаючись до нездорової їжі.

Загалом, усвідомлення психологічних факторів, які впливають на вибір дієти, є критично важливим для розробки ефективних стратегій підтримки здорового харчування. Це розуміння дозволяє створювати цілеспрямовані програми, які враховують індивідуальні потреби та мотивації споживачів. Лише інтегрований підхід, що включає особисту роботу над зміною харчових звичок, активну соціальну підтримку з боку родини та друзів, а також освітні заходи, здатний забезпечити стійкі та тривалі результати в формуванні здорових звичок харчування. Такий комплексний підхід може суттєво підвищити ефективність програм, спрямованих на покращення харчової поведінки населення.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ЖУВАЛЬНИХ ЦУКЕРОК ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ СУБЛІМОВАНОГО ПОРОШКУ КИЗИЛУ

Комбарова А.Ю., студ.,
Касабова К.Р., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Кондитерські вироби – це різноманітна група продуктів, що вирізняються приємними органолептичними властивостями, високою енергетичною цінністю та широким асортиментом. Вони користуються стабільним попитом серед споживачів завдяки своїм смаковим якостям, різноманіттю форм, кольорів і текстур. Водночас сучасний ринок кондитерської продукції висуває нові вимоги, так, зростає інтерес до натуральних компонентів, функціонального збагачення та зниження вмісту цукру. Це зумовлює необхідність пошуку нових підходів до вдосконалення традиційних рецептур.

Серед цукрових кондитерських виробів жувальні цукерки вирізняються еластичною консистенцією, тривалим післясмаком і зручністю споживання. Вони особливо популярні серед дітей та молоді, а також часто позиціонуються як продукт з додатковими властивостями – наприклад, з вітамінними або функціональними добавками. У зв'язку з цим, актуальним є використання натуральної сировини, зокрема сублімованих рослинних порошків, які дозволяють не лише покращити харчову цінність, а й надати виробам привабливого зовнішнього вигляду й аромату.

Жувальні цукерки виготовляють на основі цукру, патоки або глюкозного сиропу, желюючих речовин (зокрема желатину, пектину або агар-агару), органічних кислот (лимонної, молочної тощо), ароматизаторів, барвників і функціональних добавок. Основу структури цих виробів становить гідроколоїдна система, яка забезпечує характерну тягучу, еластичну консистенцію. Найчастіше використовують желатин, який надає масі пружності та стабільності під час зберігання. Також патока або сироп відіграють роль пластичної складової, яка запобігає кристалізації цукру та підтримує вологість продукту. Залежно від рецептури, у склад можуть вводитись фруктові соки або концентрати, масла, натуральні або синтетичні барвники й ароматизатори.

Сучасні шляхи удосконалення технології жувальних цукерок охоплюють кілька напрямів. Один із ключових – використання виключно натуральних компонентів, зокрема рослинних порошків,

соків або екстрактів. Іншим важливим аспектом є зниження вмісту цукру або заміна його на натуральні чи низькокалорійні підсолоджувачі (наприклад ізомальт, стевіозиди, еритрит). Також застосовуються функціональні інгредієнти: харчові волокна, пребіотики, вітаміни, мінерали, рослинні екстракти з антиоксидантною активністю. Ще одним перспективним напрямом є удосконалення текстури й жувальних властивостей шляхом оптимізації рецептури гелеутворювачів (желатину, агар-агару, пектину), а також впровадження новітніх технологій змішування, формування та охолодження.

У зв'язку з підвищенням зацікавленості споживачів до натуральної продукції, зростає увага до використання природних добавок, зокрема порошків із сублімованих ягід чи фруктів, які одночасно є джерелом біологічно активних речовин. Одним із перспективних інгредієнтів є сублімований порошок кизилу.

Сублімований порошок кизилу є цінною натуральною добавкою, яка поєднує яскраві органолептичні властивості з високою харчовою цінністю. За органолептичними показниками якості він має насичений темно-червоний або бордовий колір, характерний приємний кисло-солодкий смак та виразний фруктово-ягідний аромат, типовий для свіжих плодів кизилу. Завдяки низькотемпературному сушінню (ліофілізації) зберігаються ароматичні речовини, природний колір, що робить порошок привабливим для використання у кондитерській промисловості як натурального барвника й ароматизатора.

Хімічний склад сублімованого порошку кизилу характеризується високим вмістом біологічно активних речовин. Він містить значну кількість вітаміну С (до 25…35 мг/100 г у перерахунку на суху речовину), поліфенольних сполук (антоціанів, флавоноїдів), органічних кислот (лимонна, яблучна), а також калію, заліза та інших мікроелементів.

Нами досліджується можливість використання сублімованого порошку кизилу в технології жувальних цукерок. Його застосування є перспективним як джерела біологічно активних речовин і харчових волокон, тобто функціонального інгредієнта, так і як натурального барвника з характерним фруктово-ягідним ароматом. Крім того, включення сублімованих порошків різного походження, зокрема гарбузового (з помаранчевим кольором), створює підґрунтя для розширення асортименту жувальних цукерок із використанням натуральної сировини. Це відповідає сучасним вимогам до оздоровлення кондитерських виробів і задоволенню запитів споживачів щодо натуральності та користі продукції.

ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ В ПІДХОДІ ДО ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ХАРЧУВАННЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ СИЛ ОБОРОНИ УКРАЇНИ

Лущенко О.В., ад'юнкт кафедри управління логістикою, полковник
Національна академія Національної гвардії України, м. Харків, Україна
Євлаш В.В., д-р техн. наук, проф.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна
Товма Л.Ф., канд. техн. наук, доц.
Національна академія Національної гвардії України, м. Харків, Україна

Система харчування сил оборони України є критично важливим елементом боєздатності особового складу, розвиток якої потребує інтеграції новітніх технологій та адаптації до сучасних викликів. Аналіз добових пайків показав, що вони потребують удосконалення, включення в їх склад не тільки продуктів і страв, здатних покривати підвищені енергетичні потреби (3500–5000 ккал на день), а й задовольняти харчову та біологічну цінність. В екстремальних умовах необхідний білковий баланс виконує надзвичайно потужну функцію – сприяє загоєнню ран і підтримує імунну систему.

Оптимізація харчування військовослужбовців сил оборони України потребує комплексного підходу, який передбачає не тільки покращення смакових якостей і масо-габаритних показників раціонів, а й впровадження сучасних інноваційних технологій і прогресивних світових практик. Перспективним напрямком удосконалення системи харчування особового складу є перехід до принципів сталого харчування. Такий підхід враховує вплив продуктів на організм людини, екологічне виробництво, нешкідливість для довкілля, здорове харчування.

Принципи здорового переплітаються з поняттям повноцінного харчування, яке базується на збалансованому споживанні ессенціальних нутрієнтів з урахуванням віку, статі, фізичного навантаження, але відрізняються зниженим споживанням м'яса та оброблених продуктів. Натомість рекомендується споживання багатої на рослинні продукти їжі, що містить амінокислоти, поліненасичені жирні кислоти, біологічно-активні речовини. Приклади комплектування раціонів харчування можна запозичити в арміях країн-членів НАТО, де враховані індивідуальні потреби військовослужбовців. Так, до складу їх пайків входять страви з бобових, вітамінізовані та протеїнові коктейлі, горіхові пасти, енергетичні батончики, які є джерелом повноцінного білка, жирів, вітамінів і мінералів.

Розроблені та впроваджені пайки нового покоління (Green MREs) містять більше рослинної їжі та передбачають мінімальну обробку продуктів. Поняття «стала дієта» включає такі аспекти, як економічна доступність (необтяжливість для державного бюджету) і культурна спрямованість (урахування національних традицій). У харчових ланцюгах сталі дієти покращать продовольчу безпеку держави в довгостроковій перспективі, оскільки особовий склад сил оборони є багаточисельним формуванням, що потребує безперебійного харчування. Такий підхід до оптимізації продовольчого забезпечення матиме також значний економічний ефект – розширення асортименту продукції вітчизняного екологічного виробництва, сталий розвиток сільського господарства, створення нових робочих місць, наповнення бюджету країни, адаптація харчування військовослужбовців у сучасних умовах тощо. Сталі дієти в харчуванні військовослужбовців мають стратегічне значення, оскільки поєднують у собі потреби особового складу і принципи соціальної, екологічної та економічної стійкості. В умовах широкомасштабного вторгнення під час довготривалих операцій якраз сталий підхід до харчування набуває особливої актуальності. Під час ведення бойових дій, при підвищенні психоемоційних та фізичних навантажень важливо отримувати збалансовані дієти за нутрієнтним складом. Таке харчування сприяє зміцненню імунітету, підвищенню концентрації, витривалості організму та швидкості відновлення.

Останнім часом науковці України все більше звертають увагу спільноти на користь від використання в харчових технологіях функціональних натуральних інгредієнтів спрямованої дії: антиоксидантів, клітковини, пробіотиків, омега-3 жирних кислот, ферментів. Цей напрямок також цікавий для удосконалення раціонів харчування військовослужбовців, оскільки мінімізуються ризики побічних ефектів і алергічних реакцій, підвищується позитивний вплив на загальний стан організму. Це можуть бути продукти з натуральними підсилювачами імунітету (часник, імбир), із вмістом незамінного комплексу амінокислот (суха сироватка, борошно із безлушпинного ядра насіння соняшнику після віджимання олії), з комплексом мінеральних речовин і вітамінів (ламінарія, вакаме), адаптогенні напої із вмістом женьшеню тощо.

Таким чином, харчування – це не лише спосіб підтримки фізичної витривалості та відновлення енергії, а й важливий елемент комплексної військової стратегії, який повинен корелювати із принципами сталих дієт: екологічна стійкість, енергетична ефективність, логістична та економічна оптимізація. Інноваційні рішення в підході до формування системи харчування особового складу Сил оборони України сприятимуть підтриманню високого рівня бойової готовності.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РЕЖИМИ ЗБЕРІГАННЯ МАЛОПОШИРЕНИХ ЗЕЛЕННИХ ОВОЧІВ

Яковер О.І., асп.,
Прісс О.П., д-р техн. наук, проф.
Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

Зеленні овочі, такі як кріп, петрушка, базилік, шпинат та інші, містять значні кількості вітамінів (A, C, K, фолієва кислота), мінеральних речовин (залізо, кальцій, магній) та інших цінних фітонутрієнтів. Ці речовини сприяють зміцненню імунної системи, підтримують здоров'я травної та серцево-судинної системи, знижують ризик розвитку діабету 2 типу та нейродегенеративних розладів. З настанням епохи глобалізації смаків, трендів здорового харчування, ринок зеленних культур суттєво розширюється за рахунок маловідомих українському споживачеві зеленних культур. Сьогодні у сегменті продуктів здорового харчування, крім традиційних зеленних овочів, набувають популярності малопоширені культури: цикорні салати (ендивій, ескаріол, вітлуф (бельгійський цикорій)), мангольд, портулак, крес-салат, мласкавець (корн-салат), листова гірчиця, мізуна (японська гірчиця), комацуна (японський гірчичний шпинат) і татсой (китайська плоска капуста). Всі зеленні овочі є досить ніжними: вирізняються великою поверхнею випаровування, що призводить до швидкої втрати тургору і в'янення. Швидке псування зеленних овочів зумовлене поєднанням фізіологічних, мікробіологічних та зовнішніх факторів. Після збирання зеленні овочі продовжують дихати, споживаючи кисень і виділяючи вуглекислий газ. Цей процес призводить до розщеплення запасених поживних речовин, що спричиняє швидке старіння та псування продукції. Високий вміст води та поживних речовин у зеленних овочах створює сприятливе середовище для росту бактерій і грибів, що викликають гниття та інші форми псування. Пошкодження під час збирання або транспортування порушують цілісність тканин, відкриваючи шлях для проникнення патогенних мікроорганізмів. Це значно прискорює процес псування. Зберігання при високих температурах і низькій вологості прискорює дихання та випаровування вологи, що сприяє швидкому псуванню. Такі чинники зумовлюють стрімку втрату товарних властивостей і короткі терміни зберігання. Загалом, оптимальна температура для зберігання зеленних овочів — близько 0 °C, а відносна вологість — 95–100 %. Проте, окремі зеленні культури мають свої особливості

щодо оптимальних умов зберігання (табл. 1), котрих необхідно дотримуватись щоб гарантувати високу якість продукції.

Таблиця 1

Узагальнені технологічні режими зберігання малопоширених зеленних культур

Зеленні овочі	Температура, °С	Відносна вологість повітря, %	Тривалість зберігання
Ендивій (*Cichorium endivia*)	0–2	95–100	2–3 тижні
Ескаріол (*Cichorium endivia var. latifolium)*	0–2	95–100	2–3 тижні
Вітлуф (*Cichorium intybus var. foliosum*	0–2	>95	21–28 днів
Мангольд *(Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* var. *cicla)*	0–2	95–98	5–7 днів
Портулак *(Portulaca oleracea)*	0–4	95–100	3–5 днів
Крес-салат *(Nasturtium officinale)*	0–1	95	2–3 тижні
Мласкавець *(Valerianella locusta)*	0–3	95–100	5–7 днів
Листова гірчиця *(Brassica juncea)*	0–2	90–98	10–14 днів
Мізуна (*Brassica rapa* var. *nipposinica)*	0–4	95–100	3–7 днів
Комацуна (*Brassica rapa* var. *perviridis)*	0–4	95–100	2–3 днів
Татсой (*Brassica rapa* subsp. *narinosa)*	0–4	95–100	3–5 днів

Проведене узагальнення технологічних режимів зберігання свідчить, що основними критичними параметрами є температура в межах 0–4 °С та відносна вологість повітря 95–100 %. При цьому кожна культура має свої специфічні особливості зберігання, що потребує індивідуального підходу. Дотримання технологічних параметрів зберігання дозволяє не лише зберегти харчову цінність та споживчі якості зеленних овочів, але й скоротити післязбиральні втрати, що є актуальним у контексті підвищення ефективності продовольчих систем і сталого використання ресурсів.

Напрям 5. ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ

ЗАСТОСУВАННЯ SMART AUTOMATION ТА IOT-РІШЕНЬ ДЛЯ КОНТРОЛЮ КРИТИЧНИХ КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК НА М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Гринченко Н. Г., д-р техн. наук, доц.,
Крилов В.О., магістр,
Ярошенко Я.О., здобувач рівня вищої освіти бакалавр
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

У сучасних умовах зростаючої конкуренції, глобалізації ринків і зростання вимог до якості та безпечності харчових продуктів, м'ясопереробна промисловість дедалі активніше інтегрує концепції Індустрії 4.0. Одним із ключових напрямів цієї трансформації є впровадження розумної автоматизації (Smart Automation) та технологій Інтернету речей (Internet of Things, IoT), що дозволяють здійснювати безперервний моніторинг критичних контрольних точок (ККТ) та оптимізувати виробничі процеси в режимі реального часу.

Розумна автоматизація – це сукупність технологічних рішень, які забезпечують автоматичне управління процесами з використанням інтелектуальних систем, здатних до адаптації, самонавчання та прийняття рішень на основі аналізу даних. IoT, у свою чергу, передбачає об'єднання виробничого обладнання, датчиків, сенсорів і програмних платформ в єдину мережу з можливістю передачі, обробки й аналізу даних.

У м'ясопереробних підприємствах ці технології найчастіше застосовуються для контролю температурного режиму на всіх етапах технологічного процесу – від приймання сировини до зберігання готової продукції. Автоматизовані системи фіксують температуру в холодильних камерах, коптильнях, автоклавах та інших зонах, де температурні відхилення можуть загрожувати мікробіологічній безпеці продукту. При виявленні критичних відхилень система генерує сигнал тривоги або автоматично коригує параметри.

Ще одним важливим напрямом є управління санітарним станом обладнання – контроль чистоти здійснюється за допомогою CIP-систем (Clean-in-Place) із сенсорним моніторингом температури, концентрації мийних засобів, тривалості кожного етапу мийки. Це дає змогу мінімізувати людський фактор та гарантувати стабільну якість санітарної обробки.

Інтеграція IoT-рішень дозволяє реалізовувати повну простежуваність виробництва – від партії сировини до етикетки на

готовій продукції. Завдяки RFID-міткам, QR-кодам і хмарним платформам підприємство отримує змогу фіксувати всі ключові події виробничого процесу та швидко ідентифікувати причини будь-яких відхилень. Аналітичні модулі таких систем забезпечують оперативне реагування, дозволяють будувати звіти, аналізувати дані, виявляти вузькі місця і прогнозувати потенційні ризики.

Загалом, впровадження Smart Automation і IoT у м'ясопереробній промисловості забезпечує такі переваги:

- мінімізація людського впливу на критичні процеси;
- підвищення точності, швидкості та достовірності контролю параметрів;
- зменшення втрат сировини та енергоресурсів;
- повна простежуваність процесу відповідно до вимог HACCP, ISO 22000, BRC та FSSC 22000;
- полегшення процедури внутрішнього та зовнішнього аудиту.

Впровадження інтелектуальних цифрових технологій, таких як Smart Automation та IoT, в м'ясопереробну галузь супроводжується не лише потенційними перевагами, а й комплексом ризиків, технічних бар'єрів, організаційних складностей та стратегічних викликів. Нижче наведено основні групи труднощів, що стримують масштабну інтеграцію даних рішень у виробничу практику:

1. Фінансові бар'єри.
2. Технічні та інфраструктурні труднощі.
3. Кадрові виклики.
4. Ризики безпеки даних.
5. Організаційні ризики.
6. Регуляторні та юридичні складності.
7. Етичні та соціальні виклики.

Перспективними напрямами розвитку є впровадження штучного інтелекту для самонавчальних систем контролю якості, застосування цифрових двійників виробництва, розробка мультисенсорних платформ та інтеграція смарт-систем у єдину цифрову екосистему підприємства.

Таким чином, технології Smart Automation та IoT не лише відповідають сучасним викликам щодо контролю безпечності та якості м'ясопродуктів, а й стають ключовим чинником конкурентоспроможності підприємства у цифрову епоху. Їх впровадження дозволяє зробити крок до повної автоматизації, аналітичного управління виробництвом і відповідності міжнародним стандартам якості харчової продукції.

МЕМБРАННІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ В ОБРОБЦІ СОКІВ ЯК СУЧАСНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Дейниченко Г.В., д-р техн. наук, проф.,
Дмитревський Д.В., канд. техн. наук, доц.,
Гончар Д.О., асп.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Основними видами мембранних процесів, що застосовуються у харчовій промисловості, є мікрофільтрація, ультрафільтрація, нанофільтрація та зворотний осмос. Кожен із них має свої технічні особливості та сфери застосування. Мікрофільтрація та ультрафільтрація зазвичай використовуються для попередньої обробки соків з метою видалення механічних домішок, зважених частинок, пектинових речовин та мікроорганізмів. Ці процеси дозволяють отримати прозорий, стабільний продукт без потреби у застосуванні традиційних методів, таких як осадження, центрифугування чи ферментативна обробка. Це, в свою чергу, сприяє зменшенню використання допоміжних речовин і зниженню витрат на очищення.

Особливої уваги заслуговує застосування мембранних технологій для концентрування соків. Традиційні методи концентрування, що базуються на випаровуванні води, пов'язані з високими енерговитратами та ризиком втрати термочутливих компонентів, таких як вітаміни, аромати та поліфенольні сполуки. Застосування зворотного осмосу дозволяє видаляти воду з соку при низьких температурах, зберігаючи при цьому якість продукту. Крім того, мембранне концентрування може бути поєднане з іншими процесами, наприклад, попереднім фільтруванням або стабілізацією, що забезпечує гнучкість виробничих схем і можливість модифікації технології відповідно до вимог кінцевого продукту. Ще одним важливим напрямком є застосування мембран для стабілізації та знезараження соків. Ультрафільтрація дозволяє ефективно видаляти мікроорганізми, в тому числі патогенні, без потреби у термічній обробці. Це дає змогу зберегти природній смак продукту, який все більше цінується серед споживачів, що орієнтуються на натуральність. Також зменшується необхідність у консервантах, що є додатковим аргументом на користь здорового харчування. Мембранні технології відкривають перспективи і для отримання нових видів продукції. Завдяки фракціонуванню соків можна виділяти окремі компоненти,

збагачені певними речовинами, наприклад поліфенолами, антиоксидантами або органічними кислотами.

Окрему увагу слід приділити технічному забезпеченню мембранних процесів. Сучасні установки для мембранної фільтрації відрізняються високим ступенем автоматизації, компактністю та можливістю масштабування. Мембранні модулі можуть бути виконані у формі трубчастих, спіральнозакручених, капілярних або пластинчастих конструкцій, що дозволяє адаптувати обладнання під різні виробничі задачі. Мембрани виготовляють із органічних полімерів або неорганічних матеріалів (наприклад, кераміки), залежно від специфіки застосування та вимог до хімічної й термічної стійкості. Важливою характеристикою мембран є їх здатність до регенерації, що дозволяє зменшити експлуатаційні витрати та продовжити термін служби обладнання.

Разом із численними перевагами мембранні технології мають і певні обмеження. Найбільш поширеною проблемою є накопичення забруднень на поверхні мембран, що призводить до зниження продуктивності та потребує періодичного очищення системи. Для цього використовуються спеціальні хімічні розчини, промивання або механічне очищення, що вимагає дотримання регламентів та наявності відповідної кваліфікації обслуговуючого персоналу. Крім того, початкові інвестиції у впровадження мембранного обладнання є досить значними, що може бути бар'єром для малих та середніх підприємств.

Попри зазначені труднощі, тенденції розвитку мембранних технологій свідчать про їх поступове здешевлення та зростання ефективності. Тривають активні наукові дослідження з розробки нових типів мембран з поліпшеними експлуатаційними властивостями, удосконалення технологій очищення, а також створення інтегрованих систем, які поєднують кілька видів мембранної обробки в єдиному виробничому циклі. У перспективі це дозволить ще більше розширити сфери застосування мембранних процесів у харчовій промисловості.

Узагальнюючи вищевикладене, можна зробити висновок, що мембранні технології становлять ефективний, екологічно безпечний та економічно доцільний інструмент модернізації сокопереробного виробництва. Вони дозволяють отримати високоякісні продукти зі збереженням натуральних властивостей сировини, знижують потребу в енергоресурсах та хімічних реагентах, забезпечують гнучкість технологічного процесу та сприяють підвищенню конкурентоспроможності підприємств харчової галузі. Подальше вдосконалення мембранних матеріалів, розвиток обладнання та технологічних рішень створюють міцну основу для інтеграції цих інновацій у практику сучасного виробництва харчових продуктів, зокрема у сфері переробки соків.

ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ УКРАЇНСЬКОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ЗАМОРОЖЕНИХ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ

Єгоршина Ю.С., асп.,
Жигунов Д.О., д-р техн. наук, проф.
Одеський національний технологічний університет,
м. Одеса, Україна

Пшениця є стратегічно важливою культурою для агропромислового комплексу, оскільки її зерно виступає основною сировиною для борошномельної та хлібопекарської галузей. Якісні та технологічні характеристики зерна суттєво впливають на споживчі властивості готової продукції, зокрема на текстуру, об'єм та термін зберігання хлібобулочних виробів. З урахуванням трансформаційних процесів у харчовій промисловості, зокрема зростання частки заморожених напівфабрикатів, набуває актуальності питання забезпечення відповідності сировини технологічним вимогам.

Однією з переваг технології виробництва заморожених борошняних виробів є оптимізація логістики, стабільність якості та зменшення виробничих втрат. Проте ефективність її реалізації значною мірою залежить від фізико-хімічних властивостей борошна, передусім від його реологічних характеристик. Саме вони обумовлюють здатність тіста під впливом заморожування забезпечувати необхідну газоутримувальну здатність, зберігати стабільну структуру та об'єм готового виробу.

У контексті сучасних викликів, пов'язаних зі змінами клімату, нестабільністю агротехнічних умов та необхідністю відповідності оптимальним значенням реологічних характеристик борошна для заморожених борошняних виробів особливого значення набуває системний аналіз динаміки основних показників якості пшениці. До таких критичних показників належать енергія деформації (W) – сила борошна та коефіцієнт конфігурації (P/L). Для виробництва якісних заморожених хлібобулочних виробів оптимальними вважаються значення сили борошна понад 260×10^{-4} Дж та P/L у межах 0,8–1,2.

У ході багаторічного дослідження, яке охоплює період 2019–2024 рр., було проаналізовано динаміку зазначених показників у зразків пшеничного борошна, отриманого шляхом лабораторного помелу зерна, вирощеного в різних агрокліматичних регіонах. Помел досліджуваних зразків було здійснено на млині типу CD-1, після чого визначено фізичні властивості тіста за допомогою альвеографа типу

РС згідно з методикою ISO 27971 (енергія деформації W). У ході статистичної обробки експериментальних даних було проаналізовано мінімальні, максимальні та середні значення показників сили борошна (W) та співвідношення P/L для кожного року дослідження. У таблиці 1 наведено середні значення, що відображають загальну тенденцію зміни реологічних властивостей зерна пшениці в Україні протягом досліджуваного періоду.

Таблиця 1

Динаміка середніх значень показників W та P/L зерна пшениці в Україні

Рік врожаю	К-ть зразків	Енергія деформації (W), 10^{-4} Дж	P/L
2019	233	286	0,60
2020	242	280	0,68
2021	353	267	0,75
2022	553	258	0,72
2023	462	255	0,78
2024	204	247	0,82

Отримані результати свідчать про стійку тенденцію до зниження сили борошна (W) – в 1,16 за шість років, що, ймовірно, пов'язано з кліматичними коливаннями, нестабільною агротехнікою та сортовими особливостями. Зниження W обмежує придатність борошна для заморожування, оскільки зменшує стійкість тіста до структурних деформацій і негативно впливає на об'єм хлібобулочних виробів

Одночасно спостерігається зростання значення коефіцієнта P/L, що свідчить про підвищення структурної жорсткості тіста при зниженні його розтяжності. Подібні зміни у властивостях тіста можуть негативно позначатися на якості готових хлібобулочних виробів, зокрема знижувати питомий об'єм, погіршувати текстуру та скорочувати терміни зберігання. Це особливо критично для виробництва заморожених борошняних виробів, де під час заморозки тісто зазнає додаткового навантаження, що знижує його структурно-механічну стабільність і здатність до утримання вуглекислого газу.

Результати дослідження підтверджують актуальність комплексного підходу до формування сировинної бази для виробництва борошна, призначеного для заморожених борошняних виробів. Це передбачає не лише селекційний добір сортів пшениці, але й адаптацію технологічного процесу помелу зерна до змінної якості пшениці, що зумовлена нестабільними агрокліматичними умовами.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ МЛИНА НЕВЕЛИКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Ковтун А.В., асп.,
Жигунов Д.О., д-р техн. наук, проф.,
Волошенко О.С., канд. техн. наук, доц.
Одеський національний технологічний університет,
м. Одеса, Україна

Контрольована і стабільна якість борошна на млині має вирішальне значення для успішного виробництва. Висока стабільність та якість забезпечують конкурентоспрожність готової продукції. Від якості борошна залежить смак, структура та поживна цінність кінцевої продукції – хлібобулочних, кондитерських та макаронних виробів.

Процес виробництва борошна на млині є складним і розгалуженим. Основними технологічними операціями, які дозволяють сформувати показники якості готової продукції на етапі підготовки зерна до помелу, є складання помельних партій та волого-теплова обробка (кондиціювання) зерна. Недотримання режимів підготовки зерна на вказаних етапах може призвести до зниження загального виходу готової продукції та коливань сортоутворюючих показників якості у широких межах. Особливо гостро це питання постає на млинах невеликої потужності: через скорочений технологічний процес кондиціонування стає ще більш важливим, оскільки немає можливості для довготривалої витримки зерна у бункерах перед помелом.

У табл. 1 наведено результати досліджень, які дозволяють оцінити вплив погодних умов та сезонних факторів на ефективність переробки зерна при двосортному помелі. Дослідження проведено на млині, розташованому в Київській області, з добовою продуктивністю до 70 тонн.

Отриманні результати свідчать, що в холодні періоди (I та IV квартал), спостерігається зменшення виходу борошна вищого сорту. Це зниження компенсується збільшенням виходу борошна першого сорту. Коливання виходу вищого сорту в ці періоди становить від 52,2 % до 58,7 %, тоді як у II та III кварталах (теплі місяці) цей показник зростає до 55,1–59,9 %. Водночас, вихід борошна першого сорту у холодні місяці підвищується до 18,0–22,8 %, у порівнянні з 16,1–19,5 % в теплі періоди. Загальний вихід борошна залишається відносно стабільним і варіюється в межах 74,7–76,7 % у холодну пору року та 74,6–76,6 % в теплу пору року. Це свідчить про те, що

загальний вихід борошна не зазнає значних змін під впливом зовнішніх факторів, однак перерозподіл між сортами борошна все ж має місце.

Таблиця 1

Вихід та якість борошна в різні пори року

Звітний період	Вихід борошна, %		Вміст клейковини, %		Індекс деформації клейковини, од.		Білість, од	
	В/с	1/с	В/с	1/с	В/с	1/с	В/с	1/с
2021-I	55,2	19,5	26,0	27,6	68	83	57	40
2021-II	58,8	16,1	25,7	26,6	67	81	59	41
2021-III	55,1	19,5	25,0	25,7	63	74	58	40
2021-IV	52,2	22,8	24,7	25,5	63	73	58	40
2022-I	53,0	21,7	24,7	25,7	63	73	57	40
2022-II	57,6	17,3	25,0	26,0	65	75	57	40
2022-III	58,6	16,6	24,7	25,6	65	75	57	39
2022-IV	57,1	18,4	24,2	25,0	61	70	57	39
2023-I	57,3	18,3	24,4	25,3	61	70	56	39
2023-II	58,1	17,0	24,6	25,4	63	71	57	40
2023-III	59,9	16,7	24,5	25,2	65	73	57	40
2023-IV	58,7	18,0	24,4	25,2	65	74	58	41

Особлива увага при формуванні помельної партії на підприємстві приділена забезпеченню в суміші заданого вмісту та індексу деформації клейковини (ІДК), що необхідно для вироблення борошна з встановленими за цією ознакою характеристиками. Вміст клейковини залишається стабільним, з незначними коливаннями в межах звітного року, що залежить від вихідної якості зерна. Індекс деформації клейковини коливається в межах 63–83 одиниць для вищого сорту, і 70–83 одиниць для першого сорту, що вказує на стабільність цього показника.

У теплі квартали (II–III) спостерігається підвищення білості борошна. Це пояснюється тим, що при несприятливих умовах в холодну пору року ефективність кондиціонування зерна перед помелом знижується. Для підвищення ефективності помелу та стабілізації якості борошна в холодну пору року необхідно провести оптимізацію режимів волого-теплової обробки зерна перед помелом.

ПШЕНИЧНЕ БОРОШНО ДЛЯ ТОСТОВОГО ХЛІБА

Кулиниченко О.П., здобувач СВО «Доктор філософії»,
Жигунов Д.О., д-р техн. наук, проф.
Одеський національний технологічний університет,
м. Одеса, Україна

Тостовий хліб популярний у світі завдяки своїй зручності, універсальності, довгому терміну зберігання, стабільній текстурі, легкості підсмажування, а також впливу англо-американської культури, яка зробила тости класичним варіантом сніданку. Він є популярним продуктом у багатьох країнах, особливо в Північній Америці, Європі та Азії. Зростання попиту на зручні та готові до споживання продукти сприяє збільшенню виробництва тостового хліба.

Тостовий хліб належить до групи формових хлібобулочних виробів, однак вирізняється специфічними споживчими властивостями: він має тонку та світлу скоринку, рівномірну пористість, м'який і пружний м'якуш, високу формостійкість і довший термін зберігання. Однією з особливостей є здатність витримувати обсмажування (тостування) без деформації структури, зберігаючи приємний смак і текстуру. Досягнення цих якостей неможливе без ретельного підбору сировини, насамперед – пшеничного борошна з відповідними технологічними показниками.

Підбір борошна для тостових виробів передбачає врахування комплексу фізико-хімічних, біохімічних, реологічних властивостей та пошуку їх тонкого балансу.

Білок у пшеничному борошні відіграє ключову роль у формуванні структури тостового хліба. Саме білкові компоненти – гліадин і глютенін – утворюють клейковину, яка забезпечує еластичність, здатність утримувати гази та стабільну форму виробу. Оптимальний вміст білка для тостового хліба становить 11–13%, що гарантує хорошу пористість м'якушки, великий об'єм та стійкість тіста при механічній обробці.

Важливу роль відіграє вміст і якість клейковини. Сильна клейковина призводить до надмірної пружності м'якуша та знижує його ніжність, що є небажаним для тостового хліба. Натомість слабка клейковина унеможливлює утримання газів під час ферментації, що призводить до низького об'єму і неформостійкої структури. Тому оптимальним є борошно із середньою силою клейковини – з індексом деформації в межах 55–75 умовних одиниць, вмістом сирої клейковини 26–28%, а також з показником седиментації 30–45 мл.

Важливою є і водопоглинальна здатність борошна. Цей показник прямо впливає на консистенцію тіста, його газоутримуючу здатність та стабільність протягом вистоювання і випікання. Для тостового хліба бажано використовувати борошно з водопоглинальною здатністю в межах 58–62%. Занизьке значення ускладнює формування стабільної структури, тоді як надмірно високе – робить м'якуш липким і нестійким до механічного впливу при нарізанні.

Ще один важливий показник – активність амілолітичних ферментів, що визначається за числом падіння. Воно повинно знаходитись у межах 220–300 с. Низьке число падіння свідчить про надмірну ферментативну активність, що призводить до розрідження тіста. Своєю чергою занадто високе число вказує на недостатню активність ферментів, що ускладнює нормальне бродіння.

Частинки борошна мають бути дрібними (30–60 мкм) та однорідними. Це гарантує рівномірне змішування з водою, від чого залежить текстура м'якуша. Грубий помел може спричинити нерівномірну пористість.

Значущим також є показник сили борошна W, оптимальними для нього є значення 200-260 (10^{-4} Дж). Це забезпечує пружне тісто, добрий об'єм та ніжний м'якуш. Занадто сильне борошно формує міцне тісто, що важко обробляється та дає сухий, щільний м'якуш. Низьке значення цього параметру призводить до меншого об'єму виробу.

Крім базових показників, варто враховувати й адаптованість борошна до рецептурного складу. Тостовий хліб зазвичай містить цукор, жири, молоко або його замінники, покращувачі, тому борошно повинно бути толерантним до додаткових інгредієнтів і зберігати стабільність під час замішування та випікання. Бажаними є також світлий колір борошна (зольність не вище 0,5%) та низька кислотність.

В умовах ринку України, де стійко зростає попит на фасований хліб тривалого зберігання, важливим є відбір сортів озимої м'якої пшениці з помірно високими хлібопекарськими властивостями. Використання партій зерна зі стабільними характеристиками забезпечує сталість якості готового виробу, що є вирішальним для виробників тостового хліба.

Таким чином, правильний підбір борошна з урахуванням цільового призначення – це не лише питання якості кінцевого продукту, але й економічної ефективності підприємства, яке прагне забезпечити стабільність випікання, зменшити втрати і задовольнити потреби сучасних вибагливих споживачів.

ВАКУУМНЕ СУШІННЯ ПЛОДООВОЧЕВИХ ВИЧАВКІВ

Маяк О.А., канд. техн. наук, доц.,
Косточка О.Д., бакалавр
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Плодоовочеві вичавки – це відходи, що утворюються під час переробки фруктів та овочів (наприклад, після виробництва соків або пюре). Вони містять до 60% вологи, при цьому багаті на клітковину, пектини та інші цінні речовини. Вакуумне сушіння дозволяє перетворити ці відходи на продукт, придатний для використання в харчовій промисловості, наприклад, як добавку в корми для тварин або сировини для виробництва пектинів.

Технологічний процес сушіння плодоовочевих вичавків містить наступні етапи. Підготовка сировини. Вичавки очищуються від великих домішок (кісточки, шкірки) і за необхідності подрібнюються для поліпшення тепло- та масообміну.

Завантаження у вакуумну камеру: сировина рівномірно розподіляється на лотках вакуумної сушильної шафи шаром товщиною 1-2 см.

Створення вакууму: тиск у камері знижується до 10–20 мм рт. ст., що відповідає температурі кипіння води близько 10–22 °C.

Нагрівання: температура підтримується в діапазоні 40–50 °C для забезпечення випаровування вологи без руйнування поживних речовин.

Сушіння: процес триває 4–6 годин до досягнення залишкової вологості 10–15%.

Охолодження та розвантаження: після сушіння продукт охолоджується до температури повітря та витягується з камери.

Таким чином, рекомендовані параметри процесу: тиск 10–20 мм рт. ст.; температура 40–50 °C; тривалість сушіння 4–6 годин; кінцева вологість 10–15%.

Окрему увагу слід приділити режимам роботи вакуумного обладнання. Вакуумне сушіння може проводитися в різних режимах, які підбираються залежно від характеристик сировини, використовуваного обладнання та цілей виробництва. Основні режими включають:

Статичний вакуум: тиск камери залишається постійним протягом усього процесу. Цей режим рекомендовано для сушіння чутливих до температури продуктів, оскільки дозволяє мінімізувати

термічну дію. Однак він може бути менш ефективним за швидкістю сушіння.

Динамічний вакуум: тиск змінюється під час процесу, що дозволяє оптимізувати швидкість видалення вологи та якість кінцевого продукту. Наприклад, на початковому етапі тиск може бути вищим для прискорення випаровування вільної вологи, а потім знижуватися для видалення зв'язаної води.

Пульсуючий вакуум: тиск періодично змінюється (наприклад, підвищується та знижується у заданих циклах). Такий підхід покращує масообмін між продуктом та навколишнім середовищем, прискорюючи процес сушіння та знижуючи енерговитрати.

Вибір режиму залежить від типу сировини, його початкової вологості, необхідної швидкості сушіння та кінцевих характеристик продукту. Наприклад, для плодоовочевої сировини з високим вмістом вологи може бути ефективним динамічний або пульсуючий режим, тоді як для молочних продуктів частіше використовується статичний вакуум.

Температура грає ключову роль процесі вакуумної сушіння, оскільки від неї залежить швидкість випаровування вологи і збереження термолабільних компонентів. Основна перевага вакуумного сушіння полягає в тому, що воно дозволяє проводити процес за низьких температур завдяки зниженому тиску. Динамічний чи пульсуючий режими сушіння плодоовочевих вичавків дозволяють підвищувати температуру сушіння до бажаних значень.

Обладнання, що використовується для вакуумного сушіння плодоовочевих вичавків.

Для сушіння плодоовочевих вичавків найчастіше застосовуються вакуумні сушильні шафи, які забезпечують рівномірне нагрівання та ефективне видалення вологи. У промислових масштабах можуть використовуватися стрічкові вакуумні сушарки для безперервної переробки великих обсягів вичавків.

Переваги вакуумного сушіння вичавків наступні. Збереження клітковини, пектинів та вітамінів; запобігання окисленню та розвитку мікроорганізмів; отримання стабільного продукту із тривалим терміном зберігання.

Цей приклад демонструє, як вакуумне сушіння може бути використане для утилізації відходів харчової промисловості з одночасним створенням доданої вартості. Перспективи подальшого розвитку технології пов'язані з оптимізацією енергоспоживання, розробкою нового обладнання та розширенням областей застосування у харчовій промисловості.

МІКРОХВИЛЬОВЕ КОНЦЕНТРУВАННЯ ТА СУШІННЯ СУМІШІ ЗЕЛЕНІ ПРЯНИХ ОВОЧІВ

Михайлов В.М., д-р техн. наук, проф.,
Прасол С.В., канд. техн. наук, доц.,
Шевченко А.О., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

За умов впливу підвищеної температури під час тепломасообмінної обробки, наприклад під час концентрування, сушіння харчової сировини, відбуваються зміни її харчової та біологічної цінності. Для певних її різновидів, зокрема зелені пряних овочів, характерними недоліками також є втрати природних ароматичних та смакових властивостей. До того ж, унаслідок значної тривалості вищезазначені процеси є досить енергозатратними. Ураховуючи це, одним з важливих напрямів підвищення ефективності концентрування та сушіння харчової сировини, а також забезпечення її якості під час переробки є впровадження новітніх енерго- та ресурсозберігаючих процесів та прогресивного обладнання для їх реалізації.

До перспективних методів тепломасообмінної обробки належить обробка в НВЧ-полі, за якої суттєво скорочується тривалість процесу та відмічається більш високий рівень збереженості харчових речовин.

Аналізуючи закономірності процесів тепломасоперенесення під час зневоднювання харчової сировини, слід вважати раціональним комбінування НВЧ-нагріву з вакуумуванням робочого середовища з точки зору зниження температури кипіння води в продукті й, відповідно, збереженості фізико-хімічних властивостей його складових компонентів. Незважаючи на об'ємний характер нагрівання під час НВЧ-обробки, зневоднювання продукту ускладняється не лише за рахунок збільшення глибини вакууму, але й унаслідок високого дифузійного опору між частинками продукту, що вказує на доцільність організації постійного перемішування під час перебігу НВЧ-концентрування або НВЧ-сушіння за умов вакуумування.

Відповідно до робочої гіпотези, під час перемішування сировини, що обробляється в НВЧ-полі за умов вакуумування, збільшується проникна здатність НВЧ-енергії та зменшується дифузійний опір продукту, що сприятиме збільшенню швидкості вологовидалення та зміни маси за відносно невисоких значень температури та, відповідно, підвищенню ефективності використання НВЧ-енергії. У цьому випадку виникає необхідність у вивченні режимів концентрування та сушіння з використанням НВЧ-енергії за умов вакуумування та перемішування.

Об’єктом досліджень є процеси НВЧ-концентрування та НВЧ-сушіння за умов вакуумування. Як предмет досліджень використовували суміш подрібненої зелені пряних овочів – петрушки, пастернаку, селери, кропу.

Початкова маса зразків складала 1 кг, а їх товщину обрано в межах 18…20 см, що відповідає раціональному значенню для НВЧ-обробки досліджуваної суміші. Під час експерименту визначали температуру нагріву зразка до температури кипіння рідини, тривалість процесу концентрування в межах зміни вологості сировини від $\omega_п$=85% до $\omega_к$=50%, а також сушіння попередньо сконцентрованої суміші в межах зміни вологості сировини від $\omega_п$=50% до $\omega_к$=10%. При цьому на етапі концентрування втрати маси відповідали 70% від початкового значення, а на етапі висушування – 45%.

Під час нестаціонарного режиму НВЧ-нагріву в межах глибини вакуумування 80…40 кПа кінцеве значення температури знижується в межах від 93 °С до 76 °С. Тривалість досягнення кінцевої температури під час НВЧ-концентрування та НВЧ-сушіння суміші подрібненої зелені пряних овочів скорочується зі збільшенням потужності нагріву з 0,5 кВт до 2 кВт – у 3,9…4,1 раза, а зі збільшенням глибини вакуумування з 80 кПа до 40 кПа – в межах 21…25%.

Зі збільшенням потужності нагріву в межах 0,5…2,0 кПа тривалість НВЧ-концентрування зменшується у 3,4…3,7 рази, а тривалість НВЧ-сушіння – у 4,1 раза. Зі збільшенням глибини вакуумування в межах від 80 кПа до 40 кПа тривалість НВЧ-концентрування збільшується в межах 12…19%, а НВЧ-сушіння практично не змінюється. У випадку НВЧ-концентрування спостерігається несуттєве зменшення швидкості зміни маси при збільшенні глибини вакуумування, а на етапі НВЧ-сушіння глибина вакуумування практично не впливає на середню швидкість процесу.

Визначено, що в разі організації механічного перемішування сировини тривалість НВЧ-концентрування скорочується в межах 28…32%, а НВЧ-сушіння – в межах 22…26%. Цими результатами підтверджено вірогідність робочої гіпотези щодо збільшення швидкості вологовидалення і зміни маси при застосуванні перемішування сировини під час її обробки в НВЧ-полі за умов вакуумування внаслідок збільшення проникної здатності НВЧ-енергії та зменшення дифузійного опору продукту, чим підвищується ефективність використання НВЧ-енергії.

Таким чином, з точки зору збереженості фізико-хімічних властивостей сировини найбільш раціональним є залишковий тиск 40…60 кПа, за якого процес зневоднювання здійснюється в температурному інтервалі 76…86 °С, що має сприяти несуттєвим змінам фізико-хімічних властивостей сировини.

Напрям 6. МАРКЕТИНГ І ВІДПОВІДАЛЬНЕ СПОЖИВАННЯ В СТАЛИХ ХАРЧОВИХ ЛАНЦЮГАХ

РОЗРОБКА СТРАТЕГІЇ СЕГМЕНТАЦІЇ РИНКУ ДЛЯ ОНЛАЙН-ШКОЛИ ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ

Афанасьєва О.П., канд. екон. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

У сучасному світі, що характеризується високою динамікою економічних змін, цифровізацією фінансових процесів та зростанням доступності інвестиційних інструментів, фінансова грамотність стає однією з ключових компетентностей особистості. Особливу увагу у цьому контексті привертає підліткова аудиторія, яка, незважаючи на відносно молодий вік, уже стикається з необхідністю ухвалення фінансових рішень. Підлітки мають доступ до фінансових ресурсів як через перший заробіток, так і шляхом отримання грошових подарунків, що формує підґрунтя для розвитку навичок ефективного управління власними коштами. Отже, онлайн-курси школи фінансової грамотності для підлітків є досить актуальними. До основних складових фінансової грамотності відносяться: базові знання про гроші (поняття доходу, витрат, заощаджень, інвестицій); розуміння фінансових продуктів (банківські послуги, кредити, депозити); навички бюджетування та фінансового планування; оцінка ризиків і прийняття зважених фінансових рішень.

Формування фінансової грамотності в підлітковому віці потребує урахування вікових психологічних особливостей. Молодь у віці 14–17 років характеризується активним засвоєнням соціального досвіду, схильністю до самостійних дій, прагненням до незалежності, що створює сприятливе підґрунтя для опанування фінансових знань у відповідній формі, зокрема, через інтерактивні методи, практичні завдання та цифрові інструменти. Проте, рішення щодо купівлі онлайн-курсів приймають найчастіше батьки. До того ж, мами і тати по різному приймають рішення та мають різну мотивацію. Таким чином, на нашу думку, стратегія сегментації ринку для онлайн-курсів школи фінансової грамотності повинна містити 3 основні цільові сегменти: мами, тати і підлітки. В таблиці 1 надано основні компоненти стратегії сегментації ринку для онлайн-школи фінансової грамотності за методом 5 W (What, Who, Why, When, Where).

Метод 5W дозволяє зосередитись саме на мотивації споживача, його поведінці, емоціях, обставинах вибору, що є визначальними параметрами для побудови контент-стратегії в соцмережах. Це

дозволить формувати персоналізований підхід пропозиції, що відповідає запитам кожної цільової аудиторії.

Таблиця 1

Сегментація ринку для онлайн-школи фінансової грамотності

Компонент	Мами 35–55 років	Тати 35–55 років	Підлітки 14–17 років
What? (Що купують?)	Онлайн-курси з фінансової грамотності для підлітків, з куратором, прикладами з життя, доступною мовою	Курси, які формують у підлітків практичне мислення щодо грошей: бюджетування, інвестиції, бізнес	Інтерактивний формат навчання, кейси, фінансові ігри, можливість заробітку, спілкування
Who? (Хто вони?)	Мами, які піклуються про майбутнє дитини, активні в соцмережах, підписані на освітні блоги	Тати з прогресивним мисленням, IT- або бізнес-сфера, читають про фінанси, іноді самі ведуть блоги	Активні підлітки, які шукають можливість заробити, мріють про бізнес або блогінг
Why? (Чому вони обирають курс?)	Хочуть дати дитині більше, ніж дає школа, вважають фінансову грамотність життєвою навичкою	Вважають, що школа не дає практичних знань, хочуть, щоб дитина була незалежною від батьківських грошей	Хочуть заробити, зрозуміти як працює «дорослий світ», хочуть не залежати від батьків
When? (Коли купують/відвідують?)	Увечері, у вихідні, коли є час розібратись, коли йдуть шукати додаткові активності	Після роботи або у вихідні, коли є час проаналізувати та порекомендувати дитині	Після школи, у вільний час, ближче до вечора або у вихідні
Where? (Де отримують інформацію?)	Instagram, Facebook, блоги мам, YouTube, рекомендації інших батьків	Telegram-канали, Instagram, YouTube, статті в ЗМІ, особисті рекомендації колег по роботі	TikTok, Instagram, YouTube Shorts, шкільні чати, Discord

Таким чином, запропонована стратегія сегментації дозволить школі фінансової грамотності для підлітків глибше розуміти мотивації кожного сегмента споживачів, побудувати карти подорожі для воронок залучення та продажів (CJM), а також вигідно позиціювати школу і отримувати конкурентні переваги на ринку.

МАРКЕТИНГОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОТЕНЦІЙНОГО ПОПИТУ НА НАПІВФАБРИКАТИ З РИБИ, ОБРОБЛЕНОЇ ФЛАВОНОЇДОМ КВЕРЦЕТИНОМ

Євлаш В.В., д-р техн. наук, проф.,
Газзаві-Рогозіна Л.В., канд. с.-г. наук, доц.,
Автоменко Н.М., магістрант
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Ринок заморожених напівфабрикатів в Україні є комплексною сферою бізнесу, що включає ринки окремих продуктів, такі як ринок пельменів, ринок млинців, піци, вареників, бургерів, готових страв, рибних напівфабрикатів та інші. Аналіз ринку заморожених напівфабрикатів в Україні свідчить про те, що у досліджуваний період він перебував під впливом низки факторів, що на нього суттєво впливають. Головними серед виявлених факторів є:

Стан сировинної бази: достатність та якість сировини для виробництва має велике значення для ринку заморожених напівфабрикатів в Україні.

Логістична інфраструктура: Для зберігання та транспортування заморожених напівфабрикатів потрібні холодильні склади та автохолодильники. Ступінь їх доступності у тому чи іншому регіоні визначає можливість виробника доставити свою продукцію віддаленим споживачам.

Використання технологій тривалого збереження свіжості: Оператори ринку заморожених напівфабрикатів в Україні, які мають обладнання для пакування продукції, що дозволяє довше зберегти її свіжість навіть у неоптимальних умовах зберігання, мають більший географічний охоплення території, а отже, можуть отримати більшу частку ринку.

Урбанізація населення: Спосіб життя мешканців великих міст залишає мало часу на самостійне приготування трудомістких страв, тому городяни схильні купувати заморожені напівфабрикати. У тому ж вони часто харчуються поза домом, у закладах, що активно використовують заморожені напівфабрикати у виробничому процесі. Чим більше населення мегаполісів, тим вищим є попит на продукцію ринку млинців, ринку пельменів та інших сегментів ринку заморожених напівфабрикатів в Україні.

Тренди, що змінюють культуру харчування населення: Поширення ідей здорового харчування, залучення значної частини потенційних споживачів до вегетаріанства, підвищення популярності органічної продукції веде до зміни структури споживання ринку

заморожених напівфабрикатів в Україні. Зокрема, люди, які прагнуть здорового харчування, більше купують продукцію з дієтичного м'яса та риби.

Аналіз ринку заморожених напівфабрикатів свідчить про поступове відновлення галузі після спаду, викликаного пандемією COVID-19, що сталося на тлі початку повномасштабної війни. Українські виробники заморожених напівфабрикатів нарощують обсяги виробництва та експорту продукції, проте до відновлення довоєнних показників поки не йдеться. За даними Державної митної служби України, обсяги імпорту заморожених напівфабрикатів в Україну збільшились у 2023 р. на 115% по відношенню до попереднього періоду. Ринок суттєво залежить від загального обсягу споживання українцями продуктів харчування, проте потребує особливих умов зберігання та приготування. Враховуючи рівень міграції населення та кількість потенційних споживачів, прогнозувати суттєве зростання ринку можна лише за умови припинення війни та повернення населення в Україну.

До вищезазначеного необхідно додати, що динаміка ринку заморожених напівфабрикатів залежить від доходів населення. Найбільшу частку займає продукція середньо- і низькоцінового сегмента. Зі збільшенням рівня доходів населення збільшується і попит на продукцію високоцінового сегмента, однак в Україні частка продукції преміум-сегмента всього близько 3%. У преміум-сегменті представлена брендована продукція, виготовлена з натуральної сировини, але така продукція занадто дорога для споживачів з низьким і середнім рівнем доходу.

Також слід зазначити, що органолептичні характеристики охолодженої продукції є кращими, ніж заморожені, оскільки кристали льоду легко призводять до зміни якості риби. Тому є актуальним використання флавоноїдів для покращення якості та продовження терміну зберігання рибної продукції в умовах гіпотермічного зберігання. Кверцетин – флавоноїд, який має дуже великий антиоксидантний ефект. Експериментальним шляхом було визначено, що обробка свіжої риби кверцетином не впливає на такі органолептичні показники як смак, запах та консистенція. Розроблена технологія рибних напівфабрикатів, значно розширить асортимент продуктів функціонального призначення на основі природних компонентів, що дозволить, певною мірою, розширити актуальну проблему зберігання охолодженої риби.

Вищезазначені данні свідчать про значну перспективу введення на ринок інноваційного товару, а саме, напівфабрикатів з риби, обробленої флавоноїдом кверцетином.

РОЛЬ ЕКОКОМУНІКАЦІЙ У ПРОСУВАННІ ВІДПОВІДАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ В АГРОПРОДОВОЛЬЧОМУ СЕКТОРІ

Пахуча Е.В., канд. екон. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Сучасний стан довкілля є наслідком багаторічного домінування екстенсивної моделі виробництва та споживання, що не враховує екологічних обмежень. Зростання викидів парникових газів, деградація ґрунтів, надмірне використання водних ресурсів, зменшення біорізноманіття – це лише частина глобальних екологічних проблем, які дедалі більше впливають на продовольчу систему. Агропродовольчий сектор, як один із найресурсозатратніших, водночас є і частиною проблеми, і потенційним джерелом рішень. На цьому тлі споживча поведінка починає трансформуватися: зростає інтерес до органічної продукції, локального виробництва, етичного ставлення до тварин, справедливої торгівлі та сталих практик загалом. Свідоме споживання перестає бути нішевим явищем і набуває рис суспільного тренду. Споживачі дедалі частіше вимагають не лише якісного товару, а й прозорої інформації про його походження, екологічний слід та соціальну відповідальність виробника.

Поняття «екокомунікація» (екологічна комунікація) сформувалося на перетині екологічної науки, комунікаційних студій та маркетингу сталого розвитку. У найзагальнішому вигляді екокомунікацію можна визначити як систему цілеспрямованих інформаційних впливів, спрямованих на формування екологічної свідомості, стимулювання сталих моделей поведінки та підвищення рівня обізнаності щодо екологічних аспектів продуктів, послуг або діяльності організації. Екокомунікація виконує подвійну функцію: з одного боку, вона забезпечує доступ споживачів до чесної, науково обґрунтованої та прозорої інформації про вплив продукту чи виробництва на довкілля, з іншого – сприяє формуванню відповідального споживання через зміщення акценту з суто економічної вигоди на ціннісні та етичні критерії вибору. До основних складових екокомунікації належать: інформаційний компонент – надання об’єктивних даних про екологічні характеристики продукту (екологічна сертифікація, «зелений» слід, спосіб виробництва, джерело сировини тощо); емоційно-мотиваційний компонент – формування емоційного зв’язку між брендом і споживачем на основі екологічних цінностей, використання соціального переконання, сторітелінгу,

символічних образів; канали комунікації – поєднання традиційних (етикетки, друкована реклама, події) та цифрових засобів (соціальні мережі, відеоконтент, інтерактивні платформи), що дозволяють охопити широку цільову аудиторію; залучення стейкґолдерів – двосторонній діалог між виробниками, споживачами, НУО, регуляторами, що забезпечує прозорість і підзвітність екологічних заяв. Екокомунікації виступають важливим інструментом формування відповідальної споживчої поведінки, сприяючи переходу від пасивної екологічної стурбованості до свідомого вибору сталих продуктів. Їхня ефективність полягає у здатності впливати як на раціональне сприйняття інформації, так і на емоційну мотивацію, формуючи нові споживчі цінності та підвищуючи рівень екологічної культури. До основних механізмів екокомунікацій належать: екомаркування, яке слугує інструментом ідентифікації екологічно сертифікованої продукції (наприклад, «Органік», EU Ecolabel, USDA Organic). Воно підвищує прозорість і зменшує ризики споживчого обману через «зелений камуфляж» (greenwashing); відкритість виробника, зокрема надання інформації про походження сировини, методи виробництва та екологічний слід, зміцнює довіру до бренду та підтримує обґрунтований вибір; сторітелінг та ціннісні наративи дозволяють брендам комунікувати свою екологічну відповідальність через емоційні історії про фермерів, локальних виробників або практики сталого господарювання; цифрові платформи дають змогу персоналізувати комунікацію, формувати спільноти навколо екоцінностей та активізувати участь у сталих ініціативах; інфлюенсери та лідери думок відіграють важливу роль у популяризації екологічного способу життя, особливо серед молодіжної аудиторії; інтеграція до освітніх та соціальних програм, а також партнерство з громадськими організаціями, сприяє довготривалому формуванню іміджу соціально відповідального бізнесу.

Сукупність цих інструментів дозволяє не лише підвищити лояльність до бренду, а й стимулює розвиток відповідального споживання. Водночас екокомунікації стикаються з низкою викликів: поширенням практик greenwashing, недостатньою екологічною освітою та фрагментованістю нормативної бази. Таким чином, екокомунікації не є суто маркетинговим інструментом, а виконують стратегічну функцію у трансформації споживчих практик та сприяють досягненню Цілей сталого розвитку. Їх впровадження в агропродовольчому секторі є необхідною умовою для посилення екологічної безпеки, підвищення довіри до вітчизняної продукції та формування відповідального суспільства.

МАРКЕТИНГОВІ ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ СПОЖИВЧИХ РІШЕНЬ ЩОДО КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Прядко О.М., канд. екон. наук, доц.,
Карпенко Л.А., бакалавр
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

У сучасних умовах конкуренції та змін споживчих уподобань особливо актуальним стає формування ефективної маркетингової стратегії в кондитерській галузі. Виробники повинні оперативно реагувати на ринкові зміни, слідкувати за харчовими трендами, зовнішнім виглядом продукції, екологічними вимогами та цифровізацією. Раціональне використання сучасних маркетингових інструментів стає запорукою підвищення конкурентоспроможності підприємств, зміцнення їх ринкових позицій як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. До ефективних сучасних маркетингових практик у кондитерській галузі належать персоналізовані програми лояльності, активний брендинг у соціальних мережах, співпраця з інфлюенсерами та відомими особистостями, участь у спеціалізованих заходах, а також розробка унікальних рецептур, сезонного дизайну продукції та святкових подарункових наборів. Усі ці інструменти сприяють формуванню емоційного зв'язку зі споживачем, зміцненню прихильності до бренду та заохоченню повторних покупок.

Наслідки повномасштабної війни суттєво вплинули на логістику, збут і загальну економічну ситуацію, що спричинило переорієнтацію підприємств кондитерської галузі на цифрові канали комунікації та продажу. Особливої ваги набувають інструменти електронної комерції, геотаргетинг, контент-маркетинг, інтеграція CRM-систем, а також платформи з відгуками та рейтингами, які формують репутацію бренду в онлайн-середовищі. Сучасний український споживач демонструє підвищену вибагливість до якості продукції, прозорості виробничих процесів, екологічності пакування, соціальної відповідальності виробників і їхнього внеску у збереження навколишнього середовища.

Згідно статистичних даних, обмеження імпорту, спричинені логістичними бар'єрами та блокуванням традиційних торговельних шляхів, стимулювали зростання внутрішнього виробництва та активізацію експортної діяльності. Частка експорту на рівні 23–25% у загальному виробництві та стабільна присутність української продукції на ринках ЄС, Польщі, Румунії та Молдови засвідчують конкурентоспроможність галузі й обумовлюють необхідність вдосконалення маркетингових стратегій для зміцнення позицій на

внутрішньому та зовнішньому ринках. Споживання, що залежить від кількості споживачів та рівня купівельної спроможності, не мало тенденції до значного росту у поточному періоді. Попит є сталим, більшість споживачів (близько 60 %) мають сформовані вподобання щодо виду продукції та брендів. Проте виробники використовують різноманітні методи щодо привертання уваги споживачів за рахунок розширення асортименту, що допоможе мінімізувати виробничі витрати та надати ринку якісний продукт за доступною ціною [3].

З метою виявлення основних чинників, що впливають на вибір кондитерської продукції, було проведено онлайн-опитування 150 респондентів із м. Харків, Харківської області та інших регіонів України. Результати засвідчили, що головним критерієм залишається смак продукції, проте все більшого значення набуває натуральність складу як індикатор якості, безпечності та турботи про здоров'я. Споживачі схильні обирати солодощі з природних інгредієнтів, навіть за умови вищої ціни, що свідчить про стабільний попит на продукцію без штучних добавок. Основним місцем придбання залишаються супермаркети, де важливу роль відіграє дизайн упаковки й візуальна привабливість товару. Водночас зростає вплив соціальних мереж як ключового каналу комунікації: через них споживачі отримують інформацію про новинки, формують довіру до бренду та емоційно залучаються до взаємодії з ним. Ці фактори визначають необхідність цифрової присутності брендів і активного використання соціальних платформ у маркетинговій діяльності.

Таким чином, сучасна кондитерська промисловість вимагає від виробників гнучкості, інноваційного підходу та глибшого розуміння споживача. У центрі уваги є якість, натуральність, естетика упаковки та активна присутність у цифровому середовищі.

Успішний бренд сьогодні – це не лише смачна продукція, а й здатність вибудовувати емоційний контакт зі споживачем через соціальні мережі, інфлюенсерів та персоналізовані комунікації. У таких умовах маркетинг стає не лише інструментом просування, а й способом формування довіри та довготривалих відносин із клієнтом.

МАРКЕТИНГОВІ ІНСТРУМЕНТИ ВПЛИВУ НА СПОЖИВЧУ ПОВЕДІНКУ У СФЕРІ РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ

Прядко О.М., канд. екон. наук, доц.,
Сухіна О.П., бакалавр,
Дударєва О.О., бакалавр
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

У сучасних умовах високої конкуренції на ринку ресторанного бізнесу питання формування споживчої поведінки набуває особливої ваги. Ефективне застосування маркетингових інструментів дозволяє ресторанам не лише привернути увагу цільової аудиторії, а й сформувати довгострокову лояльність споживачів. Зокрема, персоналізовані програми лояльності, активне використання соціальних мереж, таргетована реклама, впровадження концепції гастрономічних подій та майстер-класів, розробка системи акцій та спеціальних пропозицій дають можливість впливати на рішення клієнтів і мотивувати їх до повторного відвідування. Управління відносинами зі споживачами дозволяє побудувати партнерські, довірливі відносини з ними, взаємодіяти не тільки на фізичному, але також і на психоемоційному рівні. У період після пандемії та з урахуванням загального тренду на диджиталізацію, особливої актуальності набули цифрові маркетингові інструменти – онлайн-бронювання, мобільні додатки, геолокаційний маркетинг, а також використання відгуків і рейтингів у мережі для підвищення репутації закладу.

Таким чином, вивчення маркетингових інструментів впливу на поведінку споживачів у ресторанному бізнесі є вкрай важливим для розробки ефективних стратегій залучення та утримання клієнтів, підвищення конкурентоспроможності закладів та забезпечення їх сталого розвитку.

Представники ресторанного бізнесу зазначають низку актуальних проблем, зокрема складнощі із залученням та утриманням кваліфікованого персоналу, організацією безперебійної роботи в умовах періодичних відключень електроенергії, мобілізацією працівників, а також посиленим контролем з боку державних органів. Додатковими обтяжливими факторами стали зростання витрат на комунальні послуги та скорочення кількості відвідувачів, зумовлене як мобілізаційними процесами, так і міграцією населення. Загалом, період 2021–2024 років був складним для ресторанного бізнесу в

Україні, проте галузь демонструє адаптивність та поступове відновлення, незважаючи на виклики та нестабільність.

Ринок ресторанного бізнесу в Україні демонструє свою здатність не тільки витримувати виклики, але і розвиватися, пропонуючи нові формати і адаптуючись до потреб сучасного споживача. Це відкриває нові перспективи для зростання та інновацій у поточному році, очікуючи подальшого зміцнення ринку та появи нових гравців, як вітчизняних, так і міжнародних.

Для дослідження впливу сучасних трендів на поведінку споживачів у сфері ресторанного бізнесу нами проведено онлайн-опитування серед 150 респондентів міста Харкова. Онлайн-опитування виявило, що споживачі закладів ресторанного бізнесу найчастіше відвідують їх з соціальних та емоційних мотивів, віддаючи перевагу якості їжі, атмосфері, традиційній та здоровій кухні, і готові платити більше за відповідний рівень сервісу. Попри позитивне ставлення до інновацій, основними драйверами вибору залишаються смакові характеристики, свіжість продуктів, а також участь у програмах лояльності, що підкреслює важливість персоналізованого підходу до клієнта. Також нами досліджено та наведено сучасні тенденції розвитку ресторанного бізнесу в Україні:

1. Диджиталізація обслуговування: електронні меню, онлайн-оплата, чат-боти для замовлення.
2. Розвиток нішевих форматів: моноформатні заклади (бургерні, пекарні, суші-точки), тематичні кафе.
3. Гіперлокалізація: орієнтація на жителів мікрорайонів, заклади «біля дому».
4. Фокус на клієнтський досвід: персоналізація обслуговування, бонусні програми, інтер’єр як частина маркетингу.
5. Посилення конкуренції в онлайн-просторі: таргетована реклама, інфлюенсери, SEO-просування.

Таким чином, поведінка українського споживача у сфері ресторанного бізнесу змінюється в бік більшої усвідомленості, вимогливості та цифрової активності. Для успішного функціонування в таких умовах заклади мають адаптувати маркетингову політику до нових реалій ринку.

Напрям 7. ПІДГОТОВКА ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНИХ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ: ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ

ФОРМУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ КОМПЕТЕНЦІЙ У ФАХІВЦІВ ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ: ВИКЛИКИ ТА МОЖЛИВОСТІ

Карпенко Л.К., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна
Цихановська І.В., д-р техн. наук, проф.,
Литвин О.О., д-р техн. наук, проф.
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна

Харчова промисловість, як одна з ключових галузей економіки України та світу, вимагає високого рівня професійної підготовки фахівців, які не лише володіють технологічними знаннями, а й здатні ефективно керувати процесами, контролювати якість продукції, планувати розвиток підприємства та адаптуватися до змін ринку. З огляду на ці вимоги, особливої актуальності набуває формування управлінських компетенцій у студентів профільних закладів вищої освіти.

Управлінські компетенції включають не лише знання з менеджменту, а й комунікаційні навички, аналітичне мислення, здатність до прийняття рішень у складних умовах, управління ризиками та інноваційними процесами. У сучасному освітньому просторі стоїть питання, як ефективно інтегрувати ці навички в навчальний процес майбутніх технологів, інженерів, логістів і менеджерів харчової галузі.

Розвиток технологій, автоматизація виробництва, вимоги до безпечності та якості харчових продуктів, а також глобалізація ринку створюють нові виклики для управлінців. Фахівці повинні не лише розуміти технологічні процеси, але й бути здатними адаптуватися до змін, впроваджувати інновації та вести підприємства до конкурентних переваг.

У багатьох випадках в освітніх програмах акцент робиться на технологічних аспектах виробництва, в той час як питання організації виробництва, управління персоналом, стратегічного планування та фінансів залишаються поза увагою або представлені поверхово.

Відсутність системної практики на харчових підприємствах призводить до розриву між теоретичними знаннями та реальними умовами роботи, особливо в контексті управлінської діяльності.

Відповідно до сучасних досліджень, до основних управлінських компетенцій, необхідних фахівцям харчової галузі, належать:

- Організаційні здібності – планування виробничого процесу, логістики, кадрових ресурсів.
- Контроль якості – знання систем HACCP, ISO 22000, внутрішній аудит.
- Фінансове управління – розуміння бюджетування, собівартості, ефективності виробництва.
- Комунікація та командна робота – здатність до ефективної взаємодії з різними відділами підприємства.
- Інноваційне мислення – готовність впроваджувати нові технології, екологічні рішення та підходи до сталого розвитку.
- Кризовий менеджмент – вміння діяти в умовах нестабільності, економічних викликів, техногенних загроз.

Навчання на основі реальних або змодельованих кейсів дає можливість студентам розвивати навички аналізу виробничих ситуацій, ухвалення рішень, роботи в команді. Комп'ютерні симуляції управління підприємством також сприяють моделюванню управлінських рішень у безпечному освітньому середовищі.

Поєднання навчання в університеті з практикою на підприємстві дає змогу студентам набувати управлінських навичок безпосередньо в умовах виробництва. Особливо ефективною є практика, що передбачає участь студентів у плануванні, аудиті, аналізі ефективності технологічних процесів.

Налагодження партнерства між університетами та підприємствами дозволяє проводити стажування, спільні навчальні курси, гостьові лекції управлінців галузі. Це дає змогу студентам ознайомитися з реальними управлінськими викликами та практиками.

Участь у програмах обміну, міжнародних проєктах, подвійних дипломах дозволяє студентам отримати управлінські знання за європейськими стандартами, порівняти практики різних країн і підвищити конкурентоспроможність на ринку праці.

Формування управлінських компетенцій у майбутніх фахівців харчової індустрії є одним із ключових напрямів модернізації вищої освіти. З огляду на глобальні трансформації в харчовій галузі, зростання конкуренції та високі вимоги до безпеки і якості продукції, сучасний фахівець має бути не лише кваліфікованим механіком або технологом, але й ефективним управлінцем. Реалізація компетентнісного підходу в освіті, залучення бізнесу до освітнього процесу, використання інноваційних методів навчання – це основа підготовки практико-орієнтованих кадрів, готових до викликів сьогодення.

ЗМІСТ

СПІВПРАЦЯ НАУКИ ТА ВИРОБНИЦТВА

Сопочева Т.І. Виклики в контексті стратегії «від лану до столу».... 4

Напрям 1. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК СКЛАДОВА ОЩАДЛИВОГО ВИРОБНИЦТВА

Dugina Kateryna High-resolution imaging of wheat grain anatomy…. 6
Pogarskaya V., Pogarskiy A., Yurieva O., Seliutina H., Loseva S. Development of innovative types of biscuits with herbal supplements for health food…….. 7
Pogarskaya V., Pogarskiy A., Yurieva O., Seliutina H., Loseva S. Method for maximum preservation of chlorophylls during processing of plant raw materials……... 9
Zhambyl A., Zhuldyzbaev A., Nurmakhan A., Sapukhan A., Sarsembekova A., Borankulova Assel. Gluten-free flour water absorption analysis……..... 11
Андрєєва С.С., Пивоваров Є.П., Стахів Я.М. Вимоги до десертної продукції, що реалізується в закладах швидкого харчування…….. 15
Андрєєва С.С., Пивоваров Є.П., Татькова А.О. Технологічні принципи розроблення паст закусочних із рибної сировини…… 17
Андрєєва С.С., Пивоваров Є.П., Титаренко М.В. Наукові підходи до розроблення технології крем-чизу ……..…… 19
Головко Т.М., Жеребкін М.В. Сучасні тенденції виробництва м'ясних продуктів……..……... 21
Гринченко Н.Г., Стасенко В.С., Янчева М.О. Виклики і проблеми створення аналогів м'ясних продуктів……... 23
Діхтярь А.М., Семененко В.С., Хроменко А.І. Розроблення технології десертів для хворих на цукровий діабет……... 25
Колеснікова М.Б., Юрченко С.Л. Упровадження принципів ощадливого виробництва в діяльність закладів ресторанної індустрії.. 27
Лібіченко Д.О., Яковенко Т.О., Мамай О.І. Вплив штамів дріжджів на якість червоних вин…… 29
Лазурко Є.В., Гринченко О.О., Радченко А.Е. Аквафаба (Aquafaba) із сочевиці: фокус на функціональність і натуральність. 31
Маяк О.А., Косточка О.Д. Перспективи використання шкірки банана в харчовій технології……... 33

Наконечний В.І., Гавриляк В.В. Дослідження желатинових плівок для пролонгованого вивільнення ефірних олій……..... 35
Омельченко С.Б., Ліснiченко О.О., Семененко В.С. Технологічні підходи до розроблення десертної продукції на основі суміші сухої…… 37
Онищенко В.М., Пак А.О., Янчева М.О., Онищенко А.В. Технологія склеювання кишкових оболонок із використанням адгезивних споріднених конструктів…..……. 39
Пивоваров Є.П., Діхтярь А.М., Ткаченко Т.А. Перспективи виробництва швидкозаморожених вареників із плодово-ягідною начинкою……. 41
Пивоваров Є.П., Діхтярь А.М., Холод Т.П. Перспективи розроблення технології булочок для бургерів зі зниженим глікемічним індексом……. 43
Пивоваров Є.П., Діхтярь А.М., Сіра І.М. Перспективи виробництва січеників із риби з використанням рослинної сировини……. 45
Погарська В.В., Юр'єва О.О., Погарський О.С., Селютіна Г.А., Лосєва С.М. Розробка інноваційної технології заморожених сумішей-збагачувачів на основі плодоовочевих кріопаст та сиркових виробів з їх використанням…….. 47
Погарська В.В., Юр'єва О.О., Погарський О.С., Селютіна Г.А., Лосєва С.М. Розробка сиркових виробів для оздоровчого харчування з використанням порошкоподібних плодоовочевих сумішей……... 49
Рогова А.Л., Чоні І.В. Роль технологічних інновацій у ресторанному бізнесі……. 51
Селютіна Г.А. Інноваційні підходи при розробці продуктів з рослинної сировини оздоровчого харчування…… 53
Селютіна Г.А. Технологічні прийоми підвищення безпечності овочевої пасти оздоровчого спрямування…… 55
Суялка В., Артамонова М.В. Використання рослинних добавок у технології харчових концентратів…… 57
Чорненький В.В., Шутюк В.В. Застосування ультразвуку в технологіях заморожування харчових продуктів…… 59
Школьний В.В., Зубкова К.В., Стоянова О.В. Удосконалення технології виробництва овочевих консервів із замороженої сировини……. 61
Янушкевич О.І., Гринченко Н.Г. Мікроструктурні показники соусів з емульсійною структурою на основі молочної сировини….. 63

Напрям 2. ХАРЧОВІ ІНГРЕДІЄНТИ: ФОКУС НА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ І НАТУРАЛЬНІСТЬ

Arapbaeva D.M., Imanbayev A.Zh. Development of a technology for the production of sugar cookies using a non-traditional raw material…. 65
Maksut A.M., Kizatova M.Zh., Imanbayev A.Zh. Fermented milk drinks fortified with vegetable ingredients…….. 67
Басс О.О., Бандура У.Г. Еритритол як фактор формування текстурних і термостійких властивостей морозива на основі демінералізованої сироватки……. 69
Белінський О., Галенко О. Використання екстрактів суперфудів для створення функціональних продуктів……... 71
Білаш Б.Г., Олійник С.Г., Самохвалова О.В., Болховітіна О.І. Вплив порошку з плодів шипшини на технологічні властивості пшеничного борошна……. 73
Болховітіна О.І., Шмітько М.І., Сохань А.В. Використання продуктів переробки олійних культур у формуванні інноваційних рецептур хлібобулочних виробів…….. 75
Бондарук Д.В., Касабова К.Р., Болховітіна О.І. Використання натуральних функціональних добавок у виробництві здобного печива…….. 77
Головко Т.М., Жеребкін М.В. Наукове обґрунтування шляхів подолання дефіциту есенціальних мінеральних речовин…… 79
Даценко Ю.О., Антюшко Д. Омега-3 жирні кислоти як важлива складова харчового раціону людини…… 81
Дорохович В.В. Особливості технології вафельних листів на безглютеновому борошні…….. 83
Душак О.В., Шутюк В.В. Вивчення можливості використання пектинових речовин у технологіях томатних соусів…….. 85
Євлаш В.В., Газзаві-Рогозіна Л.В., Коваленко О.Ю. Визначення фізико-хімічних показників печива вівсяно-гречаного з використанням дієтичної добавки «Клітковина гречана»……. 87
Желєва Т.С. Насіння чіа – джерело біологічно активних речовин при створенні м'ясних продуктів функціонального призначення… 89
Карпенко Л.К., Циховська І.В., Литвин О.О. Роль функціональних харчових інгредієнтів у покращенні здоров'я: сучасні тенденції та інновації……... 91
Касабова К.Р., Загорулько О.Є., Самохвалова О.В., Загорулько А.М., Шидакова-Каменюка О.Г. Багатофункціональні рослинні пасти як натуральна сировина для виробництва цукрових кондитерських виробів драглеподібної та збивної структури…….. 93

Клещук О.О., Чех О.С., Шутюк В.В. Застосування барвника з буряку столового…… 95
Кобаса І.М., Воробець М.М., Євлаш В.В. Формування якості молочного шоколаду, збагаченого сполуками феруму……... 97
Кузнецова К.Є., Зубкова К.В., Стоянова О.В. Розробка рецептури повидла з підвищеною біологічною цінністю…… 99
Лещенко К.Г., Серік М.Л., Пивоваров Є.П. Застосування білково-мінеральної добавки у складі емульсії для вдосконалення технології м'ясних посічених напівфабрикатів…….. 101
Недвіга С.В., Олійник С.Г., Степанькова Г.В. Вплив борошна з бульб чуфи на технологічні властивості пшеничного борошна…… 103
Нікітін М.О., Артамонова М.В. Функціональність соєвого протеїну в макаронних виробах……... 105
Павлюк І.О., Омельченко С.Б., Федак Н.В. Критерії вибору харчової клітковини для виготовлення кремової десертної продукції 107
Поварова Н.М., Дерев'янко К.В., Дерев'янко Н.П. Моделювання рецептури печінкового паштету комбінованого складу з використанням текстурату амаранту……. 109
Поварова Н.М., Карапетян А.А. Сучасні тренди використання комплексу рослинних протеїнів у виробництві м'ясних посічених напівфабрикатів……. 111
Попов С.В., Тимець В.Ф., Агунова Л.В. Вплив портулаку городнього на зміну pH печінкових паштетів……. 113
Сімакова О.О., Козлов С.С., Соловйова К.С. Перспективи дослідження антиоксидантних властивостей рослинної сировини.. 115
Тимчак Д.О., Жигунов Д.О. Використання повітряного продукту із зерна сорго в рецептурі зернових батончиків……. 117
Цихановська І.В., Газзаві-Рогозіна Л.В., Кудін Д.К. Удосконалення технології кексів, збагачених комбінованою харчовою добавкою «Комбу»…… 119
Цюрпита М.Є., Олішевський В.В., Бабко Є.М. Вплив нанодобавок магнію та цинку на органолептичні та фізико-хімічні властивості пшеничного хліба…….. 121
Чайка Т.О. Використання нетрадиційних рослинних інгредієнтів у технології пшеничного хліба з метою підвищення його харчової цінності……... 123
Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В., Рогова А.Л. Шрот волоського горіха як функціональний інгредієнт і технологічна добавка для здобного печива…… 125
Юрова Т.А., Рацук М.Є., Жадлун М.А. Використання рослинної сировини у виробництві ковбасних виробів……..... 127

Напрям 3. ХАРЧОВА БЕЗПЕКА ТА МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Bozhko A.Yu., Usatiuk S.I., Marynin A.I. Research on the influence of carob powder on desorption processes during storage of custard semi-finished products……. 129
Lohinova A.O., Petrusha O.O. Seasonal variability of cow's milk colour.. 131
Yerkebayeva S.U., Taspolatova A.M. The study of the main indicators of natural cow's milk……... 133
Воробець М.М., Кобаса І.М., Євлаш В.В. Визначення залишкового вмісту натрій нітриту (харчової добавки Е250) у сосисках……... 136
Онищенко В.М. Підтвердження відповідності якості натуральних ковбасних оболонок……... 138
Ткаченко В.Ю., Гавриш Т.В. Харчова безпека та методи визначення фальсифікації комбікормів…… 140

Напрям 4. ПОВНОЦІННЕ ХАРЧУВАННЯ ТА СТАЛІ ДІЄТИ В ХАРЧОВИХ ЛАНЦЮГАХ

Aksonova Olena, Yevlash Viktoria, Manuenkov Dmytro. Study of the structure of diets of freshman students ……. 142
Makenova Aliya A., Mussayeva Saltanat D. Biochemical modification of mung bean seeds: effect of sucrose on essential amino acids during germination …… 144
Геліх А.О., Філон А. М. Амінокислотний склад альтернативних білків трьох видів равликів: *Helix pomatia, Lissachatina fulica, Helix aspersa*……... 146
Запаренко Г.В., Островерхова А. Формування культури раціонального харчування як невід'ємна складова сталого розвитку…….. 148
Карпенко Л.К., Краснов В.В. Психологічні фактори вибору дієти: вивчення мотивацій та бар'єрів для здорового харчування.... 150
Комбарова А.Ю., Касабова К.Р. Технологічні підходи до вдосконалення рецептури жувальних цукерок із використанням сублімованого порошку кизилу…… 152
Лущенко О.В., Євлаш В.В., Товма Л.Ф. Інноваційні рішення в підході до формування системи харчування особового складу Сил оборони України…… 154
Яковер О.І., Прісс О.П. Технологічні режими зберігання малопоширених зеленних овочів …… 156

Напрям 5. ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ

Гринченко Н.Г., Крилов В.О., Ярошенко Я.О. Застосування Smart Automation та IoT-рішень для контролю критичних контрольних точок на м'ясопереробних підприємствах…… 158
Дейниченко Г.В., Дмитревський Д.В., Гончар Д.О. Мембранні технології та обладнання в обробці соків як сучасні рішення для харчової промисловості …… 160
Єгоршина Ю.С., Жигунов Д.О. Оцінка технологічних властивостей українського зерна пшениці для виробництва заморожених борошняних виробів …….. 162
Ковтун А.В., Жигунов Д.О., Волошенко О.С. Оцінка ефективності роботи млина невеликої продуктивності …… 164
Кулиниченко О.П., Жигунов Д.О. Пшеничне борошно для тостового хліба …….. 166
Маяк О.А., Косточка О.Д. Вакуумне сушіння плодоовочевих вичавків.. 168
Михайлов В.М., Прасол С.В., Шевченко А.О. Мікрохвильове концентрування та сушіння суміші зелені пряних овочів…….. 170

Напрям 6. МАРКЕТИНГ І ВІДПОВІДАЛЬНЕ СПОЖИВАННЯ В СТАЛИХ ХАРЧОВИХ ЛАНЦЮГАХ

Афанасьєва О.П. Розробка стратегії сегментації ринку для онлайн-школи фінансової грамотності…… 172
Євлаш В.В., Газзаві-Рогозіна Л.В., Автоменко Н.М. Маркетингове дослідження потенційного попиту на напівфабрикати з риби, обробленої флавоноїдом кверцетином…… 174
Пахуча Е.В. Роль екокомунікацій у просуванні відповідального споживання в агропродовольчому секторі…….. 176
Прядко О.М., Карпенко Л.А. Маркетингові засоби формування споживчих рішень щодо кондитерської продукції……. 178
Прядко О.М., Сухіна О.П., Дударєва О.О. Маркетингові інструменти впливу на споживчу поведінку у сфері ресторанного бізнесу……... 180

Напрям 7. ПІДГОТОВКА ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНИХ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ: ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ

Карпенко Л.К., Цихановська І.В., Литвин О.О. Формування управлінських компетенцій у фахівців харчової індустрії: виклики та можливості……. 182

Наукове електронне видання

СТАЛИЙ ЛАНЦЮГ ХАРЧУВАННЯ ТА БЕЗПЕКА КРІЗЬ НАУКУ, ЗНАННЯ ТА БІЗНЕС

SUSTAINABLE FOOD CHAIN AND SAFETY THROUGH SCIENCE, KNOWLEDGE AND BUSINESS

Тези доповідей
II Міжнародної науково-практичної конференції

15 травня 2025 року

Видано в авторській редакції

Відповідальні за випуск: *Н.Г. Гринченко, Т.С. Желєва*

Комп'ютерна верстка: *Т.С. Желєва*

Техн. редактор: *Л.Ю. Кротченко*

Підписано до друку 15.05.2025 р. Об'єм 80,7 Мб.

Державний біотехнологічний університет
Вул. Алчевських, 44, Харків, Україна, 61002