



**СТАЛІЙ ЛАНЦЮГ ХАРЧУВАННЯ
ТА БЕЗПЕКА КРІЗЬ НАУКУ,
ЗНАННЯ ТА БІЗНЕС**

**SUSTAINABLE FOOD CHAIN
AND SAFETY THROUGH SCIENCE,
KNOWLEDGE AND BUSINESS**

**Тези доповідей
III Міжнародної науково-практичної конференції,
присвяченої 5-й річниці Державного біотехнологічного
університету**

15 травня 2026 року

Харків

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державна наукова установа
«Інститут модернізації та змісту освіти»
Департамент науки і освіти
Харківської обласної державної (військової) адміністрації
ГО «Національна асоціація громадського харчування»
ГО «Українське товариство товарознавців і технологів»
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 (Великобританія)
Mukhtar Auezov South Kazakhstan University (Казахстан)
University of Applied Sciences, Weihenstephan-Triesdorf (Німеччина)
Lankaran State University (Азербайджан)
Azerbaijan State Oil and Industry University (Азербайджан)
ТОВ «КАПС ФУД СІСТЕМС»
ТОВ «Тайфун-2000»
Компанії IREKS GmbH (Німеччина)

**СТАЛІЙ ЛАНЦЮГ ХАРЧУВАННЯ
ТА БЕЗПЕКА КРІЗЬ НАУКУ,
ЗНАННЯ ТА БІЗНЕС**

**SUSTAINABLE FOOD CHAIN
AND SAFETY THROUGH SCIENCE,
KNOWLEDGE AND BUSINESS**

Тези доповідей
III Міжнародної науково-практичної конференції,
присвяченої 5-й річниці Державного біотехнологічного
університету

15 травня 2026 року

Харків
ДБТУ
2026

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.; Притульська Н.В., д.т.н., проф.; Кравченко М.Ф., д.т.н., проф.; Камбулова Ю.В., д.т.н., проф.; Капліна Т.В., д.т.н., проф.; Дугіна К.В.; Шенгісов А.У.; Сметанська І.М., д.т.н., д.с.-г.н., проф.; Микаїл Магеррамов, д.т.н., проф.; Мікаїлов В., проф.; Стрижак С.Г., к.т.н.; Оробченко А.С.; Буторина Н.М.

Сталій ланцюг харчування та безпека крізь науку, знання та бізнес [Електронний ресурс]: тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 5-й річниці Державного біотехнологічного університету, 15 травня 2026 року / Державний біотехнологічний університет. – Харків: ДБТУ, 2026. – Електронні дані (1 файл). – 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 664-049.5:001:658(043.2)

Видається в авторській редакції

© Державний біотехнологічний університет, 2026

*Шановні учасники конференції!
Шановні науковці, представники бізнесу,
освітняни, партнери та гості!
Щиро вітаю вас із нагоди
проведення конференції
«Сталий ланцюг харчування та безпека
крізь науку, знання та бізнес».*



Сьогодні питання продовольчої безпеки, якості харчових продуктів, сталого розвитку та впровадження інновацій набувають особливого значення для України та світової спільноти. Саме тому надзвичайно важливо об'єднувати зусилля науки, освіти та бізнесу задля створення ефективних рішень, які сприятимуть розвитку сучасних продовольчих систем.

Наша конференція є платформою для професійного діалогу, обміну досвідом, науковими досягненнями та практичними напрацюваннями. Переконана, що результати сьогоднішніх дискусій стануть основою для нових партнерств, інноваційних проєктів і подальшого розвитку галузі.

Особливо приємно, що до участі долучилися представники різних наукових шкіл, виробничого сектору та міжнародної спільноти. Така співпраця є важливим кроком до формування сталого, безпечного та конкурентоспроможного харчового середовища.

Бажаю всім учасникам плідної роботи, цікавих дискусій, професійного натхнення, нових ідей та успішної реалізації спільних ініціатив.

Миру, добробуту та нових звершень!

*В.о. ректора Державного біотехнологічного
університету, д-р юрид. наук, проф. Олена МОСКАЛЕНКО*

СПІВПРАЦЯ НАУКИ ТА ВИРОБНИЦТВА

АКАДЕМІЧНЕ ВИЗНАННЯ ТА МОБІЛЬНІСТЬ: МЕХАНІЗМИ ЗАРАХУВАННЯ КРЕДИТІВ МІЖНАРОДНОГО ОНЛАЙН-СЕМЕСТРУ

**Людмила Камзін, проєктний координатор,
Університет прикладних наук Вайенштефан-Тріздорф, Німеччина**

Актуальність. Розвиток академічної мобільності є одним із ключових пріоритетів Болонського процесу та Європейського простору вищої освіти. В умовах воєнного стану в Україні, коли фізична мобільність студентів суттєво обмежена, особливого значення набувають віртуальні форми міжнародної співпраці. Міжнародний онлайн-семестр 2026–2027, який реалізується за підтримки Університету прикладних наук Вайенштефан-Тріздорф (HSWT, Німеччина), пропонує не лише якісний освітній контент, а й прозорий механізм академічного визнання здобутих результатів навчання, що робить його повноцінним інструментом віртуальної мобільності.

Мета роботи – проаналізувати нормативні, організаційні та процедурні аспекти участі студентів у Міжнародному онлайн-семестрі, розкрити механізм нарахування кредитів ECTS та обґрунтувати можливості використання здобутих результатів для подальшого академічного розвитку.

Вимоги до учасників та процедура відбору. До участі в онлайн-семестрі запрошуються студенти бакалаврату, які завершили щонайменше перший курс навчання а також студенти магістратури. Така вимога зумовлена необхідністю наявності базових фахових знань для ефективного опанування модулів трансдисциплінарного спрямування. Студенти зараховуються як офіційні слухачі німецького університету, що забезпечує повний доступ до академічних ресурсів, бібліотек та навчальних платформ.

Процедура подання заявок передбачає кілька етапів:

- реєстрація на платформі Moodle;
- заповнення анкети учасника;
- вибір щонайменше одного обов'язкового предмету;
- подання пакету необхідних документів;
- оплата семестрового внеску в розмірі €82.

Термін подання заявок із 1 травня до 1 червня 2026 року.
Семестр триває з 1 вересня 2026 року до 14 березня 2027 року.

Система нарахування кредитів ECTS. Навчальне навантаження в межах онлайн-семестру повністю відповідає європейській системі ECTS:

- 1 кредит ECTS = 30 годин сукупного навчального навантаження (аудиторна робота, самостійне опрацювання матеріалу, виконання проєктних завдань, підготовка до підсумкового контролю);

- 30 кредитів ECTS = повне навантаження одного семестру.

Обов'язкова частина програми охоплює чотири модулі: «Трансдисциплінарні дослідницькі проєкти», «Сучасні тенденції та інновації у переробці харчових продуктів», «Економіка виробництва» та «Бізнес-менеджмент». Додатково студенти можуть розширити обсяг кредитів через опанування курсів із переліку: теорія інвестицій, управління проєктами, інструменти штучного інтелекту для освіти, органічне землеробство, персональний брендинг, мовні курси, а також дисципліни Баварського віртуального університету.

Підсумкова атестація та документи про освіту. Після успішного завершення семестру студенти отримують два офіційні документи: 1 – Сертифікат про навчання, що підтверджує факт зарахування та успішного проходження програми; 2 – Академічну випуску (Transcript of Records), що містить перелік прослуханих модулів, кількість здобутих кредитів ECTS та отримані оцінки.

Саме Transcript of Records є ключовим документом для процедури перезарахування кредитів у рідному університеті студента або під час вступу до магістратури.

Перспективи академічної мобільності. Здобуті в межах онлайн-семестру кредити ECTS можуть бути використані для продовження навчання в Німеччині за кількома напрямками:

- міжнародні бакалаврські програми обміну;
- магістерська програма «International Agricultural Management»;
- магістерська програма «Master Farm Management»;
- інші нові магістерські програми, що пропонуються університетами-партнерами.

Таким чином, онлайн-семестр виконує функцію підготовчого етапу до повноцінної фізичної мобільності, дозволяючи студентам заздалегідь адаптуватися до європейської системи оцінювання, навчальних форматів та вимог.

Висновки. Міжнародний онлайн-семестр 2026–2027 є дієвим інструментом віртуальної академічної мобільності, що поєднує доступну вартість, прозору процедуру відбору, стандартизовану систему нарахування кредитів ECTS та офіційне академічне визнання результатів навчання. Для українських студентів, обмежених у можливостях фізичного переміщення через воєнний стан, такий формат відкриває реальний шлях до інтеграції в європейський освітній простір та подальшого вступу на магістерські програми німецьких університетів.

ПРОТЕЇНОВІ БАТОНЧИКИ: ТРЕНД НА ЄВРОПЕЙСЬКОМУ РИНКУ

**Федорова В.О., начальник виробничої лабораторії
ТОВ «СУП «ПОЛЮС ЛТД», м. Харків, Україна**

У сучасного жителя мегаполісу дуже багато справ і катастрофічно не вистачає часу на їжу. Протягом останніх 10–20 років стали нормою «перекуси», споживання швидкої їжі (fast-food) на ходу. За ці роки, як для європейців, так і для українців поступово стало зрозумілим, що звичка споживати fast-food не є здоровою. Першими змінили своє мислення та відношення до «перекусу» європейці. Сьогодні трендом на Європейському ринку є споживання замість «перекусу» протеїнових енергетичних батончиків. Європейці замінили нездорову їжу на альтернативну здорову, назвавши її fast-good.

Протеїнові батончики характеризуються:

- 1) модифікованим складом: зниженим вмістом цукру та збільшеним вмістом дефіцитних нутрієнтів, насамперед, білків;
- 2) високою біодоступністю: білки зазвичай представлені в очищеній формі у вигляді ізолятів або гідролікатів, що дозволяє організму легше засвоювати амінокислоти, ніж зі звичайної їжі.

Тренд на протеїнові батончики на європейському ринку (який станом на 2026 рік оцінюється понад 5 млрд євро) зумовлений глибокими змінами у стилі життя та вимогах споживачів. Це вже не просто продукт для бодібілдерів, а масовий fast-good, що є швидкою, але здоровою альтернативою традиційному перекусу.

Сучасний європейський споживач веде активний спосіб життя і часто пропускає повноцінні прийоми їжі. Тепер замість традиційного перекусу fast-food або класичним шоколадним батончиком, які дають швидку, але «порожню» енергію, люди обирають протеїновий батончик, енергетична цінність якого досягається за допомогою підвищеного вмісту білку, що забезпечує тривале насичення.

Зрозумівши доцільність та своєчасність розробки та впровадження в Україні популярних в Європі протеїнових батончиків зіткнулись з великою проблемою. Вона полягає у відсутності сировини українського виробництва, яку можна використовувати як рецептурні компоненти під час виробництва протеїнових батончиків. Незважаючи на те, що Україна виготовляє тисячі тонн сухих молочних продуктів, знайти сировину українського виробництва, таку, наприклад, як сироватковий нативний протеїновий ізолят, молочний протеїновий ізолят або казеїнати, гідролізати в Україні практично неможливо.

Молочні заводи не мають можливості проводити глибоку фільтрацію для того щоб досягти вміст білку понад 80...90%.

Для того щоб випускати протеїнові батончики українського виробництва, сировину для їх виробництва необхідно імпортувати. Основним імпортером є Іспанія. Крім того, використовуємо сировину виробництва Литви, Нідерландів, Німеччини.

На сьогодні підприємство ТОВ «СУП «ПОЛЮС ЛТД» випускає 2 види протеїнових батончиків власної торгівельної марки: «Полюс протеїн» з кількістю білка 20% та 21%. Реалізуємо продукцію за кордоном. В межах договорів з потужними закордонними дистриб'юторами з Нідерландів та Англії, маємо можливість постачати виготовлені на підприємстві протеїнові батончики в країни Європи та поступово виходити на світовий ринок.

З 1 по 4 лютого 2026 року в м. Кельн (Німеччина) проходила виставка присвячена інноваціям харчових виробництв, де був представлений широкий асортимент продукції підприємства, включаючи протеїнові батончики. Представлена продукція отримала підтримку споживачів та дистриб'юторів, що реалізують продукцію в північній та південній Америці.

Слід зазначити, що протеїнові батончики в Європі та багатьох країнах світу сприймаються як повноцінний елемент функціонального харчування. Згідно з концепцією функціональної їжі, продукт має не лише жити, а й чинити цілеспрямований позитивний вплив на одну або декілька функцій організму. Саме з цієї причини європейці надають перевагу протеїновим батончикам на молочній основі, залишаючи злакові аналоги в категорії звичайних сніданків. Головна перевага протеїнових батончиків на основі молочних ізолятів, казеїнатів, гідролізатів порівняно зі злаковими полягає у вищій якості самого білка. Молочний протеїн є еталонним за своїм амінокислотним складом, оскільки містить усі незамінні амінокислоти, необхідні для відновлення та росту м'язів, тоді як рослинні білки у злакових батончиках часто є лімітованими. Крім того, протеїнові батончики на молочній основі проходять глибоке очищення від жирів та вуглеводів, що робить їх чистішим джерелом білка з вищою біодоступністю.

В Україні замовниками протеїнових батончиків поки є дистриб'ютори, які розповсюджують спортивне харчування. Для того щоб збільшити контингент споживачів необхідно займатись їх популяризацією із залученням різних месенджерів.

Напря́м 1. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК СКЛАДОВА ОЩАДЛИВОГО ВИРОБНИЦТВА

CIRCULAR ECONOMY AND ESG IN SUSTAINABLE FOOD SUPPLY CHAINS

**Krylov V., Head of the Laboratory
Separated Structural Subdivision
“Kharkiv Professional College of Food Industry”
State Biotechnological University, Ukraine**

Modern food industry operates under conditions of global environmental, economic, and social challenges, which necessitates the transition to sustainable development models. The traditional linear economic model based on the principle of “production – consumption – disposal” is gradually losing its effectiveness due to excessive consumption of natural resources and the growing amount of food waste. In this regard, the concept of the circular economy is becoming particularly relevant for the food industry. Its main objective is to maximize the preservation of resource value within the production cycle through reuse, recycling, and minimization of raw material losses. In the food sector, the circular economy promotes a transition from waste generation to resource recovery and sustainable resource management. Considerable attention is focused on reducing food losses at all stages of the supply chain, including raw material processing, storage, transportation, retail, and final consumption. Modern enterprises are increasingly implementing technologies aimed at converting by-products and food waste into value-added products such as biofuels, feed additives, functional ingredients, fertilizers, and biodegradable packaging materials. An important aspect of the circular approach is the implementation of resource-efficient and low-waste technologies that contribute to reducing energy and water consumption. The use of renewable energy sources, closed-loop water systems, and environmentally friendly packaging solutions allows enterprises to decrease their environmental footprint and improve sustainability indicators. At the same time, digital technologies and traceability systems help optimize logistics processes, improve inventory management, and minimize production losses. Furthermore, the circular economy contributes to strengthening food security and increasing the resilience of food supply chains under conditions of economic instability and climate change. The integration of innovative processing technologies and sustainable business models creates additional economic opportunities for enterprises and enhances their competitiveness in international markets. Therefore, the transition to circular economy principles is becoming an essential prerequisite for the long-term sustainable development of the modern food industry. In food supply chains, the circular economy is implemented through

the introduction of resource-saving technologies, integrated raw material processing, the use of secondary resources, and the reduction of food waste. Considerable attention is paid to the processing of by-products from food production to obtain functional ingredients, feed additives, biogas, or biodegradable materials. This approach not only reduces environmental impact but also increases the economic efficiency of enterprises. Another important direction of transformation concerns corporate governance and strategic management within the food sector. Modern enterprises are actively implementing integrated management systems aimed at improving operational resilience and long-term sustainability. Special emphasis is placed on traceability mechanisms, digital monitoring tools, cybersecurity, and data-driven decision-making. The integration of artificial intelligence, cloud technologies, and automated quality assessment systems enables companies to respond more effectively to market fluctuations, supply chain disruptions, and safety risks.

Despite these positive developments, the transition toward sustainable and circular food systems remains a complex process. Many enterprises face organizational barriers, technological limitations, and insufficient access to financial resources. In particular, the introduction of environmentally friendly technologies often requires restructuring production facilities, retraining personnel, and redesigning logistics infrastructure. Small and medium-sized enterprises frequently encounter additional difficulties due to limited investment capacity and restricted access to innovative solutions. At the same time, sustainable transformation opens new prospects for the food industry at both national and global levels. Enterprises that adopt environmentally and socially responsible practices strengthen their market positions, improve brand reputation, and increase consumer loyalty. Sustainable business models also contribute to reducing operational risks, improving resource productivity, and creating additional economic value from secondary raw materials and waste streams. Furthermore, the growing integration of circular economy approaches stimulates innovation in food processing, packaging technologies, renewable energy utilization, and biotechnology. This encourages the development of more resilient food supply chains capable of adapting to climate change, geopolitical instability, and changing consumer demands. Therefore, the combination of circular economy principles and ESG-oriented management is becoming an important driver for building competitive, flexible, and sustainable food systems of the future.

Thus, the circular economy and ESG principles are important components of the transformation of modern food systems. Their implementation will contribute to harmonizing the interaction between business, society, and the environment, ensuring rational use of resources, and forming sustainable models of food production and consumption.

KEY SOLUTIONS IN CHILDREN'S FOOD PACKAGING

Levkivska T., PhD, Associate Professor
Dushchak O., PhD, Associate Professor
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Innovations in baby food packaging are constantly changing, driven by consumer demand for faster, easier preparation and transportation solutions that can adapt to new lifestyles. This is why the packaged baby food market is offering more and more opportunities.

An important aspect in the production of baby food packaging is that it guarantees safety. Another important aspect that baby food packaging must meet is maintaining the vitamins and properties of the products. Doypack bags with a stopper are one of the best alternatives in terms of comfort and protection of this type of product.

In addition to these basic aspects, packaging intended for this application must be innovative, and its design and ergonomics focused on the «ready-to-eat» and «n-the-go» product segments, because convenience in preparation and transport is what the consumer requires at this time.

Therefore, packaging for baby food products, which are usually consumed hot, requires materials with properties that are resistant to heat treatment, e.g. heating in a microwave oven. To achieve aseptic packaging conditions, it is necessary to use a system that maintains microbiological safety. For this purpose, we must take into account several aspects. On the one hand, it is essential to maintain the sterilization of the environment and of every element in contact with the product. On the other hand, it is necessary to use sterilization-friendly materials that prevent contamination of the product and maintain the safety of the product after packaging. Therefore, sterilization of the packaging requires the same special conditions at the time of packaging the product. Once the food is introduced into the container, it is sealed with a sealing machine to prevent any type of internal contamination. Retort packaging meets these requirements.

Baby food products that use aseptic packaging include dairy products, juices and purees, also because such packaging perfectly preserves the properties of fruit and vegetable preserves

In addition to ensuring food safety, aseptic packaging allows temperature regulation for faster heating, prevents the use of chemical preservatives while maintaining the product's natural state, limits the migration of substances from packaging materials, and reduces environmental impact as well as production costs. In addition to meeting all the safety and preservation properties of food, mobile food packaging is an

ideal option for packaging baby food as it offers the possibility of easier handling and transportation.

Retort packaging – a profitable alternative to rigid packaging. Retort packaging is a soft food packaging, which is an excellent alternative to the usual cans. This type of packaging (pouches) perfectly preserves the quality of products for a long period. Retort packaging are used for products requiring sterilization, such as: porridge, stew, canned goods, soups, sauces, baby food (vegetable and fruit mash, soups, pasta, as well as cereals, meat, pate), animal feed. Quick preparation is the main advantage of such dishes.

Retort packaging offers numerous benefits, including high barrier properties that prevent the penetration of light and gases, extended shelf life without loss of quality, and the ability to maintain products in their natural state without moisture loss. It preserves the natural aroma and taste of foods, provides excellent thermal stability at both high and low temperatures, and ensures strong resistance to shocks, cracks, punctures, and other mechanical damage. Additionally, retort packaging is cost-effective in logistics and production, allows full-surface information printing, and offers a wide variety of sizes and designs, including fully customized options.

Retort packaging consists of several laminated layers designed to withstand high temperatures during autoclave sterilization. The most common structure includes: a PET layer that provides external protection and printability; an aluminum foil layer that acts as a barrier against light and gases; a nylon layer that prevents micro-punctures and is recommended for long-shelf-life human food; and a PE sealing layer that ensures strong heat-sealing and prevents polymer migration into the product.

Retort packaging offers several important functional features. It prevents evaporation thanks to its vapor-resistant structure, keeping products in their natural state without moisture loss. It also eliminates the risk of oxidation, as vacuum packaging removes all air from the pouch. The material inhibits the growth of microorganisms, ensuring high product quality and long shelf life, while also preserving the natural aroma of the contents. Additionally, retort packaging is freeze-resistant, protecting the product from external environmental factors and enabling long-term storage.

Currently, more and more children's products packaged in retort packaging are appearing on the Ukrainian market, displacing glass and tin containers.

Conclusions. Thus, the use of retort packaging in the production of products for baby food is promising, relevant and gradually expanding.

NAR ŞƏRABÇILIĞINDA MÜASİR TEXNOLOJİ YANAŞMALAR VƏ İSTEHSAL XÜSUSİYYƏTLƏRİ

**Mikayılov Vüqar, Texniki elmlər doktoru, Professor
Azərbaycan Dövlət Neft və Sənaye Universiteti, Bakı, Azərbaycan.
Bakirov Miushfik, Texniki elmlər namizədi, Dosent
Dövlət Biotexnologiya Universiteti, Xarkov, Ukrayna**

Azərbaycanda nar şərəbçiliğinin inkişaf perspektivləri, nar şərəbının hazırlanması zamanı tətbiq edilən xüsusi texnoloji sxemin əsas xüsusiyyətləri və məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə təsir edən amillər araşdırılmışdır. Nar meyvəsinin biokimyəvi xüsusiyyətləri, fermentasiya prosesinin texnoloji parametrləri, antioksidant maddələrin qorunması və məhsulun orqanoleptik göstəricilərinin formalaşması təhlil edilmişdir. Müasir texnoloji yanaşmaların tətbiqinin nar şərəbının rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsində mühüm rol oynadığı müəyyən edilmişdir.

Azərbaycan qədim bağçılıq və şərəbçilik ənənələrinə malik ölkələrdən biridir. Ölkənin müxtəlif regionlarında yetişdirilən nar sortları yüksək şəkərlilik dərəcəsi, zəngin vitamin-mineral tərkibi və bioloji aktiv maddələrlə seçilir. Nar meyvəsinin emalı istiqamətlərindən biri də nar şərəbının istehsalıdır ki, bu sahə son illərdə həm elmi, həm də sənaye baxımından böyük maraq doğurmaqdadır.

Müasir dövrdə funksional və təbii mənşəli içkilərə olan tələbatın artması nar şərəbçiliği sahəsinin inkişafını sürətləndirmişdir. Nar şərəbının yüksək antioksidant aktivliyi, fenol birləşmələri ilə zənginliyi və özünəməxsus dad xüsusiyyətləri bu məhsulun beynəlxalq bazarda rəqabət qabiliyyətini artırır.

Azərbaycanda nar şərəbının sənaye miqyasında istehsalı istiqamətində mühüm elmi-praktiki işlərdən biri Prof. Dr. Vüqar Şahbaba oğlu Mikayılov tərəfindən hazırlanmış xüsusi texnoloji sxem hesab olunur. Bu texnologiya “Ağsu” nar şərəbının istehsalında tətbiq edilərək məhsulun keyfiyyət göstəricilərinin yüksəldilməsinə imkan yaratmışdır.

Tədqiqatın məqsədi nar şərəbının istehsalında tətbiq olunan müasir texnoloji yanaşmaların xüsusiyyətlərini öyrənmək, fermentasiya prosesinin əsas mərhələlərini təhlil etmək və məhsulun keyfiyyətinə təsir edən amilləri qiymətləndirməkdən ibarətdir.

Narın biokimyəvi xüsusiyyətləri. Nar meyvəsi yüksək bioloji dəyərə malik xammal hesab olunur. Meyvənin tərkibində: qlükoza və fruktoza; üzvi turşular; C vitamini; polifenollar; antosianlar; mineral maddələr mövcuddur.

Nar şirəsində olan fenol birləşmələri məhsulun antioksidant xüsusiyyətlərini formalaşdırır. Bu maddələr oksidləşmə proseslərini ləngidir və insan orqanizminin sərbəst radikallardan qorunmasına kömək edir.

Narın kimyəvi tərkibi onun şərab istehsalı üçün perspektivli xammal olmasını təmin edir. Xüsusilə şəkərlilik səviyyəsinin optimal olması fermentasiya prosesinin stabil getməsinə şərait yaradır.

Texnologiyanın üstünlükləri. Hazırlanmış texnoloji sxemin əsas üstünlükləri aşağıdakılardır:

- antioksidant maddələrin maksimum qorunması;
- təbii rəng və aromanın saxlanılması;
- məhsulun yüksək orqanoleptik keyfiyyəti;
- saxlanma müddətinin artırılması;
- ixrac potensialının yüksəldilməsi.

Müasir texnologiyanın tətbiqi nəticəsində nar şərabının bioloji dəyəri qorunur və məhsul funksional içki kimi formalaşır. Nar şərabı yalnız dad xüsusiyyətlərinə görə deyil, həm də faydalı xüsusiyyətlərinə görə qiymətləndirilir. Əsasən tərkibində olan antioksidant maddələr görə.

Bu səbəbdən nar şərabı funksional qida məhsulları kateqoriyasına aid edilir.

Azərbaycanda nar şərabçılığının inkişaf perspektivləri. Azərbaycanda nar istehsalının geniş yayılması nar şərabçılığı sənayesinin inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır. Son illərdə nar məhsullarının beynəlxalq sərgilərdə təqdim olunması və xarici bazarlara ixracı bu sahənin iqtisadi əhəmiyyətini artırmışdır.

Müasir texnologiyaların tətbiqi:

- məhsul keyfiyyətinin yüksəldilməsinə;
- istehsal səmərəliliyinin artırılmasına;
- beynəlxalq standartlara uyğun məhsul istehsalına;
- ixrac coğrafiyasının genişlənməsinə imkan verir.

Aparılmış təhlillər göstərir ki, nar şərabının istehsalında tətbiq edilən xüsusi texnoloji sxem yüksək keyfiyyətli və rəqabət qabiliyyətli məhsul əldə edilməsinə şərait yaradır. Narın zəngin biokimyəvi tərkibi və müasir fermentasiya texnologiyalarının tətbiqi məhsulun funksional xüsusiyyətlərini artırır.

Azərbaycanda nar şərabçılığı aqrar-sənaye kompleksinin perspektivli istiqamətlərindən biri hesab olunur və gələcəkdə bu sahədə elmi tədqiqatların genişləndirilməsi məqsədəuyğun hesab edilir.

ÜZÜM EMALI TEXNOLOGİYASINDA EKSPERT SİSTEMLƏRİNİN TƏTBİQİ VƏ KEYFİYYƏTƏ NƏZARƏTİN OPTİMALLAŞDIRILMASI

**Nəsimov Afiq, Dosent, İqtisad üzrə fəlsəfə doktoru,
Azərbaycan Kooperasiya Universiteti Bakı, Azərbaycan.
Penkina Nataliya, Dosent, Texnika elmləri namizədi
Dövlət Biotexnologiya Universiteti, Xarkov, Ukrayna**

Üzüm emalı texnologiyasında ekspert sistemlərinin tətbiqi, texnoloji proseslərin avtomatlaşdırılması və keyfiyyətə nəzarətin optimallaşdırılması məsələləri araşdırılmışdır. Azərbaycanın zəngin üzüm genofonduna malik aborijen sortlarının sənaye emalı zamanı rəqəmsal idarəetmə texnologiyalarının tətbiqinin əhəmiyyəti təhlil edilmişdir. Xammalın texnoloji qiymətləndirilməsi, fermentasiya prosesinin intellektual idarə olunması, HACCP prinsiplərinə uyğun kritik nəzarət nöqtələrinin monitorinqi və yerli sortların fərdi emal modellərinin yaradılması ekspert sistemlərinin əsas üstünlükləri kimi qiymətləndirilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, ekspert sistemlərinin tətbiqi məhsulun keyfiyyətinin yüksəldilməsinə, enerji və xammal itkilərinin azaldılmasına, həmçinin Azərbaycan şərabçılığının ixrac potensialının artırılmasına imkan yaradır.

Azərbaycan qədim üzümçülük və şərabçılıq ənənələrinə malik ölkələrdən biridir. Ölkənin müxtəlif regionlarında yetişdirilən yerli və aborijen üzüm sortları yüksək bioloji və texnoloji göstəriciləri ilə seçilir. Mədrəsə, Bayanşirə, Xindoqni, Saperavi, Ağ Şanı və digər yerli sortlar həm daxili bazarda, həm də beynəlxalq səviyyədə yüksək keyfiyyətli şərab materiallarının istehsalında mühüm əhəmiyyət daşıyır.

Müasir dövrdə qida sənayesində rəqəmsallaşma və avtomatlaşdırma prosesləri sürətlə inkişaf edir. Şərabçılıq sənayesində də istehsalın effektivliyinin artırılması, insan faktorundan yaranan risklərin minimuma endirilməsi və məhsulun stabil keyfiyyətinin təmin olunması məqsədilə intellektual idarəetmə sistemlərinin tətbiqi aktuallıq qazanmışdır.

Ekspert sistemləri (ES) süni intellekt texnologiyalarına əsaslanan proqram təminatı olub, müəyyən sahə üzrə peşəkar mütəxəssislərin bilik bazasını modelləşdirərək qərarların qəbul edilməsini təmin edir. Üzüm emalı texnologiyasında ekspert sistemlərinin tətbiqi xammalın qəbulundan başlayaraq fermentasiya, filtrasiya və saxlanma mərhələlərinə qədər bütün texnoloji zəncirin optimallaşdırılmasına imkan yaradır.

Azərbaycan şərabçılığında ekspert sistemlərinin tətbiqi xüsusilə yerli üzüm sortlarının texnoloji xüsusiyyətlərinin qorunması və məhsulun yüksək

keyfiyyət standartlarına uyğunlaşdırılması baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Tədqiqatın məqsədi üzümün ilkin emalı və fermentasiya mərhələlərində texnoloji parametrlərin ekspert sistemləri vasitəsilə idarə olunmasının elmi əsaslarını araşdırmaq, keyfiyyətə nəzarət mexanizmlərini optimallaşdırmaq və rəqabətə davamlı məhsul istehsalı üçün innovativ texnoloji yanaşmaları müəyyən etməkdir.

Üzüm emalında ekspert sistemlərinin rolu. Ekspert sistemləri mürəkkəb texnoloji proseslərin idarə edilməsində məlumatların operativ təhlilinə və düzgün qərarların qəbul edilməsinə imkan verir. Şərabçılıq sənayesində bu sistemlər: xammalın keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi; fermentasiya parametrlərinin idarə olunması; mikrobioloji risklərin monitorinqi; enerji sərfiyyatının optimallaşdırılması; məhsulun orqanoleptik göstəricilərinin sabit saxlanılması kimi funksiyaları yerinə yetirir.

Sistem sensorlardan daxil olan məlumatları real vaxt rejimində analiz edir və texnoloji proseslərə avtomatik müdaxilə edə bilər.

Azərbaycanın şərabçılıq sənayesində rəqəmsal transformasiya. Müasir dövrdə aqrar-sənaye sektorunda rəqəmsal transformasiya əsas inkişaf istiqamətlərindən biridir. Süni intellekt və ekspert sistemlərinin tətbiqi:

- ağıllı kənd təsərrüfatının inkişafına;
- istehsal proseslərinin rəqəmsallaşdırılmasına;
- ixrac yönümlü məhsul istehsalına;
- beynəlxalq keyfiyyət standartlarına uyğunlaşmaya şərait yaradır.

Azərbaycan şərabçılığında bu texnologiyaların tətbiqi yerli məhsulların beynəlxalq bazarda rəqabət qabiliyyətini artırır və milli brendlərin inkişafını sürətləndirir.

Aparılmış təhlillər göstərir ki, üzüm emalı texnologiyasında ekspert sistemlərinin tətbiqi istehsal proseslərinin optimallaşdırılmasında mühüm rol oynayır. Xammalın texnoloji qiymətləndirilməsi, fermentasiya prosesinin intellektual idarə olunması və HACCP prinsiplərinə əsaslanan monitorinq sistemi məhsulun yüksək keyfiyyətlə istehsalına imkan verir.

Aborigen üzüm sortlarının fərdi emal modellərinin yaradılması Azərbaycan şərabçılığının milli xüsusiyyətlərinin qorunmasına və yüksək əlavə dəyərli məhsulların istehsalına şərait yaradır.

Ekspert sistemlərinin tətbiqi gələcəkdə aqrar-sənaye kompleksinin rəqəmsal inkişafının əsas istiqamətlərindən biri olacaqdır.

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У РОЗРОБЦІ ІННОВАЦІЙНИХ АНТИОКСИДАНТНИХ СИСТЕМ

**Бессонов А.Д., студ. гр. 21ХТ кафедри харчових технологій
та готельно-ресторанної справи,
Демидова А.О., д-р техн. наук, доц.
Таврійський державний агротехнологічний університет
ім. Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна**

Окиснення є основною причиною псування олій, жирів та жиромістких харчових продуктів. У процесі автоокислення утворюються первинні продукти окиснення – пероксиди, які в подальшому перетворюються на вторинні – альдегіди, кетони, оксікислоти та інші, які погіршують органолептичні характеристики, знижують харчову цінність та є потенційно токсичними. Основною відповіддю щодо гальмування окиснення є застосування антиоксидантів. У зв'язку з цим проблема пошуку ефективних антиоксидантів залишається однією з найбільш актуальних у харчовій хімії та технології жирів.

Синтетичні антиоксиданти (ВНА, ВНТ, ТВНQ) сьогодні вже не вважаються повністю безпечними, не сприймаються позитивно споживачами, тому виробники харчових продуктів, не дивлячись на невисоку вартість, ефективність та інші позитивні характеристики цих антиоксидантів, все більше відмовляються від їхнього застосування. Тваринні джерела містять невеликі кількості антиоксидантів, порівняно з рослинними. Перелік рослинних джерел антиоксидантів є вже майже вичерпаним, зараз дослідження переважно йдуть в напрямку застосування ефірних олій, мікрокапсуляції, наноемульсій та наноліпосом для ефективнішої доставки антиоксидантів. Традиційний пошук антиоксидантів є тривалим та дорогавартісним процесом, що потребує великої кількості експериментальних досліджень. Сучасний розвиток штучного інтелекту створює принципово нові можливості для прогнозування антиоксидантної активності сполук, моделювання їхньої стабільності у жирових системах за різних умов застосування цих систем і оптимізації антиоксидантних композицій, тобто пошуку синергетичних ефектів між ними.

Традиційно в харчових продуктах використовують токофероли, аскорбінову кислоту та її похідні, рослинні екстракти (з вмістом фенольних сполук різних типів), хелатуючі агенти як синергісти антиоксидантів. Одним із важливих напрямів є використання штучного інтелекту є аналіз найбільшої групи натуральних антиоксидантів – фенольних сполук рослинних екстрактів. Алгоритми здатні

прогнозувати: ефективність гальмування окиснення, термостабільність антиоксиданту та його інші характеристики, вплив на сенсорні властивості продукту.

Для більшості досліджень, що включають використання штучного інтелекту, процес є наступним: (а) збір даних, (b) моделювання антиоксидантної активності (наприклад, аналізи DPPH та FRAP) на основі вхідних змінних з використанням штучних нейронних мереж, (с) процес оптимізації за допомогою алгоритму та (d) звітність про результати. За даними Айреса та ін., прогностична здатність моделі для сумішей фенольних антиоксидантів, заснована на методі тіобарбітурової кислоти, що реагує з речовинами (TBARS), була проаналізована за допомогою 140 тестів для оцінки мінливості, а коефіцієнт точності модельного аналізу становив 90 %, що відповідає даним і інших дослідників. Використання такого підходу мінімізує невідповідності та неточності результатів. Штучний інтелект дозволяє аналізувати тисячі потенційних молекул за короткий час. Це значно скорочує тривалість досліджень та витрати на лабораторні випробування.

Інтеграція метаболоміки, транскриптоміки та біоінформатики, що підтримується штучним інтелектом, допомагає у виявленні біоактивних речовин водоростей (таких як астаксантин та фукоксантин), моделюванні метаболічних шляхів, прогнозуванні біодоступності та створенні інтелектуальних систем доставки антиоксидантів.

Також, звісно, використання штучного інтелекту в пошуку нових харчових інгредієнтів несе і ризики. Однією з проблем є ризик надмірної довіри до комп'ютерного прогнозування. Навіть високоточні моделі не можуть повністю замінити реальні експериментальні дослідження. Штучний інтелект може генерувати нові молекули, для яких відсутні токсикологічні дані. Тобто з одного боку, застосування ШІ веде до зниження обсягу необхідних досліджень, а з іншого – до необхідності посилення регуляторного контролю та комплексної оцінки безпечності проаналізованих ним даних.

Однак застосування штучного інтелекту в таких об'ємних та складних наукових дослідженнях, як пошук та використання антиоксидантів виглядає неймовірно перспективним. Особливо потенційно цікаво виглядає можливість створення персоналізованих антиоксидантних систем, саморегульованих антиоксидантних композицій тощо.

ФЛАН БЕЗ ПОМИЛОК: ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КРІЗЬ ПРИЗМУ РИЗИКІВ І РІШЕНЬ

Бузоверя Є.Р., здобувач РВО «Бакалавр»

Пивоваров Є.П., д-р техн. наук, проф.

Андрєєва С.С., канд. техн. наук, доц.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Десерти займають важливе місце в меню закладів ресторанного господарства, виконуючи не лише функцію завершення прийому їжі, а й формуючи загальне враження споживача про якість і рівень сервісу. У цьому контексті флан вирізняється як десерт із класичною основою та водночас високими вимогами до технології приготування, що зумовлює необхідність аналізу його виробничих особливостей і ризиків.

Флан є класичним ячно-молочним десертом із карамельним шаром, що формується в процесі теплової обробки, зазвичай у водяній бані, і характеризується ніжною, однорідною консистенцією та збалансованим смаком. У закладах ресторанного господарства різних форматів цей десерт набуває поширення завдяки універсальності рецептури, доступності сировини та можливості варіювання смакових характеристик, проте технологія його приготування потребує високої точності, що зумовлює виникнення низки проблемних аспектів.

Однією з ключових технологічних труднощів є дотримання температурного режиму: перегрів призводить до утворення пористої структури та розшарування, тоді як недостатня термічна обробка спричиняє нестабільність текстури та відсутність необхідної щільності. Важливим етапом є карамелізація цукру, де відхилення від оптимальних параметрів може призвести до появи гіркої присмаку або, навпаки, недостатньо вираженого карамельного шару. Не менш суттєвою проблемою є утворення бульбашок у суміші, що виникає внаслідок інтенсивного перемішування або відсутності проціджування, а також нерівномірне прогрівання під час використання водяної бані, що впливає на однорідність структури.

На етапі реалізації спостерігаються такі недоліки, як синерезис, тобто виділення рідини під час зберігання, висока чутливість до температурних коливань та обмежений термін придатності, що особливо актуально для закладів швидкого обслуговування. Під час подачі можуть виникати труднощі з вилученням десерту з форми, що пов'язано з недостатньою карамелізацією або порушенням процесу

охолодження, а також втрата естетичного вигляду через пошкодження поверхні чи нерівномірний розподіл карамелі.

Водночас технологія флану має низку переваг, серед яких варто відзначити універсальність, економічність, стабільний попит серед споживачів і можливість адаптації до різних концепцій закладів, включаючи авторські інтерпретації. До слабких сторін належать висока залежність якості продукту від точності технологічних параметрів, чутливість до умов зберігання та транспортування, а також обмежена варіативність класичної подачі.

З метою усунення зазначених проблем доцільно впроваджувати контрольовані температурні режими з використанням сучасного обладнання, стандартизувати рецептури та технологічні процеси, застосовувати проціджування суміші для зменшення аерації, дотримуватися умов холодового ланцюга, а також удосконалювати подачу шляхом використання сучасних гастрономічних прийомів і комбінування текстур. Додатково доцільним є застосування стабілізаційних систем на основі гідроколоїдів, зокрема карагінану, агар-агару, пектину та ксантанової камеді, які сприяють підвищенню структурної стабільності, зменшенню синерезису та забезпеченню однорідної консистенції продукту під час зберігання і реалізації.

Таким чином, технологія виробництва флану поєднує простоту сировинного складу з високими вимогами до дотримання технологічних параметрів, що зумовлює наявність низки виробничих ризиків. Встановлено, що ключовими факторами забезпечення якості є контроль температурних режимів, правильна організація технологічного процесу та дотримання умов зберігання. Використання стабілізаційних систем на основі гідроколоїдів, у тому числі комбінованих, дозволяє підвищити структурну стійкість продукту та мінімізувати прояви синерезису. Запропоновані технологічні рішення сприяють підвищенню якості флану та забезпечують його стабільність у закладах ресторанного господарства різних форматів.

АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ В КОМБІКОРМОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ

**Гавриш Т.В., канд. техн. наук, доц.
Боровікова Н.О., ст. викл.**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

В умовах глобалізації аграрного виробництва та зростання вартості традиційних кормових ресурсів проблема ефективного використання відходів агропромислового комплексу набуває особливої актуальності. За даними FAO, щорічно у світі утворюється понад 1,3 млрд тонн харчових відходів, з яких до 30–40% потенційно можуть бути використані у тваринництві. Водночас вартість соєвого шроту у 2023–2025 рр. зростає в середньому на 25–35%, що стимулює пошук альтернативних джерел протеїну. У країнах Європейського Союзу вже понад 12% кормової сировини формується за рахунок вторинних ресурсів, а в Нідерландах цей показник перевищує 20%.

Наукові дослідження, проведені у США, Канаді та Бразилії, підтверджують можливість заміщення від 30 до 100% соєвого шроту у раціонах жуйних тварин без зниження продуктивності. Зокрема, у Бразилії використання ферментованого цитрусового жому дозволило повністю замінити соєвий шрот у раціонах великої рогатої худоби, при цьому надоя молока залишалися стабільними, а викиди метану зменшувалися на 15–20%.

Сучасні технології переробки відходів базуються на біотехнологічних і фізико-хімічних методах. Одним із найбільш ефективних є метод твердофазної ферментації (SSF), який широко застосовується в Індії та Китаї для обробки рисової соломи. У результаті ферментації вміст сирого протеїну в соломі зростає з 3–5% до 8–12%, а перетравність підвищується на 20–30%. У Китаї щорічно таким способом переробляється понад 200 млн тонн рослинних залишків.

У країнах ЄС активно впроваджуються мембранні біореактори для переробки овочевих та харчових відходів. У Німеччині та Данії отримані леткі жирні кислоти (VFA) використовуються як енергетична добавка до раціонів жуйних, що дозволяє підвищити ефективність використання корму на 8–12% і знизити викиди метану до 10%.

Технології екструзії та гранулювання широко застосовуються у США та Канаді. За результатами досліджень Університету Альберти (Канада), екструзія некондиційної картоплі підвищує її засвоюваність

на 15–18%, а економія кормових витрат у відгодівлі м'ясної худоби становить до 12%.

Аналіз ефективності різних типів відходів вказує на їх значний потенціал. У Японії відходи виробництва тофу (окара) після ферментації містять до 25–30% сирого протеїну і використовуються у раціонах дрібних жуйних, забезпечуючи приріст живої маси на рівні традиційних кормів. У США харчові відходи (включаючи хлібобулочні та молочні) замінюють до 40% зернових компонентів у раціонах молочних корів без негативного впливу на їх продуктивність.

В Італії та Іспанії відходи плодоовочевої промисловості (томатні та виноградні вичавки) використовуються у комбікормах, що забезпечує зниження собівартості кормів на 10–15%. У Бразилії цитрусовий жом становить до 25% раціону великої рогатої худоби, що дозволяє зменшити витрати на кормову базу на 18–22%.

Економічна та екологічна ефективність використання відходів підтверджується методами оцінки життєвого циклу (LCA). Дослідження в ЄС показують, що використання харчових відходів у кормах дозволяє знизити вуглецевий слід виробництва молока на 10–18%, а витрати на утилізацію відходів скорочуються до 50%. Аналіз витрат життєвого циклу (LCC) свідчить про зниження загальної собівартості кормів на 8–20% залежно від виду сировини.

Разом із тим існують певні виклики. Основною проблемою є варіативність хімічного складу відходів: коливання вмісту протеїну можуть становити 10–25%, що ускладнює балансування раціонів. Крім того, необхідно забезпечувати мікробіологічну безпеку, наприклад, у країнах ЄС обов'язковою є термічна обробка харчових відходів при температурі не нижче 70°C протягом 60 хвилин. Також важливим фактором є нормативне регулювання, яке в різних країнах суттєво відрізняється.

Отже, узагальнення міжнародного досвіду свідчить, що використання відходів агропромислового комплексу у комбікормовому виробництві є економічно доцільним та екологічно обґрунтованим. За умов застосування сучасних технологій переробки можливо замінити від 30 до 100% традиційних кормових інгредієнтів, знизити собівартість продукції на 10–20% та скоротити негативний вплив на довкілля. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробкою стандартизованих протоколів оцінки якості відходів та їх адаптацією до умов промислового виробництва комбікормів.

СУЧАСНІ ВИКЛИКИ РЕГУЛЮВАННЯ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ

**Галясний І.В., канд. техн. наук
Харківський національний університет
ім. В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна**

Останніми роками питання безпеки матеріалів і предметів, призначених для контакту з харчовими продуктами (Food Contact Materials, FCM), набули стратегічного значення для харчової індустрії. Пакування перестало виконувати виключно функцію захисту продукції та дедалі більше розглядається як складова систем управління безпекою, екологічної політики підприємства та забезпечення конкурентоспроможності на міжнародному ринку. Посилення вимог до FCM пов'язане із впровадженням принципів сталого розвитку, циркулярної економіки та ризик-орієнтованого підходу до оцінювання потенційних небезпек у харчових ланцюгах.

Важливим етапом гармонізації українського законодавства з європейськими підходами стало прийняття Закону України «Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами» № 2718-IX від 03.11.2022 р., а також Закону України «Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України» № 1489-IX від 01.06.2021 р. Зазначені нормативно-правові акти формують нову модель регулювання матеріалів для контакту з харчовими продуктами, орієнтовану на забезпечення простежуваності матеріалів, контроль міграції речовин та впровадження належної виробничої практики. Водночас адаптація до європейських вимог супроводжується низкою технологічних та організаційних викликів для виробників пакувальних матеріалів і операторів ринку харчових продуктів.

Українська система регулювання FCM значною мірою базується на положеннях європейського законодавства, зокрема Регламенту Європейського Парламенту та Ради (ЄС) № 1935/2004 від 27.10.2004 р., Регламенту Комісії (ЄС) № 10/2011 від 14.01.2011 р., Регламенту (ЄС) № 1907/2006 Європейського Парламенту та Ради від 18.12.2006 р., а також наукового оцінювання ризиків у країнах ЄС, що здійснюється Європейським агентством з безпеки харчових продуктів).

Однією з найбільш дискусійних проблем є процедура реєстрації речовин, які використовуються під час виробництва матеріалів для контакту з харчовими продуктами. Відсутність чіткого розмежування

відповідальності між виробником хімічної сполуки, виробником пакувального матеріалу та оператором ринку створює додаткові регуляторні ризики. Для підприємств це означає необхідність проведення токсикологічних досліджень, підготовки експертних досьє та посилення контролю за постачальниками сировини. Особливо актуальною ця проблема є для малого та середнього бізнесу, для якого додаткові адміністративні процедури можуть призводити до збільшення виробничих витрат і затримок у впровадженні нових технологічних рішень.

Окрему увагу в сучасних умовах приділяють використанню переробленого пластику в харчовому пакуванні. Перехід до циркулярної економіки стимулює повторне використання полімерних матеріалів, однак одночасно актуалізує питання хімічної безпечності вторинної сировини. У процесі повторного термічного оброблення полімерів можуть утворюватися неумисно додані речовини, здатні мігрувати в харчові продукти. За таких умов екологічна доцільність використання рециклінгових матеріалів повинна обов'язково супроводжуватися токсикологічним оцінюванням та контролем показників міграції.

Суттєвих змін зазнає і структура сучасного пакування. Обмеження використання тонких пластикових пакетів сприяє збільшенню частки паперових і комбінованих матеріалів. Разом із позитивним екологічним ефектом це формує нові ризики, пов'язані з багатошаровими ламінованими структурами, друкарськими фарбами, клеями та покриттями. Додаткового значення набуває контроль таких груп речовин, як пер- та поліфторалкільні сполуки та бісфенол А, використання яких дедалі активніше обмежується в європейській практиці через потенційний негативний вплив на здоров'я людини.

У сучасних умовах пакування слід розглядати не лише як елемент логістики чи маркетингу, а як складову комплексної системи управління безпечністю харчових продуктів. Для підприємств харчової індустрії актуальними напрямками адаптації залишаються аудит використовуваних FCM, оцінювання ризиків міграції речовин, перегляд політики використання вторинної сировини та інтеграція екологічних критеріїв у виробничі процеси.

Таким чином, сучасне регулювання матеріалів для контакту з харчовими продуктами формує нову парадигму розвитку харчової індустрії, у межах якої безпечність, екологічність та технологічна ефективність повинні розглядатися як взаємопов'язані складові сталого розвитку.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ФЕРМЕНТАЦІЇ ХУМУСУ З ВИКОРИСТАННЯМ СТАРТОВИХ КУЛЬТУР

Гніцевич В.А., д-р техн. наук, проф.
Доронін К.А., асп.
Державний торговельно-економічний університет,
м. Київ, Україна

Сучасні тенденції розвитку харчових технологій спрямовані на створення функціональних продуктів із покращеними органолептичними, мікробіологічними та технологічними властивостями. Одним із перспективних напрямів є ферментація рослинної сировини із застосуванням стартових культур. Хумус належить до популярних продуктів на основі нуту, однак традиційна технологія не забезпечує достатньої стабільності смакових характеристик та тривалості зберігання. Використання ферментації дозволяє покращити смак, аромат, підвищити біологічну цінність продукту та біодоступність поживних нутрієнтів.

Установлено, що застосування стартових культур *Lactobacillus rhamnosus* та *Lactococcus lactis* є доцільним для ферментації хумусу в умовах «холодної ферментації», найбільший вплив смак продукту мають дозування стартової культури, температура, тривалість ферментації, діапазон варіювання яких визначено експериментально.

Метою роботи було оптимізувати параметри ферментації хумусу із використанням стартових культур. З метою визначення оптимальних параметрів процесу ферментації було застосовано метод планування багатofакторного експерименту за ортогональним симетричним планом Бокса-Вілсона. У табл. 1 наведено умови проведення повного трифакторного експерименту.

Таблиця 1

Рівні та інтервали факторів варіювання

Рівні	Фактори		
	доза стартових культур (X_1), $\text{Log}_{10}(\text{КУО}/\text{г})$	тривалість ферментації (X_2), днів	температура ферментації (X_3), °C
	x_1	x_2	x_3
Основний (x_{10})	7	21	4
Інтервал варіювання (Δx_1)	1	7	2
Нижній ($x_{1\text{min}}$)	6	14	2
Верхній ($x_{1\text{max}}$)	8	28	6

В якості функції відклику Y прийнято вміст діацетилу, мкг/кг. За результатами трьох серій вимірювань по визначенню вмісту діацетилу для планів багатофакторного експерименту встановлене середнє його значення (табл. 2).

Таблиця 2

Результати експерименту

X_1	6	8	6	8	6	8	6	8	5,8	8,2	7	7	7	7
X_2	14	14	28	28	14	14	28	28	21	21	12,5	29,5	21	21
X_3	2	2	2	2	6	6	6	6	4	4	4	4	1,6	6,4
$Y_{\text{сер}}$	480	520	660	720	067	133	146	214	664	736	699	687	624	293

Плани побудовані з врахуванням критерію ортогональності. При загальній кількості дослідів 15 для ортогонального центрального композиційного плану величина $\alpha=1,2153$.

У зв'язку з тим, що об'єкт дослідження має істотні нелінійні властивості, планування першого порядку не дозволило отримати адекватну регресійну модель. При вивченні області екстремуму і ділянок поверхні відгуку зі значною кривиною для математичного опису застосовано поліном третього ступеню, який містить крім основних ефектів b_i всі парні взаємодії b_{ij} , квадратичні ефекти b_{ii} і враховує взаємодію всіх трьох факторів b_{123} . Після нормування рівнів факторів за допомогою методу найменших квадратів отримано некорельовані між собою оцінки коефіцієнтів регресії. При переведенні в натуральні змінні побудована регресійна модель поверхні відклику набуває вигляду:

$$Y_1 = -6513,98 + 1747,86x_1 + 216,42x_2 + 505,37x_3 + 1,01x_1x_2 + 5,50x_1x_3 - 18,70x_2x_3 - 0,16x_1x_2x_3 - 124,86x_1^2 - 2,65x_2^2 + 12,53x_3^2. \quad (1)$$

Проведена перевірка встановила однорідність дисперсії відтворюваності для експериментальних значень $Y_{\text{сер}}$ (табл. 2) та теоретичних рівнів Y розрахованих за математичною моделлю (1). За критерієм Фішера маємо $F = 0,33529 \leq 8,72868$, що свідчить про адекватність отриманої регресії.

Побудова математичної моделі (1) дозволила сформулювати задачу оптимізації. В якості цільової функції обрано вмісту діацетилу, яке має бути максимальним, в якості функцій, що характеризують обмеження процесу обробки, прийняті граничні значення параметрів ферментації. В ході проведеного розрахунку отримані наступні результати: для максимально вираженого смаку доза стартової культури має становити $6,0 \times 10^6 \dots 3,1 \times 10^7$ КУО/г, тривалість ферментації 19...21 доба, температура ферментації 6°C.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ ІНГРЕДІЄНТІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

**Головко Т.М., д-р техн. наук, проф.
Жеребкін М.В., канд. техн. наук, ст. викл.**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості одним із пріоритетних напрямів є створення продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності, що відповідають принципам здорового харчування та сталого розвитку. Зростання вартості сировини тваринного походження, а також необхідність оптимізації раціонів харчування населення зумовлюють доцільність пошуку альтернативних інгредієнтів та їх поєднання у складі харчових продуктів. У цьому контексті особливого значення набуває використання рослинної сировини як джерела біологічно активних речовин, зокрема антиоксидантів, харчових волокон, вітамінів та мінеральних компонентів.

Перспективним напрямом є розробка м'ясорослинних продуктів, у яких поєднуються переваги білків тваринного походження та функціональні властивості рослинних інгредієнтів. Використання рослинної сировини дозволяє не лише підвищити харчову цінність продукції, але й суттєво впливає на її функціонально-технологічні характеристики, включаючи вологоутримуючу здатність, структурно-механічні властивості та стабільність під час зберігання. Особливу увагу привертає вторинна сировина виноробної промисловості, зокрема виноградні кісточки, які є цінним джерелом поліфенольних сполук. До їх складу входять проантоціанідини, флавоноїди та інші антиоксиданти, що характеризуються здатністю інгібувати процеси перекисного окислення ліпідів. Це має важливе значення для м'ясних продуктів, оскільки окислення жирової фракції є одним із основних чинників погіршення якості під час зберігання.

У технології м'ясних продуктів виноградні кісточка доцільно використовувати у вигляді борошна, що забезпечує їх рівномірний розподіл у фаршевих системах та підвищує ефективність використання біологічно активних компонентів. Введення борошна з виноградних кісточок впливає на функціонально-технологічні властивості м'ясних систем, зокрема сприяє підвищенню вологоутримуючої здатності, покращенню емульгуючих властивостей та стабілізації структури. Це обумовлено наявністю у складі добавки харчових волокон та інших гідрофільних компонентів, здатних зв'язувати вологу.

Важливим аспектом є вплив добавки на органолептичні показники готової продукції. Дослідження свідчать, що за умови дотримання оптимальних концентрацій введення борошна з виноградних кісточок не призводить до суттєвого погіршення смакових характеристик, а в окремих випадках сприяє формуванню більш вираженого смаку та кольору продукту. Разом з тим перевищення раціональних дозувань може негативно впливати на текстуру та сприйняття продукту споживачем, що потребує оптимізації рецептур.

З точки зору харчової цінності, використання борошна з виноградних кісточок дозволяє збагатити м'ясні продукти біологічно активними речовинами, які асоціюються з антиоксидантною дією та потенційним позитивним впливом на функціональний стан організму. Поліфенольні сполуки можуть сприяти зниженню інтенсивності окиснювальних процесів в організмі, що розглядається як один із факторів профілактики хронічних неінфекційних захворювань.

Окремо слід відзначити ресурсозберігаючий аспект використання виноградних кісточок. Як побічний продукт переробки винограду, вони становлять значний обсяг вторинної сировини, утилізація якої є актуальною проблемою. Їх залучення до технологій харчових продуктів сприяє зменшенню відходів та підвищенню ефективності використання сировинних ресурсів.

У зв'язку з цим актуальною є розробка технології м'ясних хлібів з додаванням борошна з кісточок винограду. Встановлено практичну можливість заміщення яловичини в рецептурі м'ясного хліба на борошно з насіння винограду в кількості до 5,0 % із збереженням його споживчих характеристик, мікробіологічної безпеки та функціонально-технологічних властивостей.

Слід зазначити, що використання рослинної сировини, зокрема продуктів переробки винограду, у технологіях м'ясних виробів відповідає сучасним тенденціям розвитку харчової галузі, спрямованим на підвищення якості, безпечності та функціональних властивостей продукції. Поєднання м'ясної та рослинної сировини дозволяє не лише оптимізувати склад продуктів, але й забезпечити більш раціональне використання ресурсів, підвищити їх біологічну цінність і стабільність під час зберігання. У цьому контексті борошно з виноградних кісточок розглядається як перспективний інгредієнт, що поєднує технологічну ефективність із потенційними фізіологічними перевагами, відкриваючи можливості для створення інноваційних м'ясних продуктів нового покоління.

ESG-ТРАНСФОРМАЦІЯ ХАРЧОВИХ ЛАНЦЮГІВ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

**Гринченко Н.Г., д-р техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна**

У сучасних умовах глобалізації та посилення екологічних викликів питання сталого розвитку харчових систем набуває стратегічного значення. Світова харчова індустрія поступово переходить до ESG-орієнтованої моделі функціонування, яка ґрунтується на дотриманні екологічних (Environmental), соціальних (Social) та управлінських (Governance) принципів. Такий підхід забезпечує не лише економічну ефективність виробництва, а й сприяє збереженню природних ресурсів, підвищенню якості життя населення та формуванню відповідального бізнес-середовища.

Сучасні споживачі дедалі більше орієнтуються не лише на ціну та смакові властивості продукції, а й на її екологічність, безпечність, прозорість походження та соціальну відповідальність виробника. У зв'язку з цим підприємства харчової галузі змушені адаптувати свої виробничі процеси до нових вимог ринку, міжнародних стандартів та ESG-критеріїв.

Одним із ключових напрямів ESG-трансформації є екологізація харчових ланцюгів. Харчова промисловість належить до галузей із високим рівнем споживання енергії, води та сировинних ресурсів, що зумовлює необхідність впровадження ресурсозберігаючих технологій. Особливої актуальності набувають технології мінімізації харчових втрат, перероблення вторинної сировини, використання біорозкладного пакування та впровадження принципів циркулярної економіки. Важливим аспектом є також декарбонізація виробництва шляхом зниження викидів парникових газів і переходу до альтернативних джерел енергії.

Соціальна складова ESG-концепції передбачає забезпечення населення безпечними та якісними харчовими продуктами, підтримку локальних виробників і розвиток культури відповідального споживання. У сучасних умовах споживач дедалі більше орієнтується не лише на якість продукції, а й на прозорість її походження, етичність виробництва та вплив на довкілля. Саме тому важливого значення набуває впровадження систем простежуваності сировини та готової продукції на всіх етапах харчового ланцюга.

Управлінський аспект ESG пов'язаний із підвищенням прозорості бізнес-процесів, дотриманням міжнародних стандартів безпечності харчових продуктів та ефективним управлінням ризиками. Цифровізація виробництва, автоматизація контролю якості,

використання Big Data та сучасних інформаційних систем дозволяють оптимізувати виробничі процеси й забезпечити стабільність функціонування харчових ланцюгів. Водночас ESG-орієнтований бізнес формує позитивну репутацію підприємства та підвищує його інвестиційну привабливість.

Однією з основних перепон є високі витрати на впровадження енергоефективних і ресурсозберігаючих технологій, оновлення обладнання, автоматизацію виробництва та екологізацію пакування. Для багатьох підприємств, особливо малого та середнього бізнесу, фінансове навантаження стає суттєвим стримувальним фактором. Крім того, впровадження ESG-принципів часто потребує залучення додаткових інвестицій, міжнародної сертифікації та відповідності жорстким екологічним стандартам.

Суттєвою проблемою залишається недостатній рівень цифровізації харчових виробництв та обмежене використання сучасних систем простежуваності продукції. В умовах ESG-трансформації підприємства мають забезпечувати прозорість усіх етапів харчового ланцюга, контролювати походження сировини, показники вуглецевого сліду та рівень використання ресурсів. Це вимагає впровадження цифрових платформ, аналітичних систем та автоматизованого контролю якості.

Окремої уваги потребує кадрове забезпечення галузі. Сучасний ринок праці потребує фахівців, здатних працювати в умовах цифрової трансформації, володіти знаннями у сфері сталого розвитку, екологічного менеджменту, систем управління якістю та безпечністю харчових продуктів. Недостатній рівень підготовки кадрів та обмежена інтеграція ESG-підходів в освітні програми ускладнюють процес адаптації підприємств до нових вимог.

Додатковими викликами є нестабільність економічного середовища, дефіцит інвестиційних ресурсів, недостатня державна підтримка та низький рівень обізнаності окремих підприємств щодо переваг ESG-орієнтованого розвитку. Водночас саме впровадження ESG-принципів створює передумови для підвищення конкурентоспроможності харчової галузі, розширення експортного потенціалу та формування довгострокової стійкості підприємств.

Отже, ESG-трансформація харчових ланцюгів є необхідною умовою забезпечення продовольчої безпеки, підвищення конкурентоспроможності харчової галузі та формування сталих моделей виробництва і споживання. Інтеграція ESG-принципів у діяльність підприємств сприятиме гармонізації взаємодії між бізнесом, суспільством і довкіллям та стане важливим чинником розвитку сучасної харчової індустрії.

ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ В МЕЖАХ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕРОБЛЕННЯ БОБОВОЇ СИРОВИНИ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

**Гринченко О.О., д-р техн. наук, проф.
Радченко А.Е., канд. техн. наук, доц.**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Адаптація харчових виробництв до принципів сталого розвитку є одним із ключових викликів сучасної харчової науки та технології. Це передбачає впровадження екологічно безпечних технологій, що мінімізують негативний вплив на довкілля та забезпечують збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь. Рациональне використання ресурсів охоплює комплексне перероблення харчової сировини, шляхом значного зменшення втрат на всіх етапах виробництва. Важливим елементом є скорочення обсягів відходів та перехід на екологічне пакування з метою зниження антропогенного тиску на навколишнє середовище. Усе це разом підвищує ефективність виробництва, знижує собівартість продукції та відповідає сучасним вимогам споживачів, регуляторних органів та міжнародних стандартів сталого розвитку.

Щоб впоратися з нагальними змінами, необхідними в діяльності людини з виробництва та споживання, критично важливі глибокі трансформації харчових систем, де виробничі практики еволюціонують у напрямку більшої стійкості, а споживання переходить до більш рослинної дієти. Цінність бобових культур виходить за рамки харчової цінності та включає в себе цінні агрономічні переваги, а також логістичну та економічну стійкість (тривалий термін зберігання, економічну доступність для широких верств населення, цілорічну наявність незалежно від сезонних факторів) для задоволення нагальної потреби в змінах харчових систем.

Актуальним напрямком є розроблення технологічних рішень з комплексного перероблення бобової сировини для сталого розвитку. Це можливо шляхом дослідження, систематизації та узагальнення властивостей бобової сировини та їх змін в технологічному потоці виробництва, зберігання та реалізації як готової харчової продукції, так і проміжних напівфабрикатів. Саме такий підхід дозволяє перейти від фрагментарного використання до комплексного перероблення сировини.

На сьогоднішній день реалізовано комплексний підхід до використання ресурсного потенціалу бобових шляхом, що впроваджує принципи відповідального споживання і виробництва; науково обґрунтовано і доведено можливість використання аквафаби як джерела поверхнево-активних речовин для формування гетерогенної структури харчових продуктів; визначено хімічний склад аквафаби, яку одержано за обґрунтованих параметрів гідро- та термічного оброблення; науково обґрунтовано та розроблено технологію закусок овочевих з використанням аквафаби; розроблено технологічні режими отримання стабільних пінних систем як структурної основи для виробництва десертів і мусів.

Науково обґрунтовано технології харчової продукції, які реалізують принципи сталого виробництва шляхом комплексного перероблення бобових (технології веганських соусів, закусок з гетерогенною структурою, мусів, морозива, зефіру, пастили). Рецептури стандартизовані, показники якості та безпеки підтверджені, фокус-групи в рамках Українських та закордонних заходів відзначили високі споживні властивості. Розроблені технології апробовано на пілотних лініях, де випускаються пробні партії продукції, які є готовими до споживання та виходу на ринок.

Проте, попри значний прогрес у дослідженні бобової сировини та супутніх напівфабрикатів, нагальною залишається відсутність єдиної матриці можливостей для її комплексного перероблення. На сьогодні системно вивчаються функціонально-технологічні властивості шроту та жмиху, які становлять до 40 % від маси вихідної сировини. Відсутня систематизована оцінка їх емульгуювальної, гелеутворювальної, водо- та жирутримувальної здатності, а також чіткі технологічні рекомендації щодо раціонального використання цих фракцій. Це призводить до значних втрат цінної сировини, зростання обсягів відходів і обмеження переходу на маловідходні технології. Для подолання цієї прогалини необхідно створення «матриці можливостей», що поєднає функціональні властивості бобової сировини з кінцевими харчовими системами (емульсії, піни, гелі, текстурати); повну фізико-хімічну та функціональну характеристику всіх фракцій основних бобових культур (горох, нут, сочевиця, квасоля); економічну та екологічну оцінку технологічних рішень.

Такий підхід дозволить максимально використати можливості бобової сировини, зменшити відходи та забезпечити перехід до раціональних моделей виробництва, що відповідають принципам сталого розвитку.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ НА ОСНОВІ СУХИХ СУМІШЕЙ

Дегтяр В.В., доктор філософії, асистент
Суліма А.О., здобувач вищої освіти

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Бісквітні напівфабрикати широко використовуються у виробництві борошняних кондитерських виробів, а їх якість значною мірою залежить від стабільності рецептурного складу, властивостей сировини, дотримання параметрів технологічного процесу. У сучасних умовах харчова промисловість орієнтується не лише на розширення асортименту продукції, а й на якість, безпечність та сталість, у зв'язку з чим особливою актуальності набуває розроблення та поширення сухих сумішей для випікання бісквітів.

Актуальність даного напрямку досліджень обумовлена необхідністю удосконалення технології виробництва бісквітної продукції шляхом застосування попередньо підготовлених сухих композицій. Застосування сухих композицій у виробництві бісквітних напівфабрикатів забезпечує уніфікацію рецептурного складу, підвищує точність дозування компонентів і сприяє стабільності технологічного процесу. Завдяки попередньому контролю якості сировини та зменшенню кількості операцій, пов'язаних із ручною підготовкою інгредієнтів, створюються передумови для отримання продукції зі сталими органолептичними й фізико-хімічними показниками, а також із нижчим ризиком мікробіологічного забруднення.

До складу сухих сумішей для бісквітних напівфабрикатів можуть входити різноманітні види борошна, цукор, ячний порошок, крохмаль, розпушувачі, емульгатори, стабілізатори, сухі молочні продукти, харчові волокна, смако-ароматичні композиції та інші функціональні компоненти. Рационально підібране співвідношення рецептурних компонентів забезпечує технологічну стабільність, точність дозування та рівномірність розподілу сухих речовин у тістовій масі, завдяки чому поліпшуються структурно-механічні властивості тіста, підвищується ефективність піноутворення, формується рівномірна пористість м'якушки та забезпечується стабільний об'єм готового бісквітного напівфабрикату.

Одним із ключових чинників безпечності кондитерської продукції є якість і мікробіологічна чистота сировини. Традиційна технологія бісквітного тіста передбачає використання курячих яєць, що може створювати додаткові ризики у разі порушення умов зберігання

чи санітарної обробки. Заміна сировини сухими компонентами, дозволяє зменшити мікробіологічні ризики, полегшити транспортування та зберігання сировини, а також підвищити прогнозованість технологічного процесу.

Удосконалення технології бісквітних напівфабрикатів передбачає оптимізацію складу сухої суміші, обґрунтування раціонального співвідношення рецептурних компонентів, а також визначення параметрів замішування, збивання, формування та випікання.

Застосування сухих сумішей має також економічні та організаційні переваги. Виробництво стає більш керованим, зменшуються втрати сировини, скорочується час підготовчих операцій, спрощується контроль рецептури.

Підвищення рівня безпеки бісквітних напівфабрикатів, виготовлених на основі сухих сумішей, забезпечується використанням сировини з контрольованими показниками якості, скороченням кількості технологічних операцій із підвищеним санітарним ризиком, обмеженням прямого контакту персоналу з рецептурними компонентами та стабільністю складу суміші. Важливою умовою є також організація системного контролю якості на всіх етапах виробництва – від підготовки сировини до пакування готової продукції. Дотримання належних умов пакування і зберігання сухих композицій дає змогу запобігти надмірному зволоженню, злежуванню, погіршенню технологічних властивостей та скороченню терміну придатності продукту. Таким чином, використання сухих сумішей у виробництві бісквітних напівфабрикатів можна розглядати як перспективний напрям підвищення технологічної ефективності та безпеки кондитерської продукції. Запропонований підхід забезпечує стабільність рецептурного складу, покращує керованість виробничого процесу, зменшує ризики мікробіологічного забруднення та сприяє отриманню продукції зі сталими показниками якості.

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЯЄЧНОЇ ЛОКШИНИ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ

Дегтяр В.В., доктор філософії, асистент
Суліма А.О., здобувач вищої освіти

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Макаронні вироби посідають важливе місце у структурі харчування населення завдяки доступності, високій енергетичній цінності, тривалому терміну зберігання, простоті технологічного процесу. Серед всього різноманіття макаронних виробів особливий інтерес становить яєчна локшина, яка характеризується високими органолептичними показниками, натомість використання в рецептурному складі яєць курячих підвищує їх харчову та біологічну цінність.

Нині дедалі більшої актуальності набуває розроблення харчових продуктів, які поєднують звичні споживчі властивості з підвищеною біологічною цінністю. У цьому контексті перспективним напрямом є збагачення яєчної локшини білковими компонентами, харчовими волокнами, або іншими функціональними рецептурними компонентами.

Технологія виробництва яєчної локшини передбачає використання борошна пшеничного, води питної та яєчних продуктів. Останні істотно підвищують харчову цінність локшини, збагачуючи їх повноцінними білками, ліпідами, фосфоліпідами, вітамінами й мінеральними речовинами. Крім того, яйця або меланж поліпшують структурно-механічні показники тіста, сприяючи його пластичності, пружності.

Одним із перспективних напрямів удосконалення технології яєчної локшини є часткова заміна пшеничного борошна сировиною з вищою харчовою цінністю, використання борошна з підвищеним вмістом білка, наприклад борошно з твердих сортів пшениці, цільнозернове борошно, а також рослинні компоненти, багаті на білки, харчові волокна та мінеральні речовини. Зазначене технологічне рішення надає змогу поліпшити нутрієнтний склад готового продукту, зберігаючи при цьому характерні для яєчної локшини органолептичні показники.

Важливим напрямком покращення нутрієнтного складу яєчної локшини є введення до рецептури харчових волокон, їх джерелами можуть бути пшеничні, вівсяні або інші рослинні волокна. Такі добавки сприяють підвищенню фізіологічної цінності продукту, однак

їх надмірний вміст може ускладнювати замішування тіста, знижувати його пластичність, погіршувати формування виробів і впливати на якість локшини після варіння.

Окремої уваги потребує оптимізація параметрів замішування, формування та сушіння. Тісто для ячної локшини повинно мати достатню щільність, пластичність і однорідність, оскільки саме ці показники визначають якість виробів. Режим сушіння є одним із основних етапів технологічного процесу, адже надто інтенсивне висушування може спричинити появу тріщин, підвищену ламкість і погіршення зовнішнього вигляду готової продукції. Натомість недостатнє видалення вологи знижує стійкість виробів під час зберігання та може створювати передумови для мікробіологічного псування.

Для підвищення харчової цінності ячної локшини доцільним є використання овочевих порошків, сухої зелені, білкових добавок та інших функціональних компонентів, які можуть покращувати вітамінно-мінеральний склад виробу, надавати йому привабливого кольору та розширювати асортимент макаронної продукції. Разом із тим такі компоненти повинні добре поєднуватися з борошняною основою та не погіршувати структурно-механічні властивості тіста.

Безпечність ячної локшини значною мірою залежить від якості сировини та дотримання параметрів технологічного процесу. Особливої уваги потребують ячні продукти, оскільки вони є чутливою до умов зберігання сировиною.

Отже, удосконалення технології виробництва ячної локшини підвищеної харчової цінності має ґрунтуватися на комплексному підході, який передбачає добір якісної сировини, використання функціональних рецептурних компонентів, оптимізацію рецептурного складу, контроль параметрів технологічного процесу з одночасним дотриманням вимог безпечності на всіх етапах виробництва. Ячна локшина є перспективним видом макаронних виробів, якість і енергетичну та біологічну цінність яких можна підвищити завдяки вдосконаленню рецептурного складу та технологічного процесу.

РИБО-РОСЛИННІ RTE-ПРОДУКТИ: СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИРОБНИЦТВА

Діхтярь А.М., канд. техн. наук, доц.
Герасименко М.В., здобувачка гр. 1813-PI-126
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Зростання попиту на продукцію категорії RTE (Ready-to-Eat – готову до вживання) в умовах прискорення темпу життя, розширення мережі закладів швидкого харчування та переходу значної частини населення на дистанційний режим роботи визначає необхідність розроблення нових видів харчових виробів із скороченим циклом кулінарної обробки та підвищеною харчовою цінністю. Особливе місце серед таких продуктів посідають січені вироби на основі рибо-рослинної сировини, що поєднують технологічні переваги рибного фаршу як основи з функціонально-технологічними властивостями і харчовою цінністю рослинних інгредієнтів.

Перспективним і науково обґрунтованим напрямом є розроблення технології та організація виробництва рибо-рослинних січених виробів у спеціалізованому цеху RTE-продукції з дотриманням стандартів мікробіологічної безпеки, вимог до термічної обробки і пакування. Актуальність цього напрямку зумовлена дефіцитом повноцінного тваринного білка у структурі харчування певних груп населення, зростаючим інтересом до продуктів з мінімальним ступенем технологічного оброблення та орієнтацією харчової промисловості на принципи сталого виробництва.

Рецептурний склад рибо-рослинних RTE-виробів формується на основі рибного фаршу (мінтай, хек, тілапія, короп – 50...65 % від маси фаршевої системи) у поєднанні з бобовими (нут, сочевиця, соя), коренеплодами (морква, буряк, пастернак) та злаковими компонентами (вівсяні пластівці, гречане борошно), що у сукупності забезпечує вміст білка не менше 14...16 г/100 г готового виробу. Функціонально-технологічні показники фаршевої системи регулюються підбором гранулометричного складу рослинних інгредієнтів (розмір частинок 0,5...1,2 мм) і використанням гідроколоїдів природного походження (гуарова камедь, карагінан – 0,3...0,5 %), що забезпечує вологоутримуючу здатність (ВУЗ) 75...82 %, жирутримуючу здатність (ЖУЗ) 68...74 % і пластичність 82...88 % без застосування синтетичних добавок. На базовій технологічній схемі формується широкий асортимент виробів – котлети, биточки, кнелі, нагетси, фалафель-аналоги з рибним білком,

рулети у листі водоростей – з варіюванням форми та маси порції для дієтичного, дитячого, геродієтичного і спортивного харчування. Особливість RTE-продукту полягає у використанні теплової обробки – паром ($t = 98 \dots 100 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\tau = 15 \dots 22 \text{ хв}$), конвекційним ($t = 180 \dots 190 \text{ } ^\circ\text{C}$, $18\text{--}25 \text{ хв}$) або комбінованим способом – до температури в центрі виробу не нижче $72 \text{ } ^\circ\text{C}$ не менше 15 секунд, що гарантує інактивацію *Listeria monocytogenes* і *Salmonella* spp. відповідно до Регламенту ЄС № 2073/2005.

Практичне впровадження виробництва рибо-рослинних RTE-виробів у спеціалізованому цеху потребує комплексного підходу, що охоплює проектування технологічної схеми з урахуванням принципів поточності і зонування, підбір обладнання (кутери, фаршмішалки, формувальні машини, пароконвектомати, апарати шокового охолодження, вакуум-пакувальне обладнання), розроблення нормативної документації (технічні умови, технологічні інструкції, програми-передумови), а також організацію системи вхідного контролю якості рибної та рослинної сировини. Розрахунки економічної ефективності свідчать, що використання рослинних компонентів у кількості $35 \dots 50 \%$ від маси фаршу дозволяє знизити собівартість виробів на $18 \dots 28 \%$ порівняно з аналогами на рибній основі за збереження або підвищення харчової цінності готового продукту.

Таким чином, виробництво січених виробів на основі рибо-рослинної сировини у спеціалізованому RTE-цеху є перспективним науково-технологічним напрямом, що поєднує вимоги до харчової цінності, мікробіологічної безпеки та технологічної зручності сучасної продукції. Реалізація цього напрямку сприятиме розширенню асортименту вітчизняних RTE-продуктів з підвищеною харчовою цінністю, задоволенню попиту на збалансовані готові вироби різних груп населення та підвищенню конкурентоспроможності харчових підприємств на внутрішньому і зовнішньому ринках.

ОВОЧЕВА ІКРА – ВІД ТРАДИЦІЙНОГО ПРОДУКТУ ДО STAR-ПОЗИЦІЇ МЕНЮ ФУДТРАКУ

**Діхтярь А.М., канд. техн. наук, доц.
Кам'янський К.О., здобувач гр. 181-PI-126
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна**

Овочева ікра – термічно оброблена подрібнена овочева маса з додаванням олії, прянощів та ароматичних компонентів – є традиційним продуктом вітчизняної кулінарії, що переживає активне переосмислення в контексті сучасних гастрономічних трендів. Зростаючий попит на рослинну, функціональну і зручну продукцію у сегменті мобільного харчування визначає перспективність овочевої ікри як універсального компонента меню фудтраків: спреду для бруснет і тостів, соусу-намазки для бургерів і врапів, гарніру або основи для боулів і стрітфуд-тарілок. Водночас специфіка роботи фудтраків – обмежені складські потужності, відсутність стаціонарного виробництва та необхідність швидкого сервісу – висуває особливі вимоги до технології, пакування і логістики овочевої ікри як напівфабрикату тривалого або охолодженого зберігання.

Перспективним і науково обґрунтованим напрямом є розроблення асортименту та технології виробництва овочевої ікри, адаптованої до умов постачання і використання у фудтраках і мобільних точках харчування. Актуальність цього напрямку зумовлена зростаючим попитом на рослинні продукти з мінімальним ступенем технологічного оброблення, відповідністю принципам «clean label» і здорового харчування, а також необхідністю забезпечення операторів мобільного харчування зручними і технологічними інгредієнтами з гарантованою стабільністю якості протягом усього терміну придатності.

Асортимент овочевої ікри для фудтраків формується з урахуванням гастрономічних трендів і функціонального призначення продукту в меню мобільної точки харчування: кабачкова ікра класична (кабачок, морква, цибуля, томатна паста – базовий варіант для максимально широкої аудиторії); баклажанова ікра у середземноморському стилі (баклажан, болгарський перець, часник, оливкова олія, зелень – аналог близькосхідного баба-гануш); буряково-морквяна ікра з імбиром і апельсиновою цедрою (яскравий колір, антиоксидантні властивості, функціональне позиціонування); ікра з печених перців і томатів (солодкий перець, томати, чилі, копчена паприка – соус ф'южн-формату для стрітфуду); грибно-овочева ікра (гриби шампіньйони або лісові, цибуля, морква – альтернатива м'ясним

паштетам у веганському меню); гарбузова ікра з куркумою і кокосовим молоком (трендовий смаровий продукт для авторського фудтраку). Технологія виробництва овочевої ікри для фудтраків передбачає: інспекцію та миття сировини, нарізання або подрібнення овочів до заданого розміру частинок (5–15 мм для подальшого обсмажування або 3–8 мм для тушкування), теплову обробку – обсмажування цибулі і моркви ($t = 130...140\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 8...12\text{ хв}$), тушкування основних овочевих компонентів ($t = 95...100\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 20...40\text{ хв}$ залежно від виду сировини), гомогенізацію або грубе подрібнення маси до заданої текстури (шореподібна – розмір частинок $\leq 3\text{ мм}$; дрібнозерниста – 5–8 мм; крупнозерниста – 10–15 мм), використання олії (соняшникова рафінована або оливкова extra virgin – 5...10 % від маси), солі, спецій і регуляторів кислотності (лимонна кислота або яблучний оцет – до pH 4,0–4,2 для пастеризованих варіантів), фасування у споживчу тару і теплову обробку або охолодження. Пакування овочевої ікри для фудтраків орієнтується на формат використання: герметичні відра або контейнери 1–5 кг (охолоджена ікра, термін зберігання 14...21 доба за $t = 0...+4\text{ }^{\circ}\text{C}$) – для закладів з щоденним постачанням; скляна або пластикова тара з пастеризацією ($t = 90...95\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 20...40\text{ хв}$) або стерилізацією ($t = 116...120\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 25...40\text{ хв}$) – термін зберігання $\tau = 12...18$ місяців за кімнатної температури – для фудтраків з обмеженою логістикою; порційні саше або дой-пак 80–150 г – для реалізації в меню як самостійної позиції або доповнення до основної страви. Конкурентна перевага овочевої ікри для фудтраків формується за рахунок: відповідності запиту на рослинну і веганську продукцію (100 % рослинний склад без тваринних інгредієнтів); натуральності складу і принципів «clean label» (відсутність штучних консервантів, барвників, підсилювачів смаку); універсальності використання в меню мобільної точки харчування як намазки, соусу, гарніру і начинки; можливості локального позиціонування через використання сезонної регіональної овочевої сировини.

Таким чином, виробництво овочевої ікри як технологічного інгредієнта і самостійної позиції меню фудтраків є перспективним напрямом, що поєднує сучасні гастрономічні тренди, вимоги до зручності і безпечності продукції мобільного харчування та принципи рослинного і функціонального харчування. Реалізація цього напрямку сприятиме розширенню асортименту вітчизняних фудтраків, підвищенню конкурентоспроможності операторів мобільного харчування і розвитку локального переробного виробництва овочевої продукції в Україні.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА ОВОЧЕВИХ НАПІВФАБРИКАТІВ ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ В МОБІЛЬНИХ ТОЧКАХ ХАРЧУВАННЯ

**Діхтярь А.М., канд. техн. наук, доц.
Семененко В.С., асист.**

**Гончар Є.Д., здобувач гр. 181-PI-126
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна**

Розвиток сегменту вуличного та мобільного харчування в Україні й світі зумовлює зростаючий попит на зручні, безпечні та технологічні інгредієнти з тривалим терміном зберігання. Фудтраки та мобільні точки харчування функціонують в умовах обмежених виробничих потужностей, відсутності стаціонарних холодильних камер і необхідності забезпечення стабільної якості продукції протягом усього робочого циклу. За таких умов овочеві напівфабрикати тривалого зберігання стають стратегічно важливим елементом сировинного забезпечення мобільних об'єктів харчування.

Перспективним і науково обґрунтованим напрямом є розроблення асортименту овочевих напівфабрикатів тривалого зберігання – замороженої, сублімованої, висушеної та ферментованої продукції – адаптованої до умов реалізації у фудтраках і пересувних кафе. Актуальність цього напрямку підтверджується комплексом сучасних тенденцій харчової індустрії та ринку мобільного стрітфуду, які формують попит на зручні, стандартизовані та мультифункціональні напівфабрикати.

Основні напрями розвитку виробництва овочевих напівфабрикатів тривалого зберігання для сегменту мобільного харчування передбачають:

– використання технологій заморожування з використанням методу шокового охолодження (IQF – Individual Quick Freezing) для збереження структурно-механічних властивостей овочевої сировини: вмісту вологи (до 85...90 % від свіжого продукту), текстурних характеристик і органолептичних показників при дотриманні температурного режиму зберігання ($-18\text{ }^{\circ}\text{C}$) протягом 12...18 місяців без використання консервантів і стабілізаторів;

– розроблення асортименту сублімованих овочевих напівфабрикатів (ліофілізованих), що характеризуються мінімальною масою (залишковий вміст вологи 2...4 %), компактністю та можливістю зберігання за кімнатної температури протягом 24...36 місяців, що є визначальним фактором для фудтраків з обмеженим складським простором; відновлення вихідних споживчих властивостей

при регідратації водою температурою 80...90 °С протягом 3...5 хвилин;

– стандартизація нарізки та фасування овочевих напівфабрикатів (кубики 10×10 мм, соломка, кільця, четвертини) відповідно до типових форматів меню мобільних точок харчування (бургери, вапи, піта, стрітфуд-боули), що скорочує час приготування страви до 3...7 хвилин і дозволяє мінімізувати необхідність кваліфікованого кулінарного персоналу;

– використання технологій ферментації та маринування для отримання готових до вживання овочевих компонентів тривалого зберігання (квашена капуста, мариновані огірки, кімчі-напівфабрикат) у герметичній упаковці з модифікованою атмосферою (МА-пакування) або вакуумній упаковці, що забезпечує термін зберігання 60...180 діб за температури від 0 до +6 °С;

– формування асортиментних мікс-наборів (овочевих бленд-напівфабрикатів) із збалансованим кольором, текстурою та смаком для приготування конкретних позицій меню: овочеві мікси для бургерів, для гриль-страв, для супів-пюре, що дозволяє скоротити операційні витрати та мінімізувати харчові відходи у фудтраку;

– забезпечення мікробіологічної безпеки та стабільності продукції шляхом впровадження принципів HACCP на підприємствах-виробниках напівфабрикатів, використання бланшування (95...98 °С, 1...3 хв) для інактивації мікрофлори перед заморожуванням, а також пастеризаційного оброблення для продуктів у МА-пакуванні, що гарантує відповідність вимогам Регламенту ЄС № 852/2004 та діючих санітарних норм України;

– дотримання принципів «Clean label» і відповідність запиту на натуральну продукцію: відмова від синтетичних консервантів, барвників і підсилювачів смаку на користь природних методів консервування, що забезпечує конкурентну перевагу на ринку мобільного харчування, орієнтованого на свідомих споживачів;

Таким чином, виробництво овочевих напівфабрикатів тривалого зберігання для фудтраків і мобільних точок харчування є перспективним науково-технологічним і комерційним напрямом, що поєднує сучасні технології консервування, вимоги до зручності та безпечності харчових продуктів і тенденції розвитку ринку мобільного стрітфуду. Реалізація цього напрямку сприятиме підвищенню конкурентоспроможності вітчизняних операторів мобільного харчування, розширенню асортименту якісної та доступної продукції для споживача і розвитку переробної галузі агропромислового комплексу України.

FUSION DUMPLINGS: ЗАМОРОЖЕНІ БОРОШНЯНІ НАПІВФАБРИКАТИ З РИБО-ОВОЧЕВОЮ НАЧИНКОЮ

Діхтярь А.М., канд. техн. наук, доц.

Семененко В.С., асист.

Кабанова Д.О., здобувач гр. 181-PI-126

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Концепція ф'южн-кухні, що базується на творчому поєднанні кулінарних традицій різних культур та нестандартних поєднаннях смаків, набуває дедалі більшого поширення в сучасному ресторанному господарстві України та світу. Паралельно сегмент швидкозаморожених напівфабрикатів із борошна – вареників, димсамів, гедза, пельменів, равіолі, момо, самси – переживає активний розвиток, зумовлений попитом ресторанів на стандартизовану продукцію стабільної якості зі скороченим виробничим циклом. Рибо-овочева начинка є перспективним напрямком наповнення борошняних напівфабрикатів формату ф'южн, оскільки поєднує гастрономічну привабливість морепродуктів із харчовою цінністю овочевих компонентів, відповідаючи трендам здорового харчування і кросскультурної кулінарії.

Науково обґрунтованим і практично доцільним напрямом є розроблення рецептур і технологій швидкозаморожених борошняних напівфабрикатів із рибо-овочевою начинкою у форматі ф'южн та організація їх виробництва і використання в закладі ресторанної індустрії відповідної концепції. Актуальність зазначеного підходу зумовлена відсутністю стандартизованих технологічних рішень для виробництва рибо-овочевих борошняних напівфабрикатів, зростаючим інтересом ресторанних операторів до заготівельного виробництва заморожених виробів власного виготовлення та попитом гостей на нові гастрономічні враження у форматі здорової і міжнародної кухні.

Тістова оболонка швидкозаморожених борошняних напівфабрикатів ф'южн-формату розробляється з урахуванням технологічних вимог до заморожування і термічної обробки та гастрономічної концепції закладу: пшенично-рисове тісто (співвідношення 70:30) з додаванням чорнила каракатиці (1,5...2,0 % від маси борошна) для отримання виробів чорного кольору у японсько-середземноморському стилі; тісто з борошна нуту (25...30 % заміни пшеничного борошна) для безглютенових позицій меню; тісто із шпинатним або буяковим порошком (3...5 %) для яскравого колірної акценту – що формує впізнавану візуальну ідентичність

позицій ф'южн-меню без застосування синтетичних барвників. Рибо-овочева начинка komponується за принципом балансу смаків і текстур: рибна основа (філе лосося, судака, тунця або креветки – 45...60 % від маси начинки) поєднується з ферментованими овочевими компонентами (кімчі, квашена капуста – 10...15 %), свіжими ароматичними травами (кінза, лемонграс, шисо – 3...5 %), спеціями ф'южн-смаків (місо-паста, юзу-сік, харіса, трюфельна олія – 1...3 %) і текстуроутворювачами натурального походження (рисове борошно, тапіока – 5...8 %), що забезпечує вміст білка в начинці не менше 16...20 г/100 г і високі смакові властивості готового виробу. Технологія виробництва швидкозаморожених напівфабрикатів у заготівельному цеху ресторану з ф'южн-кухнею передбачає: підготовку тістової оболонки (замішування, відпочинок $\tau = 20...30$ хв за $t = +4$ °С), приготування начинки з попередньою тепловою обробкою рибного компонента (припускання або обсмаження до напівготовності – t у центрі 65...68 °С), формування виробів (ручне або механізоване, маса 25–50 г), укладання на сітчасті лотки, шокове заморожування ($t = -35...-40$ °С, $\tau = 25...40$ хв) до температури у центрі -18 °С, пакування у вакуумні пакети або МА-пакування ($CO_2:N_2 = 40:60$) та зберігання за $t = -18$ °С до 60 діб. Впровадження швидкозаморожених рибо-овочевих напівфабрикатів у ресторані з ф'южн-кухнею забезпечує низку операційних переваг: скорочення часу приготування замовлення до 5–9 хвилин (варіння, приготування на пару або смаження), стабільність виходу і порційної маси готових страв (відхилення не більше ± 3 г), зменшення харчових відходів кухні на 30...45 % порівняно з виробництвом начинки *à la minute*, а також можливість сезонного оновлення ф'южн-меню без зміни виробничого процесу – шляхом ротації видів риби, овочевих компонентів і спецій. Мікробіологічна безпека готових виробів забезпечується суворим дотриманням холодового ланцюга (температура начинки під час формування не вище $+8$ °С), попередньою тепловою обробкою рибного компонента, шоківим заморожуванням і контролем критичних параметрів відповідно до системи НАССР, впровадженої у заготівельному виробництві ресторанного підприємства.

Таким чином, виробництво швидкозаморожених напівфабрикатів із борошна з рибо-овочевою начинкою у форматі ф'южн є перспективним технологічним і гастрономічним напрямом, що поєднує сучасні тренди ресторанного господарства, вимоги до якості та безпечності заморожених борошняних виробів і концепцію мультикультурної кухні.

ДРІЖДЖОВІ ЗАМОРОЖЕНІ НАПІВФАБРИКАТИ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Діхтярь А.М., канд. техн. наук, доц.
Чекмарьов Я.О., здобувач гр. 1813-PI-126

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Ринок заморожених напівфабрикатів із дріжджового тіста демонструє стабільне зростання, зумовлене попитом на зручну продукцію тривалого зберігання з мінімальним часом підготовки до споживання. Паралельно харчова промисловість стикається з проблемою утилізації великих обсягів вторинної рослинної сировини – вичавків плодово-ягідної переробки, що містять значну кількість цінних нутрієнтів і можуть бути ефективно залучені до виробничого циклу. Вичавки обліпихи (*Hipporhae rhamnoides L.*) – відходи від виробництва соку – є особливо перспективною вторинною сировиною завдяки унікальному хімічному складу: вміст харчових волокон 45...55 % від сухої речовини, каротиноїдів 8...15 мг/100 г, токоферолів 120...180 мг/100 г, органічних кислот 2,5...4,0 %, флавоноїдів (кверцетин, рутин, ізорафнетин) 0,8...1,4 % від сухої маси, що визначає їх значний функціональний потенціал як інгредієнта хлібобулочних і борошняних виробів. Перспективним і науково обґрунтованим напрямом є розроблення рецептур і технологій виробів із дріжджового тіста з використанням порошку вичавок обліпихи як функціонального збагачувача та технологічного інгредієнта з подальшим впровадженням у спеціалізованих підприємствах із випуску заморожених напівфабрикатів. Актуальність цього напрямку зумовлена принципами безвідходного виробництва, зростаючим попитом на функціональну хлібобулочну продукцію і необхідністю диверсифікації асортименту заморожених виробів із дріжджового тіста на вітчизняному ринку.

Технологія підготовки вичавок обліпихи до використання у складі дріжджового тіста передбачає сушіння до залишкового вмісту вологи 6...8 % (температура 55...60 °С, тривалість 4...6 год), подрібнення до розміру частинок 150...200 мкм і просіювання, що забезпечує рівномірний розподіл порошку у тістовій матриці та мінімізує негативний вплив на структуру клейковинного каркасу. Установлено, що оптимальна кількість внесення порошку вичавків обліпихи становить 3...7 % від маси борошна: за такої концентрації вміст харчових волокон у готових виробах зростає до 4,2...6,8 г/100 г, каротиноїдів – до 1,8...3,2 мг/100 г, токоферолів – до 2,4...4,1 мг/100 г, тоді як питомих об'єм виробів знижується не більше ніж на 8...12 %

порівняно з контролем. Порошок вичавків обліпихи має виражений антиоксидантний вплив у складі тістових систем: активність антиоксидантів у готових виробах зростає на 34...58 % відносно контрольного зразка, що уповільнює окислювальні процеси під час заморожування і тривалого зберігання. Введення порошку вичавків до рецептури дріжджового тіста впливає на реологічні властивості тістової маси: пружність зростає на 9...15 %, розтяжність знижується на 7...12 %, вологопоглинаюча здатність борошняної суміші підвищується на 2,5...4,0 % внаслідок високої вологоємності харчових волокон вичавків, що потребує коригування гідратації тіста та тривалості замішування. Сучасні тренди у виробництві виробів із дріжджового тіста для сегменту заморожених напівфабрикатів охоплюють: використання заморожених тістових заготовок повної готовності (par-baked frozen) з ступенем випікання 80...85 % і подальшим приготуванням у споживача ($\tau=4...7$ хв за $t = 180...200$ °C); технологію Retarder-Prover із уповільненим бродінням за знижених температур ($t = +2...+4$ °C, $\tau = 12...18$ год) для формування яскравих смако-ароматичних властивостей виробів перед заморожуванням; застосування поліпшувачів на основі аскорбінової кислоти (0,01...0,02 % від маси борошна), амілаз і ліпаз натурального походження для стабілізації клейковинного каркасу після циклів заморожування–розморожування. Технологія виробництва заморожених напівфабрикатів із дріжджового тіста із вичавками обліпихи включає: підготовку і дозування сировини, приготування опари ($t = +28...+30$ °C, $\tau=90...120$ хв), замішування тіста з внесенням порошку вичавків на стадії опари або тіста, бродіння ($\tau = 60...90$ хв), поділ і формування, неповне вистоювання (60...70 % від повного об'єму), шокове заморожування ($t = -35...-40$ °C, $\tau = 30...45$ хв) до температури в центрі заготовки -18 °C, пакування у МА-середовищі ($N_2:CO_2 = 70:30$) і зберігання за $t = -18$ °C до 90 діб. Золотаво-помаранчевий колір виробів із вичавками обліпихи, зумовлений каротиноїдним комплексом сировини, є додатковою маркетинговою перевагою продукту і дозволяє позиціонувати його в преміум- та функціональному сегментах ринку заморожених хлібобулочних напівфабрикатів.

Таким чином, виробництво виробів із дріжджового тіста із залученням порошку вичавків обліпихи у сегменті заморожених напівфабрикатів є актуальним технологічним і комерційним напрямом, що поєднує принципи раціонального використання сировини, сучасні тренди функціонального харчування і вимоги до якості заморожених борошняних виробів.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ РИНКУ ГОСТРИХ СОУСІВ В УКРАЇНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЇХ ВИРОБНИЦТВА

**Душак О.В., канд. техн. наук, доц.
Левківська Т.М., канд. техн. наук, доц.
Яготин Ю.В., здобувачка
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна**

Ринок гострих соусів в Україні перебуває на етапі активного формування та розвитку, що зумовлено зміною гастрономічних уподобань населення, зростанням популярності світових кухонь і поступовим розширенням культури споживання гострої їжі. Традиційно українська кухня не характеризувалася значною кількістю надгострих страв, однак, упродовж останніх років спостерігається суттєве збільшення попиту на соуси з різним рівнем пекучості, особливо серед молодшої аудиторії та споживачів, орієнтованих на гастрономічні новинки.

Однією з головних особливостей є поєднання імпоротної та локальної продукції. Значну частку асортименту становлять міжнародні бренди азійських, американських і мексиканських соусів, зокрема соуси типу шрірача, табаско, чилі-соуси та гострі томатні соуси. Водночас активно розвивається сегмент українських крафтових виробників, які створюють авторські рецептури на основі локальної сировини, адаптуючи рівень гостроти до смакових уподобань українських споживачів.

Специфікою українського ринку є відносно помірний рівень споживання надгострих продуктів порівняно з країнами Азії або Латинської Америки. Основний попит зосереджений у сегменті середньої гостроти, де поєднуються пекучість, солодкість, кислотність та пряний аромат. У зв'язку з цим виробники часто використовують комбіновані рецептури з додаванням томатної основи, фруктових компонентів, меду, копченого перцю або часнику. Значного поширення набувають соуси на основі ферментованого перцю, оскільки споживачі дедалі більше цікавляться натуральними технологіями виробництва та складними смаковими профілями.

Технологія виготовлення гострих соусів характеризується комплексом фізико-хімічних, мікробіологічних та технологічних процесів, спрямованих на формування стабільного продукту з вираженими органолептичними властивостями, високою мікробіологічною безпечністю та тривалим терміном зберігання. Основною сировиною для виробництва гострих соусів є плоди перцю

роду *Capsicum*, які містять капсаїциноїди – біологічно активні сполуки, що визначають ступінь пекучості продукту. Крім перцю, до рецептури входять томатна сировина, часник, цибуля, оцет, сіль, цукор, прянощі, фруктові або ягідні компоненти, а також функціональні добавки, що забезпечують стабільність консистенції.

Для окремих видів гострих соусів характерним є застосування ферментації, переважно молочнокислого бродіння. У процесі ферментації молочнокислі бактерії трансформують вуглеводи в органічні кислоти, що забезпечує природне зниження рН, формування складного смакового профілю та підвищення стабільності продукту. Ферментовані соуси відзначаються більш насиченим ароматом і тривалішим післясмаком порівняно з неферментованими аналогами. Тривалість ферментації залежить від рецептури, температурного режиму, концентрації солі та активності мікрофлори й може становити від кількох днів до кількох місяців.

Важливою тенденцією є розвиток малого крафтового виробництва. В Україні функціонує значна кількість невеликих підприємств і локальних брендів, які спеціалізуються на виробництві гострих соусів із використанням власноруч вирощеного перцю чилі. Для цього сегмента характерними є невеликі партії продукції, сезонність виробництва, експериментальні рецептури та акцент на натуральності складу. Крафтові виробники активно використовують маркетингові стратегії, пов'язані з локальною ідентичністю, екологічністю та ручним виробництвом.

Особливістю українського ринку є також залежність від імпоротної сировини, особливо сортів перцю з високим рівнем капсаїцину. Частина виробників вирощує перець в Україні, однак для спеціалізованих сортів часто використовують імпортовану сировину або насіннєвий матеріал. Кліматичні умови України дозволяють вирощувати значну кількість сортів чилі, проте для високопродуктивного виробництва часто необхідне тепличне господарство або контрольовані умови вирощування.

Додатковою особливістю ринку є поступове формування культури споживання гострих соусів як окремої категорії гастрономічного продукту, а не лише приправи до страв. Споживачі дедалі частіше звертають увагу на походження сировини, рівень гостроти, спосіб ферментації, наявність натуральних інгредієнтів та авторський характер рецептури. Це стимулює виробників до розширення асортименту, удосконалення технологій та впровадження інноваційних смакових поєднань.

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ ГАСТРОНОМІЧНОГО ІНЖИНІРИНГУ ПРИ РОЗРОБЛЕННІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОТЕЇНОВИХ ПАСТ ДЛЯ СЕНДВІЧІВ

Колеснікова М.Б., канд. техн. наук, проф.

Черемська Т.В., канд. техн. наук, доц.

Колеснікова А.А., здобувачка

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

У сучасних умовах розвитку ресторанної індустрії спостерігається активне розширення асортименту страв швидкого приготування, серед яких значну частку займають сендвічі, паніні та інші бутербродні вироби. Важливим компонентом таких страв є пастоподібні продукти – спреди, креми та намазки, які формують смакову основу виробу, забезпечують його соковитість та текстурну гармонію.

Водночас зростає попит на продукти з підвищеним вмістом білка, що пов'язано з рекомендаціями щодо раціонального харчування, необхідністю підтримання енергетичного балансу організму та забезпечення його повноцінними джерелами протеїну.

У сучасних рекомендаціях щодо раціонального харчування особлива увага приділяється забезпеченню достатнього рівня споживання білка у раціоні людини. Згідно з міжнародними рекомендаціями з харчування, зокрема Dietary Guidelines Advisory Committee (2025), рекомендується збільшувати частку продуктів, що містять повноцінний білок, та обмежувати споживання рафінованих вуглеводів. У зв'язку з цим перспективним напрямом розвитку харчових технологій є створення пастоподібних продуктів із підвищеним вмістом білка, які можуть використовуватися як спреди для бутербродних виробів. Використання таких продуктів у складі сендвічів дозволяє поєднати високі органолептичні властивості з підвищеною харчовою цінністю, що відповідає сучасним вимогам споживачів та тенденціям розвитку ресторанної індустрії.

Метою роботи є розроблення проекту технології протеїнових паст для сендвічів, призначених для використання у складі сендвічів у закладах ресторанної індустрії.

Аналіз рецептур та технологій виробництва пастоподібної продукції показав, що сучасні пасти формуються як багатофазні дисперсні системи, структура яких визначається взаємодією білкової, жирової та водної фаз.

Із позицій гастрономічного інжинірингу пастоподібні продукти для бутербродної продукції можуть бути представлені як керована

багатокомпонентна система, властивості якої визначаються складом, структурою та технологічними параметрами оброблення. Узагальнена формула пастоподібного продукту може бути описана як:

$$P = f(B + F + Pr + H + S + T),$$

де P – пастоподібний продукт;

B (Base) – базова структуроутворююча складова;

F (Fat) – жирова фаза;

Pr (Protein) – білкова складова;

H (Hydrocolloids) – гідроколоїди;

S (Sensory) – смако-ароматичні компоненти;

T (Technology) – параметри технологічного оброблення.

Розширена інженерна модель представлена такою формулою:

$$P=f(B_{(40...70)}+F_{(5...25)}+Pr_{(5...20)}+H_{(0.5...3)}+S_{(1...10)})\times T.$$

Склад визначає структуру: B → формує матрицю, F → забезпечує кремовість, Pr → стабілізує систему, H → формує гель.

Технологія (T) – ключовий фактор, який включає ступінь подрібнення (d), швидкість зсуву (γ), температуру (t), тривалість обробки (τ).

Формула структури пасти:

$$\text{Structure} = f(\text{Emulsion} + \text{Gel} + \text{Suspension})$$

або розгорнуто:

$$S\{\text{system}\} = E + G + D,$$

де E (Emulsion) – жирова фаза;

G (Gel) – білково-полісахаридна сітка;

D (Disperse phase) – тверді частинки.

Пастоподібний продукт – це не просто рецептура, а інженерно керована система, у якій склад + технологія = структура = властивості.

Таким чином, пастоподібна продукція для бутербродів являє собою складну багатозафазну систему, формування якої відбувається внаслідок взаємодії дисперсної, емульсійної та гелевої структур. Встановлено, що ключовими факторами формування властивостей продукту є співвідношення основних компонентів та параметри технологічної обробки. Застосування принципів гастрономічного інжинірингу дозволяє формалізувати процес створення пастоподібної продукції у вигляді функціональної моделі, що відкриває можливість цілеспрямованого керування її структурно-механічними, реологічними та сенсорними характеристиками. Це створює наукове підґрунтя для розроблення протеїнових паст нового покоління з прогнозованими властивостями.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ ДЕСЕРТНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ

**Котляр О.В., канд. техн. наук, доц.
Бакіров М.П., канд. техн. наук, доц.**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Сучасний розвиток ресторанної індустрії характеризується зростаючим інтересом технологів і споживачів до продуктів харчування з покращеним нутрієнтним складом. Одним із перспективних напрямів є введення до рецептур нетрадиційної сировини рослинного походження, що дозволяє цілеспрямовано регулювати харчову та біологічну цінність виробів, поліпшувати їх фізико-хімічні та органолептичні властивості. Особливої актуальності це набуває в контексті формування культури здорового харчування, підвищення імунітету та профілактики аліментарних захворювань серед різних груп населення.

Метою досліджень є наукове обґрунтування доцільності використання нетрадиційної сировини (зародків та висівок пшениці, топінамбуру, журавлини, калини, вітамінізованих сумішей і концентратів ягід) у технологіях виробів закладів ресторанної індустрії для підвищення їх харчової та біологічної цінності.

Серед видів нетрадиційної сировини, що привертають особливу увагу дослідників – пшеничний зародок, який є цінним джерелом біологічно активних речовин: токоферолів, вітамінів групи В, поліненасичених жирних кислот, незамінних амінокислот, мінеральних речовин та харчових волокон. Пшеничний зародок широко застосовується в харчовій, кондитерській, хлібопекарній, комбікормовій і парфумерній промисловості, а також у медицині. На борошномельних заводах його отримують як у зерноочисних, так і в розмельних відділеннях, що забезпечує стабільність сировинної бази.

Висівки пшениці у поєднанні із зародками є джерелом харчових волокон, що позитивно впливають на моторику кишківника, сприяють виведенню токсичних речовин та нормалізації мікробіоти кишкового тракту. Додавання топінамбуру збагачує продукти інуліном — природним пребіотиком, який стимулює розвиток біфідо- та лактобактерій. Плоди журавлини та калини є цінними джерелами органічних кислот, антоціанів, флавоноїдів, вітаміну С, що зумовлює їх виражений антиоксидантний та імуностимулюючий ефект. Сухі вітамінізовані суміші і концентрати ягід дозволяють комплексно

збагатити продукти мікронутрієнтами без суттєвої зміни технологічного процесу.

Вироби з нетрадиційною сировиною є перспективними як для щоденного раціону споживачів, так і для використання в оздоровчих санаторіях та дитячих оздоровчих таборах. Збалансований нутрієнтний склад таких продуктів сприяє нормалізації та підвищенню імунітету організму, що є особливо важливим для дітей і людей, що перебувають у реабілітаційному процесі.

Одним із найбільш перспективних напрямів практичного застосування зародків пшениці є їх використання в десертних стравах – молочних пудингах, панакоті, кремах, мусах, парфе та холодних молочних десертах.

З технологічної точки зору зародки пшениці вносяться до складу десертної страви на етапі підготовки сухих компонентів або змішування з молочною основою до теплової обробки. Для забезпечення рівномірного розподілу у консистенції десерту консистенція попереднього подрібнення зародків до розміру частинок 120–200 мкм.

Дослідження показали, що при внесенні зародків пшениці в кількості від 2,0 до 9,0% до складу охолодженого молочного десерту зі збільшенням їх дозування зростає вміст сухих речовин, створюється твердість і зв'язність консистенції, знижується рН продукту та синерезис. За результатами сенсорної оцінки молочного пудингу з додаванням обсмажених зародків пшениці найбільш прийнятним зразком виявився той, що містив 7,5% зародків з розміром частинок 125 мкм – саме він отримав найвищі оцінки серед дегустаторів.

З точки зору впливу на структуру десерту, білки та вуглеводи зародків пшениці поглинають вологу й взаємодіють з компонентами десерту (переважно молочними білками та желатином), створюючи більш щільну, зв'язну та менш еластичну структуру.

Впровадження нетрадиційної сировини рослинного походження у технології продуктів харчування закладів ресторанної індустрії є науково обґрунтованим і практично доцільним напрямом. Збалансований харчовий склад таких продуктів сприяє нормалізації та підвищенню імунітету речовин, що є особливим недоліком для дітей і людей у реабілітаційному процесі. Розроблені на цій основі продукти мають широкий спектр застосування – від повсякденного харчування до спеціалізованих оздоровчих і дитячих закладів. Перспективним напрямом подальших досліджень є розроблення конкретних рецептур десертної та кондитерської продукції з оптимізованим вмістом нетрадиційної сировини.

ФОРМУВАННЯ АВТОРСЬКОЇ МОДЕЛІ ЕКОНОМІЧНОГО МЕХАНІЗМУ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Кузьменко О.В., канд. екон. наук, доц.

Зубов Є.Д., асп.

Університет імені Альфреда Нобеля, Дніпро, Україна

Сучасні виклики глобального та національного розвитку, зокрема загострення проблем продовольчої безпеки, нерівномірного доступу до якісного харчування та деградації агропродовольчих систем, актуалізують необхідність формування сталих ланцюгів харчування. У цьому контексті соціальне підприємництво набуває особливого значення як інструмент поєднання економічної ефективності, соціальної відповідальності та екологічної збалансованості.

Під економічним механізмом розвитку соціальних підприємств у сфері сталого харчування доцільно розуміти інтегровану систему економічних інструментів, інституційних умов та управлінських рішень, спрямованих на забезпечення сталості агропродовольчих ланцюгів, підвищення продовольчої безпеки та досягнення соціального ефекту.

Інституційний блок передбачає формування сприятливого нормативно-правового середовища, яке стимулює розвиток соціальних підприємств у сфері харчування. Зокрема, важливим є запровадження стандартів якості та безпеки харчових продуктів, підтримка коротких ланцюгів постачання, а також розвиток політик локалізації виробництва. Так, у країнах ЄС активно підтримуються фермерські кооперативи та соціальні підприємства, що забезпечують прямий продаж продукції від виробника до споживача.

Фінансово-економічний блок охоплює інструменти підтримки соціальних підприємств, орієнтованих на забезпечення продовольчої безпеки. До них належать пільгове кредитування агровиробників, грантові програми для розвитку органічного виробництва, субсидії для підприємств, що працюють із вразливими групами населення. Наприклад, соціальні підприємства, які організують виробництво та постачання продуктів для шкільного харчування або гуманітарних програм, можуть отримувати державну або донорську підтримку.

Організаційно-управлінський блок передбачає розвиток партнерств між агровиробниками, переробними підприємствами, логістичними структурами та соціальними організаціями. Особливого значення набуває формування локальних продовольчих систем, які

забезпечують скорочення логістичних витрат та підвищення свіжості продукції. Прикладом є створення соціальних кооперативів, що об'єднують фермерів для спільного збуту продукції через локальні ринки або онлайн-платформи.

Соціально-результативний блок орієнтований на оцінювання впливу соціальних підприємств на рівень продовольчої безпеки. Це включає такі показники, як доступність продуктів харчування, рівень харчової безпеки домогосподарств, зниження рівня бідності та покращення якості харчування. Діяльність соціальних підприємств, що забезпечують безкоштовне або пільгове харчування для соціально вразливих груп, може оцінюватися через показники охоплення населення та покращення соціальних стандартів.

Інноваційний блок включає впровадження сучасних технологій у сфері виробництва, переробки та розподілу харчових продуктів. Зокрема, використання цифрових платформ для управління ланцюгами постачання, впровадження технологій «розумного» сільського господарства, а також застосування інноваційних фінансових інструментів, таких як краудфандинг або соціальні облігації. Важливою характеристикою запропонованої моделі є її орієнтація на забезпечення сталості, що передбачає інтеграцію економічних, соціальних та екологічних аспектів розвитку. Це дозволяє соціальним підприємствам виступати ключовими агентами трансформації агропродовольчих систем у напрямі сталого розвитку.

Особливу роль у моделі відіграють механізми зворотного зв'язку, які забезпечують адаптацію до змін у зовнішньому середовищі, зокрема коливань ринку продовольства, змін кліматичних умов та соціально-економічних криз. Практична реалізація авторської моделі дозволяє підвищити ефективність функціонування соціальних підприємств у сфері харчування, забезпечити стабільний доступ населення до якісних продуктів, а також сприяти розвитку локальних економік. Для органів державної влади модель може слугувати основою для формування політики підтримки сталих продовольчих систем, зокрема через стимулювання соціального підприємництва як інструменту досягнення цілей продовольчої безпеки.

Отже, формування авторської моделі економічного механізму розвитку соціальних підприємств у контексті сталого ланцюга харчування дозволяє забезпечити комплексний підхід до вирішення проблем продовольчої безпеки. Поєднання економічних стимулів, інституційної підтримки та інноваційних рішень створює передумови для сталого розвитку як соціальних підприємств, так і агропродовольчих систем загалом.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ РЕЦЕПТУРНИХ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА НАПІВФАБРИКАТІВ ЗАМОРОЖЕНИХ ІЗ СИРНОГО ТІСТА

Омельченко С.Б., канд. техн. наук, доц.

Лісніченко О.О., канд. екон. наук, доц.

Семененко В.С., асист.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Прискорення ритму сучасного життя суттєво впливає на структуру харчування населення та формує нові вимоги до харчової продукції. Споживачі все частіше надають перевагу виробам, які поєднують високу харчову цінність, зручність використання та мінімальні витрати часу на приготування. У зв'язку з цим особливої актуальності набувають заморожені напівфабрикати, асортимент яких постійно розширюється завдяки впровадженню сучасних технологій і використанню функціональних інгредієнтів.

Одним із перспективних напрямів розвитку галузі є виробництво заморожених напівфабрикатів із сирного тіста. Напівфабрикати із сирного тіста користуються значним попитом серед споживачів завдяки простоті приготування, ніжній консистенції та високим смаковим властивостям. Вони можуть бути представлені у вигляді сирників, сирних паличок, мініпіт, запіканок, лінових вареників та інших виробів. Завдяки вмісту кисломолочного сиру продукція має підвищений вміст повноцінного білка, кальцію, фосфору та вітамінів групи В, що підвищує її цінність у раціоні харчування людини.

Сучасний ринок харчової продукції потребує не лише збільшення терміну зберігання напівфабрикатів, а й забезпечення стабільності їх якості після заморожування та дефростації. Саме тому важливого значення набуває підбір рецептурних компонентів, здатних підтримувати необхідні структурно-механічні та органолептичні властивості виробів у процесі зберігання. Удосконалення рецептурного складу заморожених напівфабрикатів із сирного тіста дозволяє підвищити їх конкурентоспроможність, розширити асортимент та покращити споживчі характеристики готової продукції.

Крім того, актуальним завданням харчової промисловості є створення продукції функціонального спрямування, яка не лише забезпечує енергетичні потреби організму, а й позитивно впливає на стан здоров'я людини. Використання харчових волокон, натуральних структуроутворювачів та інгредієнтів із функціональними властивостями дає можливість розробляти заморожені напівфабрикати

із сирного тіста зі зниженою калорійністю, покращеними технологічними характеристиками та підвищеною біологічною цінністю.

Основною сировиною для виробництва напівфабрикатів із сирного тіста є кисломолочний сир, який характеризується високим вмістом легкозасвоюваних білків, мінеральних речовин та вітамінів. Його використання у рецептурі забезпечить високу харчову та біологічну цінність готової продукції, а також сприятиме формуванню ніжної консистенції та приємного смаку виробів.

Однією з головних проблем під час виробництва заморожених напівфабрикатів із сирного тіста є забезпечення стабільної структури після заморожування та подальшого термічного оброблення. У процесі зберігання можуть відбуватися зміни консистенції, втрата вологи та погіршення текстури готової продукції. Для вирішення цієї проблеми доцільним є використання структуроутворювачів та вологоутримувальних компонентів природного походження.

Перспективним рецептурним компонентом є тапіоковий крохмаль, який отримують із коренів маніоки. Він характеризується високою здатністю до гелеутворення, термостабільністю та ефективним утриманням вологи. Використання тапіокового крохмалю сприяє формуванню еластичної та однорідної структури сирного тіста, покращує текстуру готового виробу та знижує ризик втрати вологи під час заморожування і запікання. Важливою перевагою цього інгредієнту є відсутність глютену, що розширює можливості його використання у виробництві спеціалізованої харчової продукції.

Доцільним є також введення до рецептурного складу інуліну – природного пребіотика, що належить до розчинних харчових волокон. Інулін позитивно впливає на структуру сирного тіста, підвищує його вологоутримувальну здатність та сприяє стабілізації консистенції готових виробів. Крім технологічних функцій, інулін має низку фізіологічних переваг: сприяє нормалізації мікрофлори кишківника, дозволяє знизити калорійність продукції та частково виконує функцію замітника жиру, забезпечуючи ніжну текстуру виробів.

Таким чином, обґрунтування вибору рецептурних компонентів для виробництва заморожених напівфабрикатів із сирного тіста є важливим напрямом сучасних наукових досліджень. Використання кисломолочного сиру, тапіокового крохмалю та інуліну дозволяє підвищити харчову цінність, покращити структурно-механічні властивості та забезпечити стабільну якість готової продукції в процесі заморожування та зберігання.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ТА СПОЖИВНІ ВЛАСТИВОСТІ СМАЖЕНИХ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ У СКЛЕЄНИХ КИШКОВИХ ПЛІВКАХ

Онищенко А.В., асп.

Янчева М.О., д-р техн. наук, проф.

Онищенко В.М., д-р техн. наук, доц.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Доведення м'ясних продуктів до стану готовності призводить до кількісних та якісних втрат, що суттєвим чином впливає на їх споживні властивості та економіку виробництва. Теплова обробка м'ясних продуктів супроводжується суттєвими змінами водозв'язуючої здатності та втратами маси, що пов'язані зі складними структурними змінами м'язових та сполучнотканинних волокон і води у м'ясі, денатурацією та коагуляцією білків, фізичними та хімічними перетвореннями жирової складової, а також низкою інших чинників. У зв'язку з цим розширення даних щодо якісних та кількісних змін м'ясних продуктів в процесі теплової обробки, дослідження інновацій зі зниження втрат маси та формування якості у їх технології, запровадження комплексу ресурсоощадних технічних рішень залишається актуальним завданням.

У рамках апробаційних заходів із запровадження удосконалених технологій склеєних кишкових плівок з яловичої сировини проведено технологічні відпрацювання та одержано результати оцінки споживних властивостей смажених м'ясних продуктів з їх використанням.

Досліджено використання листових склеєних кишкових плівок, одержаних з некондиційних яловичих черев, у технології Рулетиків курячих зі шпиком та Смажеників м'ясних Харківських. Основні рецептурні компоненти продукції обирались спираючись на відомі традиційні склади аналогів: для Рулетиків курячих зі шпиком – філе куряче та шпик свинячий боковий або хребтовий (70/30), Смажеників м'ясних Харківських – м'ясо котлетне яловиче та свиняче (50/50). З метою порівняння результатів оцінювання показників технології та якості смажених м'ясних продуктів у склеєних кишкових плівках з яловичих черев як контроль обрано рецептури, аналогічні за складом, формою та розмірами, режимами обробки, без використання плівок.

Номенклатура досліджуваних показників включала вихід готової продукції, напруги зрізу фаршу, органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні характеристики.

Установлено, що порівняно з обраними контрольними зразками (без використання склеєних кишкових плівок) вихід дослідної (запропонованої) готової продукції вище на 4,9–5,2%, що забезпечить ефективність технології в результаті зниження кількісних втрат в процесі термічного оброблення.

Органолептичні показники Рулетиків курячих зі шпиком (в їстівних плівках) та Смажеників м'ясних Харківських також характеризуються вищими оцінками порівняно з обраним контролем (4,5 бали проти 4,1 балів та 4,7 бали проти 4,5 балів відповідно). До основних відмінностей органолептичних характеристик, що зумовили одержані результати (у контрольних зразках), належать: одиничні ушкодження (тріщини) на поверхні смаженого фаршу; виражена скоринка смаження; високопружна, декілька ущільнена, особливо у периферійному шарі, консистенція; за виглядом на розрізі – помітно темніший колір у периферійному шарі; виражені присмак і запах смаження. Результати визначення напруги зрізу фаршу готової м'ясної продукції із використанням склеєних кишкових плівок з яловичих черев корелюють із отриманими сенсорними характеристиками: встановлено зменшення значень для Рулетиків курячих зі шпиком (в їстівних плівках) та Смажеників м'ясних Харківських порівняно з обраним контролем (67,3 кПа проти 72,7 кПа та 66,1 кПа проти 70,3 кПа відповідно).

Закономірності змін фізико-хімічних характеристик готової м'ясної продукції у склеєних кишкових плівках з яловичих черев і без їх використання зумовлено різним ступенем випаровування вологи та витікання рідкої частини, що містить водорозчинні білки та жир, кухонну сіль, залежно від наявності додаткового бар'єру в масообмінних процесах, характерних для смаження м'ясної продукції. Спостерігаються очевидні відмінності внутрішнього вологовмісту. Так, масова частка вологи Рулетиків курячих зі шпиком (в їстівних плівках) та Смажеників м'ясних Харківських вище порівняно з обраним контролем (45,6% проти 43,1% та 52,9% проти 50,1% відповідно), що у свою чергу, є причиною менших значень масової частки сухих речовин у досліді. При цьому їх внутрішній розподіл у складі готової продукції зберігається.

Таким чином, ефективність запровадження склеєних кишкових плівок з яловичої сировини в технології смажених м'ясних продуктів полягає у створенні додаткового зовнішнього захисту основної частини виробу, що дозволяє зменшити кількісні втрати та досягти споживних переваг готової продукції.

ВПЛИВ КЛІТКОВИНИ ЦИТРУСОВОЇ НА ВОЛОГОУТРИМУВАЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ І СТАБІЛЬНІСТЬ СУФЛЕ ШОКОЛАДНОГО

Павлюк І.О., здобувач ступеня доктора філософії

Омельченко С.Б., канд. техн. наук, доц.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості спрямовані на створення продукції з підвищеною харчовою цінністю, покращеними функціонально-технологічними властивостями та зниженим вмістом жиру. Особливу увагу приділяють використанню натуральних структуроутворювачів і харчових волокон, які дозволяють стабілізувати структуру продукту без застосування синтетичних добавок. Одним із перспективних інгредієнтів є клітковина цитрусова, що характеризується високою вологоутримувальною та жиропоглинальною здатністю.

Метою дослідження було визначення впливу клітковини цитрусової на вологоутримувальну здатність та стабільність десертів зі зниженим вмістом жиру.

Для проведення досліджень було розроблено контрольний зразок суфле без додавання клітковини та дослідні зразки з внесенням клітковини цитрусової у кількості 1 %, 2 % та 3 % від маси суміші. Було оцінено вологоутримувальну здатність, стабільність структури (табл. 1 і 2) та органолептичні властивості суфле шоколадного.

Таблиця 1

Вплив клітковини цитрусової на вологоутримувальну здатність суфле шоколадного

№ з/п	Вміст клітковини цитрусової, %	Показник вологоутримувальної здатності, %
1	–	72,4
2	1	76,8
3	2	81,3
4	3	84,1

Результати досліджень свідчать, що внесення клітковини цитрусової сприяє підвищенню вологоутримувальної здатності суфле. Найкращий результат спостерігався у зразку з 3 % клітковини, де показник збільшився на 11,7 % порівняно з контрольним зразком. Це пояснюється здатністю харчових волокон зв'язувати значну кількість води та утримувати її у структурі продукту.

**Вплив клітковини цитрусової на стабільність
структури суфле**

№ з/п	Вміст клітковини цитрусової, %	Виділення сироватки (синерезис), %
1	–	8,6
2	1	6,1
3	2	4,3
4	3	3,5

Проведені дослідження показали, що додавання клітковини цитрусової позитивно впливає на стабільність суфле та знижує інтенсивність синерезису. У контрольному зразку спостерігалось найбільше виділення сироватки, тоді як у дослідних зразках цей показник поступово зменшувався зі збільшенням концентрації клітковини. Це свідчить про формування більш стабільної структури продукту.

Результати органолептичної оцінки показали, що внесення клітковини цитрусової позитивно впливає на консистенцію та зовнішній вигляд суфле. Контрольний зразок характеризувався недостатньо щільною консистенцією та незначним виділенням вологи на поверхні. Додавання 1 % клітковини цитрусової сприяло формуванню більш ніжної структури та покращенню однорідності продукту. Зразок із 2 % клітковини мав найбільш гармонійні органолептичні характеристики: однорідну кремову консистенцію, приємний смак і стабільний зовнішній вигляд без ознак синерезису. При збільшенні кількості клітковини цитрусової до 3 % структура десерту стала більш ущільненою, та з'явився слабко виражений присмак клітковини. Незважаючи на високу стабільність такого зразка, надмірне внесення клітковини негативно вплинуло на споживчі властивості продукту.

За результатами органолептичної оцінки встановлено, що оптимальною концентрацією клітковини цитрусової у рецептурному складі суфле є 2 %, оскільки саме цей зразок характеризувався найкращим поєднанням консистенції, смаку та стабільності структури.

Отже, використання цитрусової клітковини у технології суфле шоколадного є доцільним, оскільки вона сприяє підвищенню вологостійливості здатності, покращує стабільність структури та знижує ризик синерезису. Найбільш раціональним є внесення 2 % цитрусової клітковини, що забезпечує оптимальні органолептичні властивості готової продукції.

РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙНИХ ГРИБНИХ ПАШТЕТІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДІВ ГЛИБОКОЇ ПЕРЕРОБКИ

**Погарська В.В., д-р техн. наук, проф.
Пономаренко Т.С., ст. викл.
Погарський О.С., канд. техн. наук, доц.
Юр'сва О.О., канд. техн. наук, доц.
Лосєва С.М., ст. викл., зав. лаб.**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Мета роботи – розробка інноваційних паштетів із грибів печериці (*Agaricus bisporus*) із застосуванням методів глибокої переробки, що включають комплексне застосування криогенного заморожування та дрібнодисперсного подрібнення.

Актуальність роботи пов'язана з необхідністю подолання в раціонах харчування дефіциту білку за рахунок використання культивованих грибів печериці, широке застосування яких як джерела білку стримується за рахунок низького ступеню його засвоєння. Білки грибів перебувають в стійких наноконкомплексах у зв'язаній формі з хітином, глюканами, мінеральними солями, що ускладнює їх засвоєння організмом людини, яке становить 40...50 %.

Установлено, що традиційні способи обробки грибів, такі як варіння, бланшування, сушіння, подрібнення не призводять до руйнування зазначених комплексів. Для збільшення ступеню засвоєння білків в межах наукової школи кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк запропоновано під час переробки грибів використовувати методи глибокої переробки, що засновані на комплексному використанні криогенного заморожування та дрібнодисперсного подрібнення. Застосування методів глибокої переробки вже показало свою ефективність для різних видів рослинної сировини під час отримання дрібнодисперсних добавок в формі пюре, заморожених паст та пюре. Залежно від виду сировини розробляються методи глибокої переробки, підбираються способи, режими обробки сировини, що призводять до процесів кріо- та механодеструкції, в результаті чого продукт знаходиться в наноформі та набуває нові властивості.

Показано, що застосування методів глибокої переробки під час отримання дрібнодисперсних кріопюре з грибів приводить до збереження та додаткового вивільнення білку із складних наноконкомплексів. Масова частка білку в замороженому пюре збільшується порівняно з вмістом білку в свіжих грибах у 2 рази. Одночасно

відбувається збільшення в 3,5 рази масової частки амінокислот, що знаходяться у вільному стані.

Показано, що застосування методів глибокої переробки під час отримання кріопоре призводять також до збільшення масової частки фенольних сполук, ароматичних речовин, L-аскорбінової кислоти за рахунок переведення БАР із зв'язаної в наноконплексах з біополімерами форми у вільну форму. Отримане кріопоре характеризується високим вмістом білка та БАР (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст білка та основних БАР грибах печериці та отриманих методом глибокої переробки кріопоре (у перерахунку на суху речовину)

Найменування показника	Свіжі гриби	Кріопоре	Збільшення, раз
Загальний білок, %	13,3±0,5	27,1±0,8	2,0
Вільні амінокислоти, %	3,2±0,2	11,2±0,4	3,5
L-аскорбінова кислота, мг в 100 г	157,4±8,3	237,0±10,2	1,5
Фенольні сполуки (за рутином), мг в 100 г	2941,1±50,5	5027,0±80,1	1,7
Ароматичні речовини (Na ₂ S ₂ O ₃), мг в 100 г	265,7±10,1	672,8±15,5	2,5

Як видно з таблиці, у 100 г кріопоре міститься 27,1 г загального білка, 11,16 г вільних амінокислот, 237 мг аскорбінової кислоти, 5027 мг фенольних сполук, 672 мг ароматичних речовин, що перевищує показники свіжих грибів відповідно в 2,0; 3,5; 1,5; 1,7 та 2,5 раз. Отримані кріопоре були використані як основа при виробництві інноваційних грибних паштетів у формі дрібнодисперсного пастоподібного продукту, що відрізняються підвищеним вмістом легкозасвоюваного білка та БАР. Розроблено технологію, рецептури, визначено якість. Показано, що від традиційних нова технологія відрізняється використанням кріообробленого грибного поре замість термічно оброблених грибів, що дозволяє зберегти максимальну кількість БАР та забезпечити руйнування білок-хітинових комплексів.

Установлено, що 100 г нових видів грибних паштетів здатні задовольнити 1/5...1/4 добової потреби дорослої людини в білку та є джерелом цілющих БАР: вільних амінокислот, фенольних сполук, ароматичних речовин, тощо. Їх можна рекомендувати для оздоровчого харчування населення. Проведено апробацію у виробничих умовах з метою подальшого впровадження в серійне виробництво.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ГЛИБОКОЇ ПЕРЕРОБКИ ПІД ЧАС ОТРИМАННЯ ДРІБНОДИСПЕРСНОГО ПЮРЕ З ЖУРАВЛИНИ

**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., ст. викл.**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Мета роботи – дослідження впливу методів глибокої переробки під час заморожування та низькотемпературного подрібнення на збільшення драглеутворюючих властивостей замороженого дрібнодисперсного пюре із ягід журавлини при розробці безвідходної технології його виробництва.

У даний час одним із найбільш поширених способів переробки та консервування плодоовочевої сировини в міжнародній практиці є заморожування. Низькі температури забезпечують найбільш повне збереження вітамінів та інших БАР. Серед холодоагентів, придатних для заморожування натуральної свіжої сировини найбільш поширеним є використання рідкого азоту, позитивними якими є низька температура кипіння, хімічна та біологічна інертність, тощо.

Систематизовані дані щодо впливу низьких температур під час заморожування та подрібнення на якість сировини за вмістом БАР, на вміст біополімерів (пектинових речовин, целюлози, білку) в науковій літературі відсутні або мають точковий іноді суперечливий характер. Відомо, що пектинові речовини свіжої рослинної сировини (фруктів ягід, овочів) знаходяться в неактивній формі, більшість з них міститься у формі протопектину та мають невисоку драглеутворюючу здатність.

Це пов'язано з тим, що більшість карбоксильних груп полісахаридного ланцюга знаходиться в зв'язаній з іонами металів (переважно Mg і Ca) або із залишками метилового і етилового спиртів формі. Крім того, доступ до карбоксильних груп стерично ускладнений іншими полімерними і мономерними молекулами вуглеводів рослинної клітини. У зв'язку з цим значний теоретичний і практичний інтерес представляє розробка технології з активацією пектину при отриманні консервованих харчових продуктів з підвищеною драглеутворюючою здатністю та сорбційними властивостями.

Досліджено вплив методів глибокої переробки під час заморожування та низькотемпературного подрібнення (НТП) на драглеутворюючі властивості замороженого наноструктурованого

дрібнодисперсного пюре із ягід журавлини при розробці безвідходної технології його виробництва. Свіжі ягоди переробляли разом зі шкірочкою та насінням. Заморожування проводили в напіввиробничому морозильному апараті з використанням рідкого азоту, НТП проводили в подрібнювачі-активаторі.

Встановлено, що під час заморожування до мінус 18°C...мінус 20°C та подальшого низькотемпературного подрібнення ягід журавлини відбувається істотна деградація і деструкція біополімерів – пектинових речовин, целюлози і білка. Встановлено, що у порівнянні зі свіжою сировиною в отриманому за безвідходною технологією замороженому ДД (дрібнодисперсному) пюре з журавлини масова частка пектинових речовин вища в 3,0...4,6 рази, а кількість протопектину – в 5,5...6,0 раз залежно від температури та швидкості заморожування.

Показано, що значна частина протопектину (50...70%) трансформується в розчинний пектин, кількість якого по відношенню до вихідного розчинного пектину у свіжих ягодах збільшується в 2...4 рази. Крім того, за рахунок неферментативного руйнування в протопектині водневих і іонних зв'язків відбувається його трансформація в галактуронову кислоту, що також підтверджується одночасним істотним збільшенням на 43...50% масової частки органічних кислот. Відомо, що галактуронова кислота є мономером, з якого складаються пектинові речовини, та відноситься до органічних кислот, які в своїй молекулі містять вільні карбоксильні групи, що мають кислу реакцію.

Установлено, що паралельно з трансформацією пектинових речовин відбувається деструкція і деградація целюлози, про що свідчить зменшення її кількості на 8...13% і збільшення загальної кількості цукрів на 10...12%. Таким чином, в результаті впливу методів глибокої переробки під час заморожування та дрібнодисперсного низькотемпературного подрібнення відбувається значна механодеструкція комплексу пектин – целюлоза з переходом пектину в вільну форму. Його масова частка порівняно зі свіжою сировиною збільшується в 3...4,6 раз. Крім того, відбувається збільшення драгле утворюючої здатності отриманого пюре з журавлини. Представлені результати досліджень стали основою при розробці безвідходної технології виробництва дрібнодисперсного пюре з журавлини.

Отримані пюре мають високу розчинність, волого утримуючу здатність. Їх можна використовувати як натуральні барвники, загущувачі, стабілізатори консистенції, збагачувачі БАР при створенні широкого асортименту продуктів харчування, включаючи напої, сиркові десерти, щербети, сорбети, фруктові соуси, желе та ін.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИРОБНИЦТВА КРАФТОВОГО ПИВА

Самілик М.М., д-р техн. наук, проф.

Котенко І.О., здобувач

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

Пивоварна промисловість вважається надзвичайно конкурентним та ненаситним сектором діяльності, що зумовлено значними технологічними вдосконаленнями, що спостерігаються останніми роками, та останніми споживчими тенденціями, що вказують на гострий попит на пиво з покращеними сенсорними властивостями. Деякі новітні та стійкі технології в харчовій промисловості, такі як імпульсні електричні поля, ультразвук, термозвукова обробка, обробка високим тиском та омічний нагрів, продемонстрували потенціал для розвитку сучасних методів пивоваріння, покращуючи якість пива та підвищуючи ефективність переробки, обіцяючи бути більш екологічно чистими.

Незважаючи на високий попит, комерційне пиво, що виробляється цими великими пивними групами, вважається дуже недиференційованим та таким, що не має характерного зовнішнього вигляду, смаків та ароматів. Крім того, обізнаність громадськості щодо таких тем, як екологічна стійкість та здоров'я, спонукала споживачів змістити свої вподобання в бік якісних, здорових та екологічно стійких продуктів, які відрізняються привабливими новинками та вишуканістю. Ці фактори сприяють зростанню популярності та споживчих уподобань сектору крафтового пива. Такі швидкозмінні вподобання були досягнуті головним чином завдяки зобов'язанню крафтових пивоварень перед споживачами надавати пріоритет виробництву широкого спектру стилів пива з особливими органолептичними властивостями, що забезпечуються завдяки відмінним методам пивоваріння та ретельному ручному відбору інгредієнтів.

Іншим напрямом удосконалення процесу виробництва пива є використання сучасних технологій.

Нетермічні технології (НТ) здобули популярність та значення в останні роки, обіцяючи мінімальну обробку та високу харчову якість. Спосіб може одночасно сприяти інактивації мікробів, значно зменшуючи негативні зміни сенсорних, фізичних та харчових властивостей (наприклад, кольору, смаку, текстури та харчової цінності) у широкому спектрі харчових матриць. Попри чисельні

переваги, не вирішеною залишається питання смаку пива в разі застосування НТ. Пивоварні побоюються небажаного стороннього присмаку, який зазвичай називають «присмаком легкого впливу», що головним чином індукується 3-метил-2-бутен-1-тіолом і легко виявляється в смаку та ароматі пива. Технологія може сприяти подоланню зростаючої дефіциту природних ресурсів та зростання нестійкості управління відходами, оскільки вона пропонує можливість повторного використання цих відходів більш ефективним способом, тим самим сприяючи зміцненню циркулярної економіки пивоварної промисловості.

Новою є також технологія обробки ультразвуковими хвилями у діапазоні частот від 20 до 100 кГц протягом короткого періоду. Ці хвилі чергують зони стиснення та розрідження, що призводить до створення та руйнування малих кавітаційних бульбашок. Ці кавітаційні бульбашки створюють мікропотоки та високі гідродинамічні напруги зсуву, які інактивують бактерії, цвіль та дріжджі, тим самим сприяючи забезпеченню безпеки харчових продуктів.

У пивоварній промисловості використовується і обробка високим тиском, яка гарантує збереження свіжості та зовнішнього вигляду пива, високу поживну якість і високий вміст вітамінів. Цей спосіб є найбільш ефективним для консервації нефільтрованого пива.

Принцип «омічного» нагрівання (ОН) полягає у генерації тепла шляхом проходження змінного електричного струму через електрично резистивний матеріал, такий як система рідких частинок їжі. Завдяки потенціалу для сприяння швидкому та рівномірному нагріванню продукту, використання ОН має значні переваги порівняно з традиційними методами обробки пива. Переваги включають швидке рівномірне нагрівання та можливість забезпечення одночасного нагрівання твердої та рідкої фаз. Ця технологія дозволяє нагрівати продукти з вищою в'язкістю. Крім того, ОН має високу енергоефективність, оскільки близько 95% електричної енергії, що використовується в цьому процесі, перетворюється на тепло.

Проаналізовані технології мають потенціал для покращення сенсорних характеристик пива, а також його харчової цінності, функціональності та терміну придатності, для скорочення витрат та часу обробки. Ці передумови, разом з можливістю інтеграції нових технологій у безперервне виробництво пива, створюють потужну та значну можливість для прогресу та розвитку промислового пивоварного сектору.

ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ПРЯНИКІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ПОРОШКУ ТОПІНАМБУРА: ТЕХНОЛОГІЧНІ Й ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

**Шидакова-Каменюка О.Г., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна**

Сучасний розвиток кондитерської галузі орієнтований на впровадження інноваційних технологій, що поєднують, зокрема, підвищення харчової цінності продукції з принципами сталого розвитку. У цьому контексті перспективною сировиною для кондитерського виробництва є порошок топінамбура.

Топінамбур характеризується цінним хімічним складом. Основним вуглеводом є полісахарид інулін який належить до групи фруктанів і виконує роль пребіотика, сприяючи нормалізації кишкової мікробіоти. Крім того, бульби топінамбура містять розчинні (в тому числі пектинові речовини) та нерозчинні харчові волокна, органічні кислоти, фенольні сполуки, а також мінеральні елементи (калій, магній, залізо) та вітаміни групи В.

Із позицій сталого розвитку топінамбур має низку вагомих переваг як сільськогосподарська культура. Рослина характеризується високою адаптивністю до ґрунтово-кліматичних умов України, невибагливістю до агротехніки та стійкістю до шкідників і хвороб, що знижує потребу у застосуванні пестицидів і мінеральних добрив та дає можливість її органічного вирощування. Також топінамбур вирізняється вираженими фітомеліоративними властивостями, що підсилює його екологічну цінність. Рослина здатна акумулювати та частково детоксикувати ґрунти, знижуючи вміст залишків пестицидів, сполук важких металів і радіонуклідів. Завдяки інтенсивному росту та густому листостебловому покриву вона ефективно пригнічує розвиток бур'янів, а також перешкоджає небажаному залісенню відкритих ділянок. Потужна коренева система покращує структуру ґрунту, сприяє його аерації та зменшує ерозійні процеси. Крім того, топінамбур активно асимілює вуглекислий газ у процесі фотосинтезу та продукує кисень, виступаючи своєрідним «вуглецевим буфером». Сукупність цих властивостей забезпечує високу екологічну стійкість культури та її здатність адаптуватися до змін кліматичних умов, що робить її перспективною для сталого агровиробництва.

Додатковою перевагою є можливість комплексного використання цієї культури: верхня зелена частина стебла є поживним кормом для худоби, а сухе стебло застосовується для отримання біопалива.

Порошок з бульб топінамбура має широкий спектр застосування у харчових технологіях: як замітник частини цукру, джерело харчових волокон, вологоутримувальний компонент, стабілізатор структури та інгредієнт для створення функціональних продуктів.

Розглянуто можливість його використання в технології сирцевих пряників в кількості до 20% від маси пшеничного борошна.

Результати досліджень свідчать, що внесення порошку топінамбура у кількості 5–10% сприяє підвищенню вологості виробів завдяки наявності інуліну та пектинових речовин. Це забезпечує отримання більш м'яких пряників. Крім того, за внесення такої кількості добавки формується більш рівномірна дрібнопориста структура м'якуша. Органолептичні показники також покращуються: вироби набувають приємного присмаку з легкими карамельними нотами та більш інтенсивного забарвлення. Збільшення дозування порошку топінамбура до 15–20% супроводжується надмірним підвищенням в'язкості тіста, що ускладнює його обробку, а також погіршенням формостійкості готових виробів через зменшення частки клейковини. Такі пряники характеризувалися щільнішою консистенцією, менш вираженою пористістю та специфічним присмаком, що обмежує доцільність високих концентрацій добавки без додаткової оптимізації рецептури.

Тобто, найбільш раціональним є внесення порошку топінамбура до технології сирцевих пряників в кількості 10% від маси борошна зі зменшенням його рецептурної кількості. Встановлено, що в процесі зберігання такі вироби повільніше черствіють завдяки наявності в складі інуліну та пектинових речовин. Інулін має виражені гідрофільні властивості – це сповільнює міграцію води з м'якуша до поверхні виробу та зменшує інтенсивність ретроградації крохмалю. У свою чергу пектинові речовини формують додаткову просторову сітку, яка стабілізує структуру та підтримує її пластичність протягом зберігання. Як наслідок, пряники з добавкою довше зберігають м'якість, еластичність та приємну консистенцію.

Таким чином, використання порошку топінамбура у технології сирцевих пряників є перспективним напрямом, що поєднує технологічні та екологічні переваги. Внесення добавки в кількості до 10% від маси борошна дозволяє підвищити якість виробів, їх харчову цінність та подовжити терміни зберігання, водночас сприяючи реалізації принципів сталого розвитку за рахунок використання регіональної, ресурсоефективної та екологічно безпечної сировини.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ SOUS VIDE ДЛЯ ОТРИМАННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ З ОВОЧІВ

**Юрченко С.Л., канд. техн. наук, доц.
Колеснікова М.Б., канд. техн. наук, проф.**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Ефективність діяльності закладів ресторанної індустрії (ЗРІ) залежить від багатьох чинників, до яких відносять конкурентне позиціонування закладу, специфіку та технологію створення бренду, впровадження технологічного менеджменту: управління продукцією, процесами заміни застарілих технологій, створення нових технологій тощо.

Ресторанна індустрія розвивається стрімкими темпами, що проявляється у розвитку різних концепцій та видів харчування, запровадження інноваційних технологій ресторанної продукції (фірмових страв, авторських та ф'южн-кухонь, молекулярних технологій), виникнення та розвитку закладів нових форматів (клубний, етнічних кухонь, родинний, streetfood, fastFood, freeflow та ін.), використання нових форм обслуговування та технологій доставки.

У зв'язку з цим фахівці ЗРІ застосовують різні способи залучення споживачів та активно впроваджують інновації в технологіях страв, однією з яких є більш широке застосування сучасних способів оброблення сировини.

На даний час відомо популярними методами приготування їжі є: вакуумне маринування CookVak, сублімаційне сушіння, cook-in технологія, Stefan-гриль, PacoJetting, діп-фрізинг та аромадистиляція, Sous Vide технологія. Численні літературні дані свідчать, що Sous Vide оброблення сировини знайшло широке поширення в ресторанній індустрії багатьох країн світу завдяки отриманню харчової продукції з високою харчовою цінністю та пролонгованим терміном зберігання. Однак Sous Vide технологія в більшому ступені використовується для приготування страв з м'яса та риби, а наукове обґрунтування її використання для сировини рослинного походження є недостатнім.

Відомо, що овочі займають значну питому вагу у харчуванні, вони містять значну кількість вуглеводів, вміст яких коливається від 7...11%, в тому числі стійкий протопектин, харчові волокна, які обумовлюють їх структурно-механічні характеристики. Однак використання деяких овочів (наприклад, морква, буряк) у закладах ресторанної індустрії викликає певні складнощі, які пов'язані з тривалістю теплового оброблення та збереженням кольору. З урахуванням вищезазначеного отримання н/ф «Буряк/морква

термооброблені» з використанням Sous Vide технології, що характеризуються сталим кольором та тривалим терміном зберігання є актуальним питанням. Технологічний процес виробництва напівфабрикатів з овочів з використанням Sous Vide технології представлено на рис. 1.

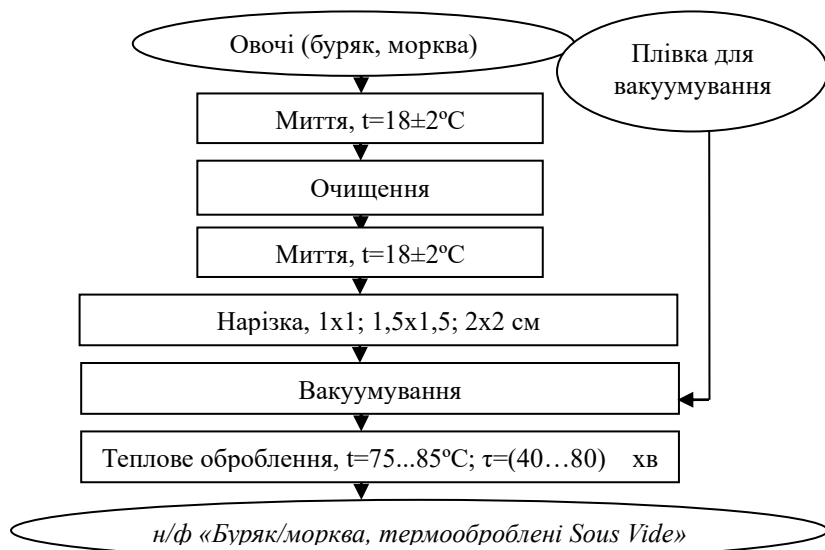


Рис. 1. Технологічна схема виробництва напівфабрикатів «Буряк/морква, термооброблені Sous Vide»

Визначення параметрів теплового оброблення овочів здійснювали з урахуванням отриманих органолептичних та структурно-механічних (щільність) характеристик напівфабрикатів. Установлено, що оптимальними параметрами одержання н/ф «Sous Vide овочі» є: нарізка 1,5x1,5 см, температура оброблення – 85°C, тривалість – 50 хв.

Установлено, що застосування Sous Vide технології для отримання напівфабрикатів овочів сприяє суттєвому зменшенню їх втрат за теплового оброблення, кращими органолептичними показниками, мають більші терміни зберігання у порівнянні з традиційними видами теплового оброблення (варіння у воді, запікання). Підсумовуючи вищезазначене можна констатувати, що використання Sous Vide технології при тепловому обробленні овочів дозволить отримати н/ф з пролонгованим терміном зберігання та страви зі стабільними споживчими характеристиками.

М'ЯСО-РОСЛИННІ ПОСІЧЕНІ НАПІВФАБРИКАТИ: НОВІ ПІДХОДИ ДО РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Янушкевич О.І., асист.

Галіакберова О.В., здобувачка гр. 1813-ТМ-126

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Сучасні тенденції у харчовій індустрії характеризуються зростаючим попитом на м'ясні напівфабрикати підвищеної харчової цінності з оптимізованим хімічним складом і покращеними функціонально-технологічними властивостями. Посічені м'ясні напівфабрикати – котлети, биточки, шніцелі, фрикадельки – залишаються одним із найбільш масових сегментів ринку харчових продуктів, однак традиційні рецептури на основі виключно м'ясної сировини не завжди відповідають сучасним вимогам до збалансованості раціону, технологічних втрат при виробництві та економічної ефективності. Перспективним рішенням є часткове збагачення або заміна м'ясної складової рослинними інгредієнтами цілеспрямованого функціонального призначення.

Науково обґрунтованим і технологічно актуальним напрямом є удосконалення рецептурного складу та технологічних параметрів виробництва м'ясних посічених напівфабрикатів шляхом використання рослинної сировини – бобових, зернових, овочевих та грибних компонентів – у кількостях, що не погіршують органолептичні властивості готових виробів, але суттєво впливають на їх харчову цінність, функціонально-технологічні властивості фаршевої системи і термін придатності продукції. Актуальність зазначеного підходу підтверджується вимогами концепції здорового харчування, принципами сталого розвитку харчової промисловості та запитом на продукцію у форматі «clean label».

Рослинна сировина, що використовується у складі м'ясних посічених напівфабрикатів, умовно поділяється на кілька функціональних груп. Білкові рослинні компоненти – соєвий ізолят (вміст білка 90...92 %), текстурований соєвий білок і концентрат горохового білка (80...85 %) – використовуються у кількості 5...15 % від маси фаршу і забезпечують збагачення виробів повноцінним рослинним білком з одночасним поліпшенням вологоутримуючої здатності (ВУЗ зростає на 8...14 %) та зниженням втрат під час термічної обробки на 5...9 %. Волокновмісні компоненти – вівсяні висівки, пшеничні харчові волокна, інулін цикорієвий, псиліум – у кількості 1...4 % від маси фаршу підвищують вміст харчових волокон у готових виробах до 3,0...5,5 г/100 г (у 4–8 разів більше порівняно з

контролем), уповільнюють синерезис у процесі зберігання та знижують глікемічний індекс виробів. Крохмалевмісні рослинні інгредієнти – картопляне пюре, пюре з бобових (нут, сочевиця), гречане борошно – у кількості 5...10 % виконують роль структуроутворювачів і текстуроформувальних агентів, забезпечуючи пластичність фаршевої маси (82...90 %), стабільність форми виробів при формуванні та термічній обробці і зниження деформації готових котлет. Рослинні барвники і антиоксиданти натурального походження – екстракт буряка (бетаїн), куркумін, розмаринова кислота, томатний лікопін – у кількості 0,1...0,5 % від маси фаршу інгібують окислення жирів (перекисне число знижується на 28...42 % після 30 діб зберігання), стабілізують колір продукту і розширюють термін придатності охолоджених напівфабрикатів на 2–4 доби без застосування синтетичних антиоксидантів. Використання подрібнених овочевих компонентів – цибулі, моркви, кабачка, броколі – у кількості 10...20 % від маси фаршу забезпечує збагачення виробів вітамінами групи В, вітаміном С (до 8–12 мг/100 г), каротиноїдами і мінеральними речовинами, а також покращує органолептичні властивості готового продукту. Практичне впровадження рослинних інгредієнтів у технологію м'ясних посічених напівфабрикатів потребує оптимізації послідовності введення компонентів до фаршевої маси, параметрів кутерування та перемішування, а також коригування параметрів термічної обробки з урахуванням підвищеної вологості рослинних інгредієнтів. Дослідження підтверджують, що збалансоване поєднання м'ясної основи з рослинними компонентами у загальному обсязі 15...30 % від маси фаршевої системи дозволяє знизити собівартість готових виробів на 12...22 %, скоротити технологічні втрати під час смаження та запікання на 6...10 % і підвищити вихід готової продукції на 8...14 % порівняно з традиційними рецептурами без погіршення органолептичних показників.

Таким чином, удосконалення технології м'ясних посічених напівфабрикатів шляхом цілеспрямованого використання рослинної сировини є актуальним і науково обґрунтованим напрямом, що поєднує підвищення харчової цінності продукції, поліпшення функціонально-технологічних властивостей фаршевих систем і зниження собівартості виробництва. Реалізація цього підходу сприятиме розширенню асортименту м'ясних напівфабрикатів збалансованого складу, задоволенню попиту різних груп споживачів на якісну та доступну продукцію і підвищенню конкурентоспроможності вітчизняних виробників на ринку харчових продуктів.

**Напрям 2. ХАРЧОВІ ІНГРЕДІЄНТИ:
ФОКУС НА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ І НАТУРАЛЬНІСТЬ**

**STUDY OF THE DEGREE OF QUALITY INDICATORS
OF THE AERIAL PART OF *SALICORNIA EUROPAEA***

Kaisarova A.A., PhD

M. Auezov South Kazakhstan University, Shymkent, Kazakhstan

Abstract

Halophytic plants have recently attracted considerable scientific interest due to their ability to survive in highly saline environments and accumulate biologically active compounds and mineral elements. Among them, *Salicornia europaea* represents a promising raw material for functional food development owing to its rich mineral profile and valuable phytochemical composition.

The present study aimed to evaluate the quality indicators of the aerial part of *S. europaea*, including moisture content, ash content, extractive substances, mineral composition, phytochemical profile, and safety parameters. The relevance of this research is associated with the increasing demand for natural plant-based ingredients with functional and nutritional properties, particularly in the development of low-sodium food products.

The halophytic adaptation of *S. europaea* is based on specific metabolic mechanisms that promote the accumulation of inorganic ions and secondary metabolites, making this species a valuable candidate for nutraceutical and food industry applications.

The study was conducted using standard physicochemical, phytochemical, and microbiological methods in accordance with established laboratory protocols.

Materials and Methods

The aerial parts of *Salicornia europaea* were collected, naturally dried, and ground into a homogeneous powder. Moisture content was determined gravimetrically by drying to constant mass, while ash content was assessed by complete incineration of the sample. Extractive substances were evaluated using water, 50% ethanol, and 70% ethanol as solvents. Mineral composition was analyzed using atomic absorption spectroscopy. Phytochemical screening was performed using standard qualitative reactions and chromatographic techniques. Safety assessment included the determination of toxic elements and pesticide residues in accordance with regulatory standards.

Results and Discussion

Quantitative quality parameters of plant raw material include moisture content, ash content, and extractive substances, which reflect stability, mineral richness, and extraction efficiency.

The mineral composition of *Salicornia europaea* is dominated by sodium (32.89%) and chlorine (33.51%), confirming its halophytic nature and strong ability to accumulate salts in saline environments. Oxygen constitutes 27.02% of the total composition. Among macroelements, potassium (1.94%), magnesium (1.80%), silicon (1.32%), calcium (0.74%), and sulfur (0.78%) were also identified, indicating a diverse mineral profile with a clear predominance of Na and Cl ions.

The extractive yield was highest when using water and 50% ethanol, suggesting the presence of predominantly polar bioactive compounds, including phenolic and flavonoid groups.

Phytochemical analysis confirmed the presence of phenolic acids, flavonoids, carbohydrates, and coumarins, while amino acids, tannins, and anthraquinones were not detected. Phenolic acids represented the major group (4.707%), followed by carbohydrates (1.9207%), flavonoids (0.27%), and coumarins (0.131%). These compounds are widely recognized for their antioxidant and functional properties, contributing to the technological value of the plant material.

The analysis of toxic elements showed that lead (0.0021 mg/kg) and cadmium (0.0006 mg/kg) were present at trace levels, while arsenic and mercury were not detected. No pesticide residues were found. All values were within permissible limits, confirming the ecological and toxicological safety of the studied raw material.

Conclusion

The results demonstrate that the aerial part of *Salicornia europaea* is characterized by a high mineral content, significant levels of biologically active compounds, and compliance with safety standards. The dominance of sodium and chloride confirms its halophytic origin and adaptation to saline environments.

Phytochemical and extractive analyses revealed the presence of bioactive compounds with antioxidant and functional properties, particularly phenolic acids, flavonoids, and coumarins. The absence of toxic elements, pesticide residues, and pathogenic contamination further confirms the safety of the plant material.

Overall, *Salicornia europaea* can be considered a promising functional ingredient for the food industry, especially in the development of health-oriented and reduced-sodium meat products.

RESEARCH ON THE CONTENT OF SUBSTANCES WITH ANTIOXIDANT PROPERTIES IN BLACK ELDERLY FRUITS (*SAMBUCUS NIGRA*)

**Stetsenko N.O., Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine**

Analysis of global trends in the food industry development shows that in response to consumer demands and recommendations from the scientific community, the direction of production and sale of health-promoting products from natural raw materials is actively developing. Our country is rich in natural raw materials that are potentially suitable for processing into health-promoting products. An example would be wild fruit and berry raw materials, which have an extremely valuable biochemical composition with the presence of those nutrients that belong to functional ingredients. Currently, the potential of wild raw materials is not fully utilized, so the chosen research topic is relevant both for the food industry in general and for the production of health products in particular.

Black elderberry (*Sambucus nigra*) has long been known as a medicinal, technical and food raw material with significant potential for harvesting. The plant is widespread throughout Ukraine, especially in the Forest-Steppe and in the Carpathian region. It belongs to the *Adoxaceae* family, a species of the *Sambucus* genus. Black elderberry looks like a sprawling shrub or small tree up to 6 m high, which is unpretentious to growing conditions. The fruits of the black elderberry are dark purple in color, their diameter is up to 5 mm, they are collected in chains. Ripe fruits are sweetish in taste and have a specific aftertaste and smell.

The plant is very valuable because its different parts differ in their own complex of biologically active substances. The fruits of the black elderberry are a high-vitamin raw material, which is also rich in mineral compounds, organic acids, pectins, antioxidants and coloring substances. The flowers of the black elderberry contain carotenoids, choline, malic, valeric, acetic and caffeic acids, tannins and essential oils. The leaves of the plant contain ascorbic acid and β -carotene, alkaloids and tannins, but due to the content of the poisonous substance sambunigrin glycoside, it is not used in phytotherapy. The root of the plant contains bitterness, saponins, and tannins, while the bark contains phytosterols, choline, betulin, and many other biologically active components.

The most valuable are the fruits of black elderberry, which, due to the presence of bioflavonoids, exhibit antioxidant, radioprotective and anti-inflammatory properties. They are advisable to use in the event of

P-hypovitaminosis, being in an area with increased radioactivity, in cases of hypertensive diseases, intoxications, etc.

Consumption of black elderberry fruits helps to increase immunity, bind and neutralize free radicals, strengthen the vessels of the heart and brain. This effect is provided by a complex of low-molecular phenolic compounds and polyphenols.

The class of phenolic compounds is diverse, these are substances in the molecule of which there is one or two aromatic rings with one, two or three hydroxyl groups. Most phenolic compounds are colorless crystalline compounds. But in black elderberry, flavonoids predominate, which belong to the most significant group of phenolic substances that have color, among which anthocyanins predominate. Phenolic compounds accumulate in the form of esters and glycosides. The spectrum of action of phenolic compounds is very wide – capillary strengthening, immunomodulatory, antioxidant, regulatory, anti-inflammatory, adaptogenic, etc. It has been established that the greatest pharmacological activity is possessed by low-molecular phenolic compounds: catechins, flavonols, anthocyanins, etc.

The work determined the quantitative content of phenolic compounds in wild black elderberry fruits collected in Cherkasy region in 2025, mg/100 g: polyphenols – 2930.6; anthocyanins – 988.4; leucoanthocyanins – 108.8; flavonols – 102.2; catechins – 93.6. At the same time, more than 75% of these compounds are contained in the skin of the fruits, about 21% – in the pulp of the fruits, and the rest – in the seeds. The localization of the content of ascorbic acid is similar, except that this substance was not detected in the seeds.

During the research, it was found that after freezing and defrosting, the content of the main biologically active substances in black elderberry fruits did not change significantly, which confirms the feasibility of using freezing as one of the methods of preserving wild berries.

Such a distribution of the content of substances with antioxidant properties allows us to conclude that in the production of health-promoting food products, not only black elderberry fruits can be used, but also its processing products, in particular, pomace obtained after juice separation. The juice can be the basis of non-alcoholic health drinks, concentrates, balms, and dried and crushed pomace should be added in the production of flour confectionery, food concentrates, cereal bars, smoothies, cottage cheese desserts, etc.

Expanding the range of domestic products with antioxidant properties will contribute to the health of the country's population and the prevention of the occurrence of such complex and widespread diseases as cardiovascular, oncological and many others.

INNOVATIVE LEBENSMITTELZUTATEN VON IREKS: VEREIN VON FUNKTIONALITÄT UND NATÜRLICHKEIT

Stryzhak S., PhD

**Technologin für die Umsetzung innovativer Entwicklungen im
Konditoreibereich der Firma IREKS, Kulmbach, Deutschland**

Die moderne Entwicklung der Lebensmittelindustrie ist geprägt von einer steigenden Nachfrage nach Produkten mit natürlicher Zusammensetzung, verbesserten Verbrauchereigenschaften und hohem Nährwert. Vor diesem Hintergrund ist der Einsatz innovativer Lebensmittelzutaten, die eine stabile Produktqualität im Sinne der nachhaltigen Entwicklung gewährleisten, von besonderer Bedeutung. Die Firma IREKS zählt zu den weltweit führenden Herstellern von Zutaten für die Brot- und Konditoreibackindustrie. Ihre Aktivitäten basieren auf der Kombination aus Innovation, hohen Qualitätsstandards und Marktorientierung.

Die Firma IREKS ist ein 1856 gegründetes Familienunternehmen, dessen Kerngeschäft die Getreideverarbeitung und die Herstellung von Zutaten für die Brot-, Konditoreibackwaren- und Brauindustrie ist. Heute beschäftigt das Unternehmen über 3000 Mitarbeiter und ist in 24 Ländern weltweit vertreten. Die Haupttätigkeitsfelder des Unternehmens sind die Herstellung von Backzutaten, Malzprodukten, Sauerteigkulturen, Mehrkornmischungen, Backmitteln und Zutaten für Konditoreibackwaren. Das Unternehmen reagiert aktiv auf globale Trends und passt seine Entwicklungen an die Bedürfnisse des modernen Marktes an. Dadurch kann es schnell individuelle Lösungen für Hersteller von Brot- und Konditoreibackwaren entwickeln.

Einer der wichtigsten Vorteile des Unternehmens ist die Verwendung hochwertiger, natürlicher Rohstoffe und die strenge Qualitätskontrolle in allen Produktionsphasen von der Rohstoffauswahl bis zur abschließenden sensorischen und technologischen Prüfung der Fertigprodukte. Moderne Mischtechnologien, analytische Kontrollen und eine schnelle Logistik tragen wesentlich zur Sicherstellung gleichbleibender Qualität bei.

Ein wichtiger Trend in der modernen Produktion ist die Umsetzung von Clean-Label-Prinzipien. In diesem Zusammenhang entwickelt IREKS aktiv Zutaten, die die notwendigen technologischen Eigenschaften der Produkte ohne synthetische Zusatzstoffe gewährleisten. Der Einsatz natürlicher Enzyme, Malzextrakte und Getreidekomponenten ermöglicht eine natürliche Verbesserung der Produktqualität. Insbesondere die Malzprodukte MALZPERLE und IREKS MALT werden verwendet, um

Brot einen charakteristischen Geschmack und ein besonderes Aroma zu verleihen, die Farbe von Kruste und Krume zu verbessern und die Haltbarkeit der Produkte zu verlängern. Durch ihren Einsatz kann der Einsatz von synthetischen Aromen und Farbstoffen reduziert und der Getreidegeschmack der Produkte verstärkt werden.

Ein wichtiger Geschäftsbereich von IREKS ist die Herstellung von Trockenstarterkulturen. Deren Verwendung stabilisiert Gärprozesse, verbessert die Struktur und die mechanischen Eigenschaften des Teigs und trägt zur traditionellen Geschmacks- und Aromaentwicklung der Produkte bei.

Die Firma IREKS entwickelt aktiv die glutenfreie Produktlinie und produziert ein breites Sortiment an glutenfreien Mischungen und funktionellen Zutaten für die Brot- und Konditoreibackindustrie. Das Sortiment umfasst Backmischungen für die Herstellung von glutenfreiem Brot, Baguettes, Brötchen, Pizza, Ciabatta, Muffins, Brownies und anderen Produkten. Besonders gut sind die IREKS GLUTEN FREE BROT MISCHUNG, die IREKS BAGUETTE-BRÖTCHEN-MISCHUNG GF, die IREKS MUFFIN-MISCHUNG GF usw. Mit diesen Mischungen lassen sich Produkte mit stabiler Struktur, hervorragenden organoleptischen Eigenschaften herstellen.

Sehr interessant sind die IREKS Komplex-Backmittel für Produkte mit verlängerter Haltbarkeit. Dank der Kombination aus Enzymen, Getreidekomponenten und Hydrokolloiden erhöhen sie die Feuchtigkeitsbindungskapazität der Krume und erhalten die Frische der Produkte länger – ganz ohne Konservierungsstoffe. Ein wichtiger Bestandteil der Aktivitäten von IREKS ist auch die wissenschaftliche Beratung von Herstellern. Das Unternehmen beschäftigt über 500 Backexperten aus 30 Ländern weltweit, welche Kunden technologisch unterstützen, Schulungen und Seminare an der IREKS Baking Academy durchführen und an der Entwicklung neuer Rezepturen mitwirken. Dies trägt zur effektiven Implementierung innovativer Technologien in der Produktion und zur Weiterentwicklung der Fachkompetenz der Branchenspezialisten bei.

So vereinen die modernen Lebensmittelzutaten der Firma IREKS Funktionalität, Natürlichkeit und technologische Effizienz. Durch ihren Einsatz lassen sich innovative Brot- und Konditoreibackwaren mit hohen Verbrauchereigenschaften, gesteigertem Nährwert und in

Einhaltung mit modernen Trends, gesunde und nachhaltige Ernährung herstellen.

ЗБАГАЧЕННЯ МАКАРОННИХ ВИРОБІВ ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ІНГРЕДІЄНТАМИ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Артамонова М.В., канд. техн. наук, доц.

Гавриш Т.В., канд. техн. наук, доц.

Воронкін А.О., асп.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Сучасна харчова індустрія трансформується зі звичайного забезпечення калоріями людини на концепцію превентивного здоров'я через раціон. Макаронні вироби є ідеальним об'єктом для нутрієнтного збагачення та впровадження функціональних інгредієнтів. В Україні активно використовується м'яка пшениця, як базова сировина, яка потребує збагачення.

Перехід від хлібопекарського борошна до складних композитних сумішей з додаванням спельти, бобових та псевдозлаків створює низку технологічних викликів. Змінюються реологічні властивості тіста, міцність глютенної мережі, режими замісу та сушіння. Головним технологічним завданням стає пошук оптимального компромісу між максимальним нутритивним збагаченням продукту та збереженням його структурно-механічних властивостей і органолептичних характеристик. Основними векторами трансформації макаронних виробів у функціональний продукт є підвищення вмісту білка, харчових волокон, антиоксидантів та зниження глікемічного індексу.

Спельта нутрієнтно вища за звичайну м'яку пшеницю. Дослідження показують, що спельта містить більше білка приблизно на 20% та вищий рівень розчинної клітковини на 15%. У борошні спельти кращий профіль мікроелементів, зокрема вищий вміст міді та цинку. Спельта має жорстке зовнішнє лушпиння, яке вимагає складнішого процесу очищення, але сприяє кращому збереженню вітамінів та мінералів всередині зерна. Також спельта має високу стійкість до шкідників та хвороб і цей факт не потребує застосування пестицидів, що робить її сировиною для концепції «clean label» та виробництва екологічно чистої продукції. Але клейковина спельти характеризується як слабка, що призводить до надмірної розтяжності тіста та його слабкої опірності механічним навантаженням. Глютен спельти обмежує можливість її використання як стовідсоткової сировини у виробництві макаронних виробів, оскільки виникає ризик отримання продукту з низькою варильною стійкістю та незадовільними показниками.

Заміна частини пшеничного борошна на бобові (нут, сочевиця, квасоля, люпин) або псевдозлакові (кіноа, амарант, гречка) дозволяє підвищити вміст білків та нутрієнто збагатити макаронні вироби. Але такі добавки руйнують цілісність глютенівної мережі. З технологічної точки зору, треба обмежувати частку таких добавок у рецептурі або використовувати натуральні структуроутворювачі, які сприяють коагуляції білків та формостійкості виробів після варіння. Наприклад, натуральний соєвий лецитин використовується для покращення пластичності тіста та стабілізації процесу сушіння навіть при низьких концентраціях 0,1–0,5%. А саме соєвий лецитин не містить алергенів та ГМО, що додає йому цінності в використанні. Яєчний білок теж виступає як структуроутворювач. Додавання 7,5–10% яєчного білку дозволяє макаронним виробам досягти показників твердості, ідентичних виробам з дуруму.

Використання пророщеного борошна (кіноа, амаранту) знижує вміст антинутрієнтів (фітатів, інгібіторів протеаз) та підвищує біодоступність мінералів (заліза, цинку). Оптимізовані рецептури містять 13–15% пророщеного борошна псевдозлаків до основного борошна. Такі вироби мають довший час варіння та збільшений індекс набрякання, що пов'язано з модифікацією крохмалю під час пророщування.

Сучасна концепція "Upcycling" (використання побічних продуктів) дозволяє використовувати інгредієнти, які раніше вважалися відходами переробки. Таке збагачення макаронних виробів відповідає вимогам сталого розвитку. Наприклад, додавання яблучних вичавок (10–50%) підвищує вміст поліфенолів (кверцетину, хлорогенової кислоти) та харчових волокон. Проте, механічно це послаблює структуру: твердість макаронних виробів знижуються зі збільшенням частки вичавок. Кадова пульпа має ще більший потенціал як джерело клітковини. Але технологія потребує корекції гідратації під час змішування, бо кадова пульпа має високу водопоглинальну здатність. Морквяний порошок є джерелом бета-каротину, але при використанні більше 3% може погіршувати смак готових виробів.

Таким чином, поєднання традиційного хлібопекарського борошна з функціональними інгредієнтами на основі бобових, псевдозлаків та продуктів переробки відкриває шлях до створення макаронних виробів нового покоління. Використання натуральної збагачувальної сировини перетворює макаронні вироби в продукт, що поєднує користь природних інгредієнтів із високою технологічною якістю.

КИСІЛЬ – УКРАЇНЬСЬКА СТРАВА ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Бажай-Жежерун С.А., канд. техн. наук, доц.

Башта А.О., канд. техн. наук, доц.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Кисіль – це слов'янський напій із фруктів, ягід чи зернових з додаванням крохмалю. Він має високу харчову та біологічну цінність, що зумовлена хімічним складом вихідної сировини. Полісахаридна складова киселю – крохмаль – при гідролізі утворює захисну колоїдну систему, яка обволікає слизові оболонки шлунково-кишкового тракту, знижуючи подразнювальну дію органічних кислот та покращуючи засвоєння нутрієнтів.

Актуальним є розширення асортименту продуктів оздоровчого спрямування на основі автентичних страв української кухні, з використанням нетрадиційних видів сировини, зокрема горобини чорноплідної.

Нами досліджено вміст основних антиоксидантів – вітамінів С та Р, а також природних сорбентів – пектинів у місцевій сировині (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст вітамінів антиоксидантів та пектину у сировині

Показник	Сировина	
	Яблука	Горобина чорноплідна
Вміст вітаміну С, мг%	13,8	124,2
Вміст речовин з Р-вітамінною активністю, мг%	268,5	1875
Вміст пектинових речовин, %	1,14	1,32

Сировина характеризується значним вмістом пектинів – природних детоксикантів. Високий вміст у аронії речовин з Р-вітаміною активністю, а також аскорбінової кислоти сприяє зміцненню стінок кровоносних судин, поліпшує їх еластичність та знижує ламкість капілярів.

Нами розроблено та науково обґрунтовано рецептурний склад киселю детоксикаційної дії, з використанням яблук та чорноплідної горобини, як джерел цінних нутрієнтів.

Основними етапами приготування киселю оздоровчого призначення з використанням аронії та яблук є підготовка сировини, отримання відварів, приготування крохмального та цукрово-пектинового розчинів, поєднання компонентів, термообробка киселю. Підготовка аронії включає інспектування, відділення від плодоніжок, миття, замочування у воді на 20–30 хв для покращення відділення соку, протирання ягід, відтискання соку, прогрівання вичавкової частини ягід з водою протягом 10–15 хв за слабого підігріву, проціджування відвару. Підготовка яблук передбачає їх миття, видалення насінневих камер, нарізування шматочками; варіння підготовленої сировини протягом 5–7 хв, протирання крізь сито. Яблучне пюре з'єднують із аронієвим відваром з вичавків, Далі здійснюють розведення крохмалю з невеликою частиною охолодженого відвару, внесення цукрово-пектинового розчину у основну масу відвару, доведення його до кипіння, внесення до загальної маси підготовленого розчину крохмалю, додавання аронієвого соку, підігрів до кипіння, охолодження.

Експериментально встановлено, що для приготування 1 л киселю необхідно 150–200 чорноплідної горобини, 200–300 г яблук, 50–80 г цукру, 20 г крохмалю, 10 г пектину, 750–800 мл води.

Ми провели органолептичний аналіз дослідних зразків киселю (табл. 2).

Таблиця 2

Органолептичні показники киселю оздоровчого спрямування

Зовнішній вигляд	Консистенція	Колір	Смак	Запах
Однорідна, густувата маса, без грудочок, яка не розтікається на тарілці	Желепо-дібна	Насичений фіолетовий, рівномірний по всьому об'єму	Аронієво-яблучний, присмний, солодкий, без сторонніх присмаків	Насичений яблучно-аронієвий

Досліджено, що 100 мл киселю містить 1,05 г пектину. Зважаючи, що добова потреба у пектині для екологічно безпечних територій становить 2 г, 100 продукту дозволить забезпечити 50 % добової потреби у цьому важливому природному харчовому сорбенті.

Отже, кисіль на основі яблук та аронії має високий потенціал як продукт оздоровчого спрямування, зокрема, детоксикаційної дії. Споживання такого киселю дозволить збагатити організм важливими вітамінами-антиоксидантами С та Р, а також харчовими волокнами.

СУЦВІТТЯ ЧОРНОБРИВЦІВ (*TARGETES L.*) ЯК ПЕРСПЕКТИВНЕ ДЖЕРЕЛО БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК У ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

Башта А.О., канд. техн. наук, доц.
Бажай-Жежерун С.А., канд. техн. наук, доц.
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Сучасний світовий ринок харчових продуктів характеризується стійкою тенденцією до розроблення функціональних продуктів, здатних чинити оздоровчий вплив на організм людини, зокрема підвищувати адаптаційні можливості та стресостійкість, що є особливо актуальним в умовах сучасних викликів. У цьому контексті безалкогольні напої оздоровчого призначення є одним із найперспективніших напрямів інновацій у харчових технологіях.

Серед широкого різноманіття флори особливу увагу науковців привертає рід *Tagetes L.* (чорнобривці), використання якого дозволяє надавати продуктам вираженій оздоровчій властивості.

Суцвіття чорнобривців є цінною рослинною сировиною, багатою на біологічно активні речовини. Їхній хімічний склад представлений флавоноїдами (кверцетин, ізорамнетин, лютеолін, паулетин, рутин), каротиноїдами (лютеїн, зеаксантин, β -каротин), ефірними оліями (похідні лімонену, ліналоолу, туйону), фенольними кислотами (кавова, хлорогенова), сапонінами, танінами, органічними кислотами, вітамінами та мінералами. Всі ці нутрієнти зумовлюють антиоксидантну, протизапальну та капілярозміцнювальну дію.

Для оцінки біохімічного складу та технологічного потенціалу використовували чорнобривці двох основних видів: *Tagetes erecta L.* (чорнобривці прямостоячі) та *Tagetes patula L.* (чорнобривці розлогі). Ефективність використання цієї сировини та досягнення заданих функціональних властивостей продукту потребують диференційованого підходу до вибору виду, сорту й оптимальної форми внесення добавок у рецептурний склад.

Для комплексної оцінки фітохімічного та технологічного потенціалу до аналізу було включено п'ять сортів зазначених видів: *Tagetes erecta L.* – міжнародні комерційні F1-гібриди Antigua F1 Orange, Inca II F1 та локально досліджений сорт Hawaii; *Tagetes patula L.* – комерційні сорти Orange Flame та Goldkoeperchen.

Усі досліджені зразки характеризуються високим вмістом каротиноїдів, поліфенольних сполук, вітаміну С та харчових волокон.

Попри значну концентрацію ліпофільних каротиноїдів (зокрема лютеїну), які є маркером роду *Tagetes*, при розробці технології безалкогольних напоїв на водній основі пріоритетним є вилучення саме гідрофільних компонентів. Відтак, нас цікавив перш за все вміст водорозчинних полярних антиоксидантів – поліфенольних сполук та вітаміну С.

Із досліджених зразків вид *Tagetes patula* L., зокрема сорт Orange Flame, характеризується найвищим вмістом поліфенольних сполук (3186 мг %) та флавоноїдів (1274 мг %), що дозволяє рекомендувати його як пріоритетне джерело антиоксидантного комплексу саме для безалкогольних напоїв.

Встановлено, високий вміст аскорбінової кислоти у сушеній сировині, що становить 72,1–91,3 мг % (залежно від сорту). Аналіз вмісту аскорбінової кислоти підтвердив технологічну перевагу дрібноквіткових сортів *Tagetes patula*, що можна пояснити інтенсивнішою дегідратацією сорту Orange Flame при температурі 40–50 °С, порівняно з великоквітковими сортами *Tagetes erecta*, які зазнають тривалішого ферментативного окиснення в процесі сушіння.

Для вилучення полярних антиоксидантних сполук із рослинної сировини, зокрема фенольних кислот, флавоноїдів та аскорбінової кислоти, а також з урахуванням подальшого використання отриманих екстрактів у технології безалкогольних напоїв, проводили водну екстракцію за співвідношення сировина : екстрагент 1:10; 1:15; 1:20, при розмірі частинок сировини 1,0–2,0 мм. Температуру змінювали в межах 20–80 °С, а тривалість екстрагування становила від 15 хв (за підвищених температур) до 24 год (мацерація за кімнатної температури).

Оптимальними параметрами для отримання водного екстракту суцвіть чорнобривців визначено: співвідношення сировина-екстрагент 1:20, розмір частинок 1,0–1,5 мм, температура 75 °С, тривалість екстрагування 25 хв.

На основі проведених досліджень розроблено рецептуру оздоровчого безалкогольного напою на основі абрикосового соку, збагаченого екстрактами меліси лікарської та чорнобривців. Вибір компонентів обґрунтовується їхнім синергетичним ефектом: антиоксиданти чорнобривців та абрикоса підсилюють загальну біологічну цінність напою, а седативні властивості меліси гармонійно поєднуються з нутрієнтним профілем сокової основи. Показано можливість і перспективність використання екстрактів *Tagetes* L. у технології напоїв з високою загальною антиоксидантною здатністю, завдяки високому вмісту біологічно активних речовин чорнобривців.

ВПЛИВ СУМІСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПЛАСТИВЦІВ ІЗ ПРОРОЩЕНОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ТА ПОРОШКУ З ПЛОДІВ ШИПШИНИ НА ЗБЕРЕЖЕННЯ СВІЖОСТІ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА

Білаш Б.Г., асп.

Олійник С.Г., канд. техн. наук, проф.

Самохвалова О.В., канд. техн. наук, проф.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Сучасні тенденції розвитку хлібопекарської галузі спрямовані на покращення споживчих властивостей хлібобулочних виробів, зокрема збереження їх свіжості під час зберігання. Черствіння хліба є складним комплексом фізико-хімічних процесів, що супроводжується ущільненням м'якушки, втратою її еластичності, підвищенням крихкуватості та зниженням вологості. Основними причинами цих змін є ретроградація крохмалю, структурні перетворення білкових речовин і перерозподіл вологи між компонентами хліба.

У зв'язку з цим актуальним є пошук рослинної сировини, здатної уповільнювати процеси черствіння та подовжувати термін збереження свіжості хлібобулочних виробів. Перспективними інгредієнтами є пластивці із пророщеного зерна пшениці (ППЗП) та порошок із плодів шипшини (ППШ), які характеризуються високим вмістом харчових волокон, декстринів, поліфенольних сполук та інших біологічно активних речовин.

Метою роботи було дослідження впливу сумісного використання ППЗП і ППШ на процеси, що відбуваються під час зберігання пшеничного хліба, та оцінка зміни показників якості м'якушки упродовж 72 год зберігання.

Об'єктами дослідження були хліб «Сила природи» та хлібець «Корисний мікс», виготовлені з сумісним додаванням ППЗП і ППШ, у визначеній раніше оптимальній кількості 20 і 6 та 15 і 6% відповідно. Також досліджували відповідні контрольні зразки. Під час зберігання визначали твердість, вологість, крихкуватість і гідрофільні властивості м'якушки. Дослідження проводили після охолодження виробів та через 24, 48 і 72 год зберігання за температури $19 \pm 1^\circ\text{C}$ і відносній вологості повітря $70 \pm 5\%$.

Результати досліджень показали, що вже після випікання та охолодження дослідні зразки мали нижчу твердість м'якушки порівняно з контрольними виробами. Для хліба «Сила природи» і хлібця «Корисний мікс» цей показник був нижчим відповідно на 40,4%

та 45,6%. У процесі зберігання твердість м'якушки дослідних виробів зростала менш інтенсивно: через 72 год вона перевищувала початкові значення лише на 35 і 30%, тоді як у контрольних зразків – на 75 і 65% відповідно. Уповільнення підвищення твердості м'якушки пояснюється комплексною дією дослідної сировини. Присутність ППЗП активізує процеси амілолізу та сприяє накопиченню декстринів, що гальмують ретроградацію крохмалю. Одночасно порошок із плодів шипшини завдяки вмісту поліфенолів, органічних кислот та харчових волокон покращує структуру тіста й утримання вологи у виробі.

Дослідження вологості хліба під час зберігання підтвердили вищу вологоутримувальну здатність дослідних виробів. Через 72 год зберігання вологість контрольних зразків знизилася на 12,1 і 11,0%, тоді як у хліба «Сила природи» та хлібця «Корисний мікс» – лише на 9,6 і 9,0% відповідно. Це обумовлено високим вмістом у ППЗП та ППШ гідрофільних некрохмальних полісахаридів, здатних зв'язувати та утримувати воду.

Подібна тенденція встановлена і для показника крихкуватості м'якушки. Незважаючи на дещо вищу початкову крихкуватість дослідних виробів через наявність оболонкових часток і харчових волокон, її зростання під час зберігання відбувалося менш інтенсивно. Через 72 год крихкуватість нових виробів збільшувалася у 2,8 та 2,6 рази, тоді як у контрольних – у 3,2 та 3,1 рази відповідно.

Важливим показником свіжості хліба є гідрофільні властивості м'якушки. Встановлено, що початкова намочуваність дослідних виробів була вищою за контрольні показники на 18,0 і 15,4%. Наприкінці зберігання цей показник у виробі з ППЗП і ППШ знижувався меншою мірою – на 20,3 та 17,6%, тоді як у контрольних зразків – на 32,0 і 25,0% відповідно. Це свідчить про краще збереження гідрофільних властивостей та уповільнення процесів черствіння у дослідних виробі.

Таким чином, сумісне використання пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини у технології пшеничного хліба сприяє уповільненню процесів черствіння та кращому збереженню свіжості виробів. Це проявляється у менш інтенсивному підвищенні твердості та крихкуватості м'якушки, зменшенні втрат вологи та кращому збереженні її гідрофільних властивостей. Отримані результати свідчать про перспективність використання дослідної сировини у технології хліба підвищеної харчової цінності з подовженим терміном збереження споживчих властивостей.

ВИКОРИСТАННЯ НУТОВОГО БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Болховітіна О.І., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Дрібноштучні булочні вироби займають важливе місце в асортименті хлібобулочної продукції та користуються стабільним попитом серед споживачів завдяки зручності споживання, привабливим органолептичним властивостям і широкому асортименту. Водночас переважна частина такої продукції виготовляється з пшеничного борошна вищого ґатунку, яке характеризується обмеженим вмістом харчових волокон, мінеральних речовин і біологічно цінних компонентів.

У зв'язку з цим особливою актуальності набуває розроблення булочних виробів підвищеної харчової та біологічної цінності шляхом використання нетрадиційної рослинної сировини з більш збалансованим хімічним складом.

Серед нетрадиційної сировини, що використовується у технологіях хлібопечення з метою збагачення продукції фізіологічно значущими інгредієнтами, практичний інтерес становить нутове борошно, яке визначається високою харчовою та біологічною цінністю завдяки значному вмісту білка (близько 21 г/100 г), харчових волокон (до 16 г/100 г), мінеральних речовин (калію, магнію, фосфору, заліза), а також вітамінів групи В і фолієвої кислоти, вміст яких є значно вищим порівняно з пшеничним борошном.

Важливою перевагою нутового борошна є більш збалансований амінокислотний склад, зокрема підвищений вміст лізину – лімітуючої амінокислоти білків пшениці, що сприяє підвищенню біологічної цінності хлібобулочних виробів. Завдяки такому хімічному складу використання нутового борошна у технології булочних виробів є перспективним напрямом збагачення хлібобулочної продукції.

Дослідні зразки булочних виробів готували безопарним способом із використанням пшеничного борошна вищого ґатунку, пресованих дріжджів, солі, цукру та маргарину. У дослідних рецептурах частину пшеничного борошна замінювали нутовим у кількості 10, 15 та 20 % до маси борошна, при цьому технологічний процес приготування тіста залишався незмінним.

Готові вироби оцінювали за органолептичними, фізико-хімічними показниками та показниками харчової цінності. Усі дослідні зразки мали правильну округлу форму, гладку поверхню, без

підривів і тріщин. Контрольний зразок та вироби з внесенням 10 % нутового борошна характеризувалися світло-коричневим забарвленням скоринки, тоді як зі збільшенням частки нутового борошна її колір ставав більш насиченим. М'якушка всіх зразків була добре пропеченою, однорідною, еластичною та дрібнопористою.

Вироби з додаванням нутового борошна у кількості 10 % та 15 % характеризувалися приємним горіховим присмаком і характерним ароматом смажених бобів, що позитивно впливало на їх органолептичні властивості. Водночас збільшення дозування нутового борошна до 20 % зумовлювало формування надто вираженого бобового присмаку та післясмаку, що призводило до зниження споживчої привабливості готових виробів.

Збільшення частки нутового борошна до 20 % призводило до незначного зменшення пористості та об'єму готових виробів. М'якушка таких зразків залишалася сформованою, проте ставала щільнішою та менш еластичною. Зниження об'єму пояснюється послабленням клейковинного каркасу внаслідок часткової заміни пшеничного борошна безглютеновою сировиною, що є характерним для виробів із додаванням нетрадиційної рослинної сировини. Вологість дослідних зразків була дещо вищою, що може бути пов'язано з підвищеною гідратаційною здатністю нутового борошна та меншими втратами вологи під час випікання. Показники титрованої кислотності в усіх зразках відповідали нормативним вимогам.

За результатами досліджень встановлено, що раціональним є використання нутового борошна у кількості 15 %, оскільки саме за такого вмісту досягається найкращий баланс органолептичних та фізико-хімічних показників якості готових виробів.

Аналіз харчової цінності показав, що заміна 15 % пшеничного борошна нутовим сприяє підвищенню вмісту білка на 17,1 % та збільшенню кількості харчових волокон майже у 2 рази. Крім того, спостерігалось зростання мінеральної цінності виробів: вміст калію підвищувався на 8,3 %, кальцію – на 35 %, магнію – на 50,2 %. Також збільшувався вміст фолієвої кислоти на 57,1 % і фітостеролів – на 60 %, що свідчить про доцільність використання нутового борошна для збагачення булочних виробів.

Таким чином, використання нутового борошна у технології булочних виробів є перспективним напрямом створення розширення асортименту хлібобулочної продукції підвищеної харчової та біологічної цінності, що відповідає сучасним принципам здорового харчування.

ХАРЧОВІ ВОЛОКНА В ТЕХНОЛОГІЯХ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ: ФОКУС НА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ

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

Розробка функціональних харчових продуктів є одним із пріоритетних напрямів сучасної харчової науки, що зумовлено поширенням аліментарно-залежних захворювань. У цьому контексті особливого значення набуває використання харчових волокон як інгредієнтів, що здатні чинити позитивний фізіологічний вплив на організм людини. Включення харчових волокон до складу м'ясних продуктів дозволяє поєднати високу біологічну цінність білків тваринного походження з функціональними властивостями рослинних та альтернативних компонентів.

Харчові волокна є гетерогенною групою сполук, які відрізняються за походженням, хімічною природою та функціональними властивостями. За джерелом отримання їх умовно поділяють на волокна рослинного походження, волокна, отримані з побічних продуктів переробки рослинної сировини, а також компоненти тваринного походження.

Установлено, що введення харчових волокон у рецептури м'ясних виробів суттєво впливає на їх функціонально-технологічні властивості. Завдяки високій гідрофільності волокна здатні підвищувати вологозв'язуючу та вологоутримуючу здатність фаршевих систем, що сприяє зменшенню втрат маси при термічній обробці та підвищенню виходу готової продукції. Крім того, вони беруть участь у формуванні стабільних емульсій, покращують структурно-механічні характеристики та сприяють формуванню оптимальної текстури продуктів. Особливо важливим є їх використання у технологіях м'ясних виробів зі зниженим вмістом жиру, оскільки вони частково компенсують функціональну роль жирової фази, забезпечуючи необхідну соковитість, ніжність і консистенцію.

Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості спрямовані на створення продуктів зі зниженою калорійністю та підвищеною харчовою цінністю. У цьому контексті харчові волокна розглядаються як ефективні замітники жиру, що дозволяє зменшити енергетичну цінність продуктів без суттєвого погіршення їх органолептичних показників. Зокрема, використання вівсяних волокон, висівок, борошна та інших продуктів переробки зернових культур забезпечує покращення водоутримуючих властивостей та стабільності

емульсійних систем. Аналогічні ефекти спостерігаються при використанні волокон бобових культур, які також сприяють підвищенню харчової цінності продукції.

Перспективним напрямом є використання вторинної рослинної сировини, зокрема відходів переробки фруктів та овочів, що дозволяє реалізувати принципи циркулярної економіки. Волокна цитрусових, яблук та інших плодів характеризуються високою вологоутримуючою здатністю та можуть ефективно застосовуватися у виробництві ковбасних виробів і напівфабрикатів. Їх використання сприяє не лише підвищенню функціональних характеристик продуктів, але й зменшенню кількості відходів харчової промисловості.

Перспективними також є такі біополімери, як хітин і хітозан, які можуть використовуватися як функціональні інгредієнти у складі харчових продуктів. Хітозан, зокрема, не перетравлюється у верхніх відділах шлунково-кишкового тракту та характеризується високою здатністю до зв'язування води і ліпідів. Дослідження свідчать, що його використання може сприяти регуляції ліпідного обміну та зниженню рівня холестерину за умови дотримання встановлених норм споживання. Крім того, ці сполуки здатні покращувати стабільність харчових емульсій та функціональні властивості продуктів.

Фізіологічна роль харчових волокон пов'язана з їх здатністю позитивно впливати на функціонування шлунково-кишкового тракту, регулювати обмін речовин та знижувати ризик розвитку хронічних захворювань. Розчинні та нерозчинні волокна проявляють різні механізми дії: перші можуть сприяти зниженню рівня холестерину та глюкози в крові, тоді як другі забезпечують нормалізацію моторики кишечника. Недостатнє споживання харчових волокон асоціюється з підвищеним ризиком розвитку метаболічних і серцево-судинних захворювань.

Таким чином, використання харчових волокон у технології м'ясних продуктів є ефективним інструментом підвищення їх функціональної спрямованості, покращення якості та оптимізації технологічних процесів. Комплексне застосування різних видів волокон дозволяє створювати продукти з покращеними структурно-механічними та органолептичними характеристиками, зниженою калорійністю та підвищеною біологічною цінністю. Подальші дослідження у цьому напрямку спрямовані на оптимізацію рецептур, вивчення взаємодії волокон з іншими компонентами м'ясних систем та розширення асортименту функціональних харчових продуктів.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ ТЕРМОСТАБІЛЬНИХ ФРУКТОВО-ЗЕРНОВИХ НАПОВНЮВАЧІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

**Гритчин Б.Р., асп. кафедри ТХКВ
Самохвалова О.В., канд. техн. наук, проф.
Касабова К.Р., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна**

Сучасний розвиток хлібопекарської та кондитерської галузі характеризується зростанням попиту на інгредієнти, що поєднують технологічну стабільність і підвищену харчову цінність. Важливим є пошук таких інгредієнтів під час створення термостабільних фруктових наповнювачів, що здатні зберігати структуру, вологу та органолептичні показники в умовах вистоювання та випікання тіста.

У промисловій практиці забезпечення термостабільності наповнювачів досягається шляхом використання стабілізуючих систем на основі модифікованих крохмалів, пектинів та гідроколоїдів. Такі системи формують в'язко-пружну структуру, здатну утримувати вологу та запобігати синерезису під час термічної обробки. Водночас сучасні споживчі тенденції орієнтовані на зменшення частки модифікованих компонентів і перехід до так званих clean-label рішень, що стимулює пошук альтернативних підходів до формування структури наповнювачів.

Перспективним напрямом є використання локальної ягідної сировини, зокрема обліпихи, аронії та ірги, які відзначаються високим вмістом пектинових речовин, органічних кислот, поліфенолів та інших біологічно активних компонентів. Така сировина не лише формує природну структурну основу продукту, але й підвищує його харчову та біологічну цінність. Разом із тим використання ягід супроводжується низкою технологічних обмежень, пов'язаних із високою кислотністю, нестабільністю біоактивних речовин та ризиком руйнування структури під час нагрівання.

У цьому контексті доцільним є поєднання ягідної сировини для створення багатокомпонентних паст. Формування властивостей багатокомпонентних систем, у яких структуроутворення забезпечується синергією кількох факторів: гідратацією гідроколоїдів, набуханням харчових волокон, взаємодією пектинових речовин із цукрами та кислотами, а також формуванням дисперсної структури з рівномірним розподілом твердої фази. Регулювання температурно-часових режимів обробки інгредієнтів є важливим,

оскільки дозволяє запобігти дефектам структури виробів, зокрема борошністості, розшарування або виділення вологи.

Сумісне використання ягідної сировини з інгредієнтами зернового походження та продуктами її глибокої переробки дозволяє покращити технологічні властивості і харчову цінність продукту. Особливий інтерес становлять резистентні декстрини, зокрема Нутріоза, які виконують функцію харчових волокон із високою водоутримувальною здатністю та нейтральними органолептичними характеристиками. Її використання дозволяє підвищити вміст харчових волокон у наповнювачах без істотного впливу на смак і текстуру, а також сприяє стабілізації структури за рахунок зв'язування вологи.

Під час реалізації таких підходів особливу увагу слід приділити формуванню рецептури, що потребує оптимізації співвідношення ягідної та зернової складових, підбір стабілізуючих компонентів та регулювання вмісту сухих речовин. Встановлення раціональних параметрів дозволяє досягти стабільної консистенції наповнювача, що зберігається після випікання, а також забезпечити необхідні органолептичні характеристики продукту.

Незважаючи на значну кількість досліджень у сфері стабілізації фруктових систем, недостатньо вивченим залишаються питання комплексного використання локальної ягідної та зернової сировини у складі термостабільних наповнювачів. Зокрема, потребують уточнення закономірності структуроутворення таких систем, вплив рецептурних факторів на термостійкість, а також збереження біологічно активних компонентів після термічної обробки.

У роботі запропоновано підхід до створення термостабільних фруктових-зернових наповнювачів функціонального призначення на основі локальної ягідної сировини із використанням інгредієнтів зернового походження. Передбачається оптимізація рецептурного складу та технологічних параметрів з метою забезпечення структурної стабільності, відсутності синерезису та підвищення харчової цінності продукту.

Отримані результати можуть бути використані для розробки нових видів наповнювачів, придатних для застосування у виробництві круасанів, мафінів, печива й інших борошняних кондитерських виробів, що дозволить розширити асортимент продукції та підвищити її конкурентоспроможність на ринку.

АНАЛІЗ ДОСВІДУ ВИКОРИСТАННЯ БУРИХ ВОДОРОСТЕЙ У ТЕХНОЛОГІЇ МАРМЕЛАДНИХ ВИРОБІВ

Єрмоєнко М.Є., магістрант
Запаренко Г.В., канд. техн. наук, доц.
Харківський національний університет
імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна

Мармеладні вироби є однією з найбільш популярних груп цукристих кондитерських виробів серед споживачів завдяки приємним органолептичним властивостям, широкому асортименту та доступності для різних вікових груп населення. Водночас традиційний мармелад характеризується високим вмістом цукру, обмеженим вмістом біологічно активних речовин і часто потребує використання харчових добавок – синтетичних барвників, ароматизаторів, драглеутворювачів. У зв'язку з актуалізацією концепції здорового харчування особливого значення набуває пошук натуральних функціональних інгредієнтів, здатних підвищити харчову та біологічну цінність мармеладних виробів. Перспективним напрямом є використання бурих водоростей, які містять значну кількість полісахаридів, мінеральних речовин, зокрема йоду, харчових волокон, фенольних сполук і антиоксидантів.

Бурі водорості є джерелом альгінатів, фукоїдану та ламінарину, що характеризуються високою функціонально-технологічною активністю. Альгінати мають виражені драглеутворюючі властивості, завдяки чому можуть використовуватися як природні структуроутворювачі у виробництві мармеладу. Крім того, ці полісахариди сприяють формуванню стабільної текстури виробів, підвищують вологоутримуючу здатність і дозволяють частково зменшити вміст цукру та синтетичних добавок у рецептурах. Фукоїдан і ламінарин характеризуються антиоксидантними, пребіотичними та імуномодельючими властивостями, що робить бурі водорості перспективною сировиною для створення функціональних кондитерських виробів.

Серед бурих водоростей у харчових технологіях широко досліджуються представники родів *Sargassum*, *Turbinaria*, *Padina* та *Fucus*. Їхні порошки та екстракти використовують для підвищення вмісту харчових волокон, мінеральних речовин і природних антиоксидантів у кондитерських виробках. Встановлено, що введення водоростевих полісахаридів позитивно впливає на реологічні характеристики харчових систем, стабільність драглів та термін зберігання продукції. Дослідження також свідчать про здатність

полісахаридів бурих водоростей пригнічувати окисні процеси та покращувати функціональні властивості харчових продуктів.

Особливу увагу в сучасних дослідженнях приділяють ламінарії (*Laminaria saccharina*, *Saccharina japonica*), яка являє собою рід великих бурих морських водоростей родини *Laminariaceae*, що належать до класу *Phaeophyceae*. Ламінарії поширені переважно у холодних і помірних морях та формують підводні «ліси», важливі для морських екосистем. Вони є джерелом йоду, харчових волокон, альгінатів і ламінарину. Використання порошку ламінарії у технології кондитерських виробів дозволяє підвищити вміст мінеральних речовин у продукції та надати їй функціональних властивостей. Завдяки наявності природних полісахаридів ламінарія сприяє формуванню стабільної желеподібної структури та покращує консистенцію виробів. Наукові дослідження підтверджують, що інгредієнти на основі ламінарії можуть використовуватись для розроблення продуктів профілактичного та оздоровчого призначення.

Не менш перспективним джерелом функціональних інгредієнтів є ундарія периста (*Undaria pinnatifida*) – вид бурих морських водоростей родини *Alariaceae*, класу *Phaeophyceae*, що має перисто-розсічений талом і швидкий цикл росту. Природно поширений у північно-західній частині Тихого океану, але зараз розповсюджений у багатьох регіонах світу. Ундарія широко культивується як харчова водорість у країнах Східної Азії завдяки високому вмісту фукоїдану, мінеральних речовин і біологічно активних компонентів. Дослідження останніх років свідчать, що полісахариди ундарії мають виражені антиоксидантні та пребіотичні властивості, а також можуть позитивно впливати на метаболічні процеси організму. Фукоїдан з *Undaria pinnatifida* розглядається як перспективний функціональний інгредієнт для створення харчових продуктів оздоровчого призначення. Для мармеладних виробів використання ундарії є особливо актуальним завдяки здатності її полісахаридів брати участь у формуванні текстури, стабілізувати структуру драглів та підвищувати біологічну цінність продукції.

Таким чином, аналіз сучасних наукових досліджень свідчить про значний потенціал бурих водоростей у технології мармеладних виробів. Особливо перспективним є використання ламінарії та ундарії як джерел природних структуроутворювачів, мінеральних речовин і функціональних полісахаридів. Їх застосування дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність мармеладу, покращити його структурно-механічні властивості та знизити потребу у синтетичних харчових добавках.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ВИДІВ СИРОВИНИ У СКЛАДІ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ПРЕМІУМКЛАСУ

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

Птахівництво є важливим сегментом продовольчої бази України, якій відводиться важлива роль у забезпеченні населення високоякісними продуктами тваринного походження. Популярними серед м'ясопродуктів у населення є сирокочені ковбаси, зокрема з м'яса птиці, які мають значну роль та значення в раціоні людини. Не дивлячись на економічний стан країни сталим лишається попит на вироби преміумкласу. Але необхідно зазначити, що асортимент сирокочених ковбас з м'яса птиці вітчизняних виробників вкрай невеликий і в основному передбачає використання не тільки м'яса птиці, але й яловичини чи свинини. Значне зниження вітчизняних ресурсів традиційних видів м'ясної сировини (яловичина, свинина) зумовлює потребу в використанні нових видів конкурентоспроможної м'ясної сировини з птиці, у тому числі з водоплаваючої птиці.

Крім того, останнім часом змінилось відношення населення до харчування, люди обирають продукти менш калорійні, з меншим вмістом жиру. Тому перспективним є використання в якості м'ясної сировини для сирокочених ковбас філе мускусних порід качок. Відомо, що в грудних м'язах мускусних качок міститься близько 4 % жиру, але при цьому він містить значний вміст ненасичених жирних кислот та вітаміну А. Так, використання філе мускусної качки дозволить не тільки зменшити вміст жиру у ковбасах, а й суттєво змінити його якість – збільшуючи кількість мононенасичених та поліненасичених жирних кислот.

Також щороку більш гостро стає питання пошуку нетрадиційних природних джерел біологічно активних речовин і створення нових видів м'ясних продуктів з їх використанням. Зазначене визначає перспективність використання в складі сирокочених ковбас какао-бобів як джерел речовин високої біологічної активності.

Сирі какао-боби – натуральний рослинний продукт, що увібрав в себе користь живої природи і силу тропічних лісів. Декілька горішків какао-бобів наповнюють людину на довгий час відчуттями ситості і радості життя. Какао-боби дуже корисні і, на відміну від шоколаду,

підходять усім: дітям і літнім людям, вагітним і годуючим жінкам, спортсменам, вегетаріанцям і сирійдам.

Какао-боби складаються більш ніж з 300 корисних сполук, деякі з них включають, фенілетиламін, теобромін і багато поліфенолу. Вони містять велику кількість вітамінів і мінералів, а також калій і мідь, які підтримують здоров'я серцево-судинної системи. Какао-боби багаті кальцієм і магнієм, які необхідні для того, щоб всі основні органи функціонували належним чином.

У сирих какао-бобах міститься велика кількість різних антиоксидантів. Жоден інший продукт у світі не містить такої кількості антиоксидантних речовин, які здатні дезактивувати вільні радикали в клітинах нашого організму і захистити від вірусної та бактеріальної інфекції. Доведено, що саме утворення великої кількості вільних радикалів може бути причиною багатьох захворювань, зокрема раку. Рівень антиоксидантів в нашому організмі безпосередньо пов'язаний з біологічним віком і тривалістю життя. Тож споживання какао-бобів матиме захищаючий вплив на організм людини.

Отже, какао-боби характеризуються антиоксидантними, радіопротекторними, протизапальними та естрогенними властивостями. Їх використання в складі ковбасних виробів дозволить значно покращити збалансованість амінокислотного складу виробів; надати їм особливого смаку та аромату; збагатити продукт макро- та мікроелементами без погіршення структурно-механічних та органолептичних властивостей.

Проведені дослідження визначають перспективність та доцільність використання м'яса качки та какао-бобів у складі сировокопчених ковбас з м'яса птиці преміумкласу. Актуальним є подальші роботи щодо розробки рецептури та технології сировокопчених ковбас з м'яса птиці, качки та какао-бобів. Розроблена технологія сировокопчених ковбас дозволить підвищити харчову та біологічну цінність виробів, змінити їх жирнокислотний склад, вирішити проблему дефіциту яловичини і свинини. А також, за рахунок використання какао-бобів, дозволить не тільки збільшити терміни зберігання виробів, а й покращити їх функціональні та смакоароматичні властивості, збагативши склад ковбас біофлаваноїдами та антиоксидантами відсутніми в традиційних рецептурах.

Розроблені сировокопчені ковбаси представлятимуть сучасний напрям розвитку м'ясної продукції преміумкласу, сприятимуть урізноманітненню асортименту та відповідатимуть очікуванням найбільш вимогливих споживачів.

БАГАТОКОМПОНЕНТНІ РОСЛИННІ ПОРОШКИ ЯК ПЕРСПЕКТИВНА СИРОВИНА ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

Загорулько О.Є., канд. техн. наук, доц.

Касабова К.Р., канд. техн. наук, доц.

Загорулько А.М., канд. техн. наук, доц.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Сучасний розвиток харчової промисловості характеризується зростаючим попитом на продукцію з підвищеною харчовою цінністю, натуральним складом та функціональними властивостями. Особливо це стосується кондитерських виробів, які традиційно користуються високою популярністю серед споживачів, проте часто характеризуються значним вмістом цукру, жирів і низькою біологічною цінністю. У зв'язку з цим актуальним напрямком є удосконалення технологій кондитерських виробів шляхом використання натуральної рослинної сировини, що дозволяє не лише покращити їх хімічний склад, але й сформувати привабливі органолептичні характеристики без застосування штучних добавок.

Протягом останніх років значна увага дослідників була приділена розробці технологій пастильно-мармеладних виробів та східних солодощів із використанням багатокомпонентних плодово-ягідних паст. Такі пасти формують шляхом поєднання різних видів рослинної сировини, зокрема яблучного, гарбузового, обліпихового, айвового та інших фруктових пюре, що дозволяє створювати композиції із заданими функціонально-технологічними властивостями. Встановлено, що введення багатокомпонентних паст у рецептури мармеладу, пастили та рахат-лукуму сприяє підвищенню вмісту пектинових речовин, харчових волокон і поліфенолів, а також покращує структуроутворення за рахунок природних гелеутворюючих компонентів. Крім того, такі пасти забезпечують формування природного кольору та смаку виробів без застосування синтетичних барвників і ароматизаторів. Результати досліджень свідчать, що використання багатокомпонентних паст дозволяє отримувати продукцію з покращеними органолептичними характеристиками та підвищеною біологічною цінністю, що підтверджує доцільність їх застосування у технологіях кондитерських виробів.

Разом із тим використання багатокомпонентних паст має певні обмеження. Зокрема, такі напівфабрикати характеризуються відносно невеликим терміном зберігання, потребують спеціальних умов транспортування та зберігання, а також можуть ускладнювати

технологічний процес через високу вологість і нестабільність складу. Це обумовлює необхідність пошуку альтернативних форм рослинних напівфабрикатів, які б зберігали її цінні властивості та водночас були більш технологічно зручними у використанні.

У цьому контексті перспективним напрямком є застосування багатокомпонентних рослинних порошоків, отриманих із використанням щадних технологій переробки (низькотемпературного сушіння), що дозволяють максимально зберегти біологічно активні речовини вихідної сировини. Такі порошки можуть включати різні види плодів, ягід, овочів та їх комбінації, що дає можливість варіювати їх склад залежно від поставлених технологічних задач.

Порівняно з пастами, багатокомпонентні порошки мають низку суттєвих переваг. Вони характеризуються тривалим терміном зберігання, зручністю транспортування, стабільністю складу та можливістю точного дозування у рецептурі. Крім того, використання порошоків спрощує організацію виробничого процесу та розширює можливості їх застосування у різних технологіях кондитерських виробів.

Застосування багатокомпонентних порошоків є особливо перспективним у технологіях жувальних цукерок, маршмелу та інших збивних або желейних виробів. Введення таких інгредієнтів дозволяє формувати натуральний колір, смак та аромат продукції без використання синтетичних барвників і ароматизаторів. Це відповідає сучасним тенденціям розвитку харчової галузі, орієнтованим на створення «чистої етикетки» та мінімізацію використання штучних добавок.

Крім органолептичних переваг, багатокомпонентні порошки забезпечують збагачення готових виробів біологічно активними речовинами, зокрема харчовими волокнами, вітамінами та антиоксидантами. Це дозволяє розглядати їх як функціональні інгредієнти, що здатні підвищити харчову цінність кондитерських виробів та надати їм додаткових корисних властивостей.

Таким чином, використання багатокомпонентних рослинних порошоків є перспективним напрямком удосконалення технологій кондитерських виробів. Вони поєднують у собі технологічні переваги, стабільність та високий рівень харчової цінності, що відкриває широкі можливості для створення нових видів продукції оздоровчого призначення. Подальші дослідження у цьому напрямку можуть бути спрямовані на оптимізацію складу порошоків, визначення їх впливу на структурно-механічні властивості продуктів та розширення сфер їх практичного застосування.

ВІВСЯНІ ВИСІВКИ ЯК ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ІНГРЕДІЄНТ У ТЕХНОЛОГІЇ ПЕЧИВА

Касабова К.Р., канд. техн. наук, доц.

Калюжна С.А., гр. 181-ХК-126

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості спрямовані на створення продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності, що відповідають принципам здорового харчування. Особливої актуальності набуває розробка борошняних кондитерських виробів функціонального призначення, які, поряд із привабливими органолептичними властивостями, здатні забезпечувати організм необхідними нутрієнтами. У цьому контексті важливим напрямком є збагачення традиційних виробів харчовими волокнами, вітамінами та мінеральними речовинами за рахунок використання натуральної рослинної сировини.

Одним із перспективних інгредієнтів є вівсяні висівки – побічний продукт переробки вівса, який характеризується високою харчовою цінністю. Вони містять значну кількість харчових волокон, зокрема розчинних (β -глюканів) і нерозчинних, а також білки, вітаміни групи В (тіамін, пантотенова кислота, піридоксин, фолієва кислота) та мінеральні речовини (магній, фосфор, залізо, цинк, марганець). Такий склад зумовлює можливість використання вівсяних висівок як функціонального інгредієнта у технології харчових продуктів, зокрема борошняних кондитерських виробів.

Традиційне вівсяне печиво, незважаючи на наявність вівсяної сировини, характеризується високим вмістом цукру та жиру, що обумовлює його значну енергетичну цінність при відносно невисокому вмісті біологічно активних речовин. Тому актуальним є удосконалення його рецептури шляхом введення інгредієнтів, які здатні підвищити харчову цінність без суттєвого погіршення технологічних та органолептичних властивостей.

Метою роботи є обґрунтування доцільності використання вівсяних висівок у технології печива та дослідження їх впливу на властивості тіста і якість готових виробів.

У процесі дослідження було розроблено рецептуру вівсяного печива з внесенням 15% вівсяних висівок шляхом часткової заміни пшеничного борошна. Водночас кількість вівсяних пластівців у рецептурі залишалася незмінною, що дозволило зберегти традиційну структуру виробу та підсилити ефект функціонального збагачення за рахунок поєднання різних форм вівсяної сировини.

Встановлено, що внесення вівсяних висівок суттєво впливає на технологічні властивості тіста. Зокрема, спостерігається підвищення водопоглинальної здатності, що пояснюється високим вмістом харчових волокон, здатних утримувати значну кількість вологи. Це, у свою чергу, призводить до зростання в'язкості тіста та зміни його структурно-механічних характеристик. Враховуючи отримані результати, було рекомендовано коригування вологості тіста у бік її підвищення для забезпечення оптимальних умов формування виробів.

Дослідження органолептичних показників показало, що розроблене печиво з вівсяними висівками має правильну форму, рівномірну пористу структуру та приємний смак і аромат, характерний для вівсяного печива. Разом із тим відмічено незначне ущільнення структури та зміну кольору до більш насиченого коричневого відтінку, що пов'язано з особливостями хімічного складу висівок та перебігом реакцій під час випікання.

Фізико-хімічні показники якості підтвердили доцільність використання вівсяних висівок у зазначеній кількості. Встановлено, що вологість готових виробів дещо підвищується, що узгоджується з високою водоутримувальною здатністю висівок, а лужність залишається в межах допустимих значень.

Розрахунок хімічного складу показав, що введення 15% вівсяних висівок сприяє підвищенню вмісту білка, харчових волокон, вітамінів групи В та мінеральних речовин. Особливо відчутним є зростання кількості харчових волокон, що є важливим з точки зору формування функціональних властивостей продукту. Одночасно відмічається незначне зниження енергетичної цінності виробів, що відповідає сучасним вимогам до раціонального харчування.

Окрім цього, використання вівсяних висівок у технології печива відкриває перспективи для подальшого розширення асортименту за рахунок поєднання їх із натуральними смако-ароматичними добавками, такими як горіхи, сушені ягоди або кокосова сировина. Це дозволяє не лише підвищити харчову цінність виробів, але й урізноманітнити їх органолептичні характеристики, що є важливим фактором конкурентоспроможності продукції на сучасному ринку.

Таким чином, результати проведених досліджень свідчать про доцільність використання вівсяних висівок у технології печива як ефективного функціонального інгредієнта. Запропонований підхід дозволяє підвищити харчову цінність виробів, розширити асортимент продукції оздоровчого призначення та забезпечити відповідність сучасним тенденціям розвитку харчової галузі.

МАЙБУТНЄ СОЛОДКОГО СМАКУ: ІННОВАЦІЙНІ НАТУРАЛЬНІ ІНТЕНСИВНІ ПІДСОЛОДЖУВАЧІ

**Катіон В.В., студ. гр. 21 ХТ кафедри харчових технологій
та готельно-ресторанної справи
Демидова А.О., д-р техн. наук, доц.
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна**

Надмірне споживання цукру залишається основним фактором, що сприяє розвитку метаболічних захворювань у всьому світі. Серед цих захворювань діабет 2-го типу, серцево-судинні захворювання, ожиріння тощо. З іншого боку, традиційне виробництво цукру створює значне навантаження на землю, воду та біорізноманіття. Це не відповідає сучасним побажанням до харчових інгредієнтів – глобальна харчова промисловість сьогодні переживає глибоку трансформацію, зумовлену зростанням вимог до харчових продуктів щодо їхнього впливу на здоров'я, на навколишнє середовище та економіку. Необхідним є пошук інших речовин солодкого смаку, які характеризуються менш негативним впливом на здоров'я людини та відповідністю вимогам сталого розвитку промисловості. Ця ідея не є новою – в індустрії підсолоджувачів вже змінилось 3 покоління солодких речовин. Інтенсивні підсолоджувачі не впливають негативно на підвищення рівня глюкози, на розвиток карієсу, небажаної мікрофлори шлунку, використовуються у найдрібніших кількостях в рецептурах через свої високі значення коефіцієнтів солодкості, що здешевлює собівартість продуктів та зменшує навантаження на сільське господарство.

За останнє десятиліття досягнення в галузі біотехнології, штучного інтелекту та сталого перероблення змінили ландшафт розробки підсолоджувачів. Штучний інтелект став інноваційною силою в напрямку створення нових підсолоджувачів – прискорює відкриття нових молекул солодкого смаку, керує біопроцесами під час ферментації та інших біохімічних реакції, що суттєво збільшує вихід бажаних продуктів. Точна ферментація тепер дозволяє виготовляти високочисті стевіолглікозиди, могозиди, рідкісні цукри та солодкі білки, виробництво яких колись було обмежене специфікою сільського господарства або низькою ефективністю технологій. Розглянемо деякі з цих речовин.

Монк-фрут (Luo Han Guo). Цей фрукт є джерелом могозидів – природних високоінтенсивних підсолоджувачів. Основний компонент –

могрозид V є солодшим за сахарозу у 100–300 разів. Могрозид V є речовиною природного походження з високою термостабільністю, відсутністю вираженої гіркоти (яка притаманна нажаль багатьом інтенсивним підсолоджувачам), звісно, низькою калорійністю. При високих концентраціях можуть виникати металеві або затяжні присмаки, тому в сучасних рецептурах монк-фрут часто комбінують з алулозою або еритритом.

Алулоза є так званим рідкісним моносахаридом, її коефіцієнт солодкості дорівнює приблизно 0,7 від сахарози, але вона практично не забезпечує калорійності. Відповідно, це не інтенсивний, а об'ємний підсолоджувач і особливий інтерес до алулози обумовлений її технологічними властивостями, а саме здатністю брати участь у реакції Майяра, бути структуроутворювачем (позитивно впливає на текстуру борошна).

Браззеїн – це білок відносно невеликої молекулярної маси ($\approx 6,5$ кДа) із солодким смаком, одержаний з плодів *Pentadiplandra brazzeana*. Відрізняється надзвичайно високою солодкістю (в 500–2000 разів перевищує солодкість сахарози), термостабільністю та стабільністю рН, а також сенсорним профілем, що дуже нагадує цукор. Ці властивості відрізняють браззеїн від багатьох інших високоінтенсивних підсолоджувачів і позиціонують його як переконливого кандидата для зниження вмісту цукру в широкому спектрі харчових продуктів та напоїв. Однак його природна поширеність надзвичайно низька, що робить пряму екстракцію з рослини непрактичною. Тому ферментація є єдиним життєздатним шляхом його масштабованого виробництва. Оптимізація ферментації або моделювання нових білкових молекул під керівництвом штучного інтелекту може забезпечити створення цього солодкого білка наступного покоління. Сенсорні моделі прогнозування на основі штучного інтелекту дозволяють розробникам рецептур створювати варіанти браззеїну, мінімізуючи затримку початку дії або тривалу солодкість (характерну для білкових підсолоджувачів).

Сьогодні виробництво натуральних підсолоджувачів охоплює різноманітну сировину, включаючи кукурудзу, цукрову тростину, касаву, пшеницю, сорго та лігноцелюлозну біомасу, використовує сільськогосподарські, лісові та мікробні системи, включає екстракцію та ферментні процеси. Сучасні підсолоджувачі здатні змінити підходи до створення рецептур харчових продуктів, задовольняючи постійно зростаючим вимогам щодо високої безпеки, низької вартості та різноманітності застосування.

МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ ВІВСА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БЕЗГЛУТЕНОВОГО ХЛІБА

**Лапицька Н.В., PhD, доц.
Осовик І.В., здобувач освіти
Пилипенко О.Є., здобувач освіти
Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка, м. Чернігів, Україна**

Проблемою сьогодення є розповсюдження хвороб аліментарного характеру, до яких відносяться целиакія. Основним шляхом забезпечення якісного життя людини за таких станів є позитивне дотримання безглютенової дієти. У цьому зв'язку дуже важливим напрямком розвитку харчової промисловості є виробництво безглютенової продукції. Оскільки хліб відноситься до продуктів щоденного вжитку і займає значне місце у раціонах людей, важливо знайти рішення виробництва саме безглютенового хліба. Згідно з даними літературних джерел, хліб для хворих на целиакію переважно пропонується виробляти із кукурудзяного крохмалю, рисового та інших видів безглютенового борошна. Для утворення пористої структури при цьому використовують мікробні полісахариди, гуарову камедь, крохмалі тощо. Однак такі рішення не забезпечують вимог сталого розвитку щодо комплексної переробки сировини. Тому вважали за доцільне дослідити можливість повної заміни пшеничного борошна при виробництві хліба на вівсяне (ВБ) або шрот насіння вівса (ШНВ). В якості структуроутворювача розглядали можливість використання камеді ксантану. Досліджували також вплив відсоткової кількості камеді на показники якості готових виробів. Результати визначення фізико-хімічних показників наведено в табл. 1.

Установлено, що виготовлення хліба із продуктів переробки вівса спричиняє зниження пористості виробів, що є очікуваним результатом, адже ні ВБ, ні ШНВ не містять клейковини. Так, пористість хліба на основі ВБ зменшується порівняно з контролем на 37,7–12,3%, а на основі ШНВ – на 25,9–5,8%. Виявлено, що збільшення камеді ксантану в рецептурі дозволяє отримати хліб із більш розвиненою пористістю. Окрім пористості в хлібі на основі ВБ і ШНВ знижується також і кришкуватість, що також залежить від дозування камеді ксантану. Більше дозування камеді дозволяє отримати вироби, більш близькі за цим показником до контролю. Так, кришкуватість знижується за максимальної кількості камеді у хлібі з ВБ на 60%, із ШНВ – на 45,5%, тоді як за мінімальної кількості – у 8

разів та 5,3 рази відповідно. Це вказує на те, що збільшення кількості камеді в рецептурі дозволяє отримати хліб, більш близький за структурою до пшеничного аналогу. При цьому виявлено, що використання ВБ і ШНВ як основи для хліба по різному впливає на кислотність і вологість готових виробів. У першому випадку зазначені показники знижуються порівняно з контролем на 40,0–7,8% і 5,0% відповідно. У другому – навпаки, підвищуються на 7,1–21,4% і 4,5% відповідно. Це можна пояснити різною кислотністю і вологопоглинальною здатністю вівсяного борошна і шроту насіння вівса.

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники безглютенового хліба, виготовленого на основі продуктів переробки вівса

Дослідний зразок	Показники якості та їх значення			
	Вологість, %	Кислотність, град	Пористість, %	Кришкуватість, %
Хліб із пшеничного борошна (контроль)	42,0	2,8	73,0	1,6
Безглютеновий хліб на основі вівсяного борошна, % камеді ксантану				
3	40,0	2,0	53,0	0,2
5	40,0	2,3	57,0	0,8
7	40,0	2,6	65,0	1,0
Безглютеновий хліб на основі шроту насіння вівса, % камеді ксантану				
3	44,0	3,0	58,0	0,3
5	44,0	3,2	63,0	0,9
7	44,0	3,4	69,0	1,1

Установлено, що незважаючи на спорідненість у походженні сировини, хліб на основі борошна і шроту із насіння вівса був зовсім різним за органолептичними властивостями. Вироби із ШНВ мали більш розвинену пористість, більш світлу та приємну на дотик м'якушку. Смак і аромат такого хліба був нейтральним із легким вівсяним присмаком і ароматом. В той же час хліб із ВБ мав сірувато-зеленуватий відтінок м'якушки, що була погано розвинена та липка на дотик. В смаку таких виробів відчувалися неприємні трав'янисті присмаки. У цьому зв'язку дійшли висновку, що для виготовлення безглютенового хліба доцільно використовувати шрот насіння вівса та 7% камеді ксантану. Це дозволить отримати якісні безглютенові вироби із доданою вартістю.

ВПЛИВ ДОБАВКИ БІЛКОВО-МІНЕРАЛЬНОЇ НА МІКРОСТРУКТУРУ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Лещенко К.Г., здобувач ступеня доктора філософії

Серік М.Л., канд. техн. наук, доц.

Пивоваров Є.П., д-р техн. наук, проф.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Актуальним завданням харчової галузі є забезпечення населення продуктами належної якості та харчової цінності. Рацион харчування впливає на стан здоров'я, зокрема на забезпеченість мікронутрієнтами, необхідними для обмінних процесів. М'ясна сировина є важливим джерелом повноцінного білка та мікроелементів, тому вдосконалення технологій м'ясних продуктів із використанням інгредієнтів, що покращують їх властивості, є актуальним напрямом. Однією з таких добавок є білково-мінеральна добавка удосконалена (ДБМУ), яка дозволяє регулювати комплекс властивостей м'ясних систем, зокрема їхню харчову та біологічну цінність в контексті вмісту хелатних сполук кальцію та магнію та факторів їх засвоєння (білку та хондроїтинсульфатів).

Одним зі способів підвищення якості м'ясних напівфабрикатів є застосування добавок, що покращують текстуру, вологоутримуючу здатність і стабільність структури. Це позитивно впливає на органолептичні показники, дозволяє оптимізувати технологію, зменшити втрати сировини та подовжити термін зберігання. На підставі цього об'єктом дослідження були м'ясні напівфабрикати з яловичини та птиці. Метою роботи була оцінка впливу ДБМУ, на мікроструктурні характеристики м'ясних фаршів.

Для обґрунтування отриманих результатів проведено гістологічний аналіз мікроструктури зразків фаршу у нативному стані без добавки та з внесенням ДБМУ у гідратованій формі. Дослідження виконували при внесенні добавки до 5% від маси м'ясної маси сировини. Результати мікроскопії представлені на рисунках 1 та 2.

У контрольних зразках виявлено м'язові, сполучні та жирові тканини з вираженими міжфрагментарними просторами, заповненими вологою. Внесення ДБМУ сприяло більш рівномірному розподілу структурних компонентів та зменшенню вираженості цих порожнин.

Зазначені зміни сприяли покращенню текстури, зменшенню втрат вологи під час обробки та формуванню більш щільної консистенції продукту. Знижується ризик деформацій, що забезпечує

стабільність форми та органолептичних властивостей після термообробки.

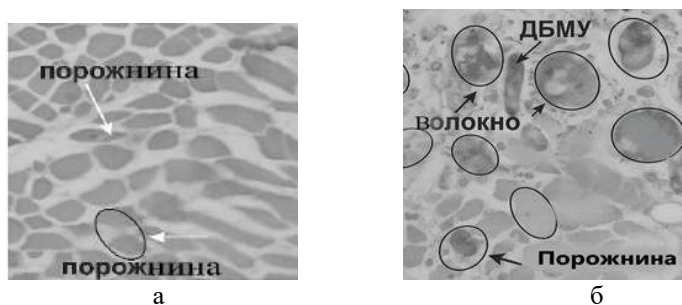


Рис. 1. Мікрофотографії зразків яловичого фаршу:
а — без добавки; б — із ДБМУ (×100)

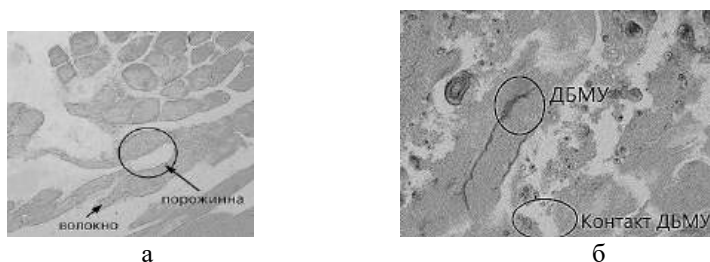


Рис. 2. Мікрофотографії зразків фаршу птиці:
а — без добавки; б — із ДБМУ (×100)

Морфологічним показником є ступінь дегідратації м'язових волокон та еозинofilія саркоплазми. Збільшення міжволоконних порожнин свідчить про порушення структурної цілісності та втрату вологи в системі. Внесення ДБМУ сприяє зменшенню вираженості цих змін, що вказує на її здатність стабілізувати мікроструктуру фаршу.

Установлено, що вільне розташування ДБМУ не знижує дегідратацію, тоді як її адсорбція на поверхні структурних елементів сприяє утворенню зв'язків із водою та її утриманню в системі, що зменшує міграцію вологи та покращує консистенцію продукту.

Отримані результати підтверджують доцільність використання ДБМУ для покращення мікроструктурної організації та текстурних властивостей м'ясних посічених напівфабрикатів та готових виробів.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ, ЗБАГАЧЕНИХ ПОЛІФЕНОЛАМИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Мануєнков Д.О., асп.

Євлаш В.В., д-р техн. наук, проф.

Аксьонова О.Ф., канд. техн. наук, доц.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Глобальною тенденцією останніх десятиліть є зростання частки ультраоброблених продуктів у раціоні: за різними оцінками вони формують від 25–30 % загальної калорійності у країнах Південної Європи до 55–60 % у Великій Британії та США. До цієї категорії традиційно належить і більшість кондитерських виробів – цукерок, печива, шоколадних батончиків, мармеладу, тістечок. Такі продукти є концентрованим джерелом доданих цукрів, насичених жирів і рафінованих вуглеводів, але одночасно бідні на біоактивні фенольні (поліфенольні) речовини, попит на які у сучасному харчуванні стабільно зростає.

Поліфеноли – вторинні метаболіти рослин, які за хімічною будовою поділяють на дві великі групи: флавоноїди (катехіни, флавоноли, антоціани, флаволи, флаванони, ізофлаволи) та нефлавоноїди – фенольні кислоти (особливо широко представлені гідроксикоричні кислоти (ГКК) – кавова, хлорогенова, ферулова, п-кумарова), лігнани, кумарини, таніни. Серед нефлавоноїдів саме ГКК є найбільш розповсюдженими у харчуванні: кавова та хлорогенова кислоти переважно містяться у фруктах, ягодах, каві та листях рослин, а ферулова і п-кумарова – у зернових і злаках, деяких овочах та фруктах. Для гідроксикоричних кислот було доведено антиоксидантну, протизапальну, гіпоглікемічну, антиканцерогенну і нейропротекторну дію, а також зазначено позитивний вплив на склад мікробіоти і метаболізм глюкози.

Офіційно встановленої добової норми поліфенолів немає, проте більшість авторів вважає бажаним рівнем загальне споживання не нижче 650–1000 мг/добу, з яких ГКК складають 200–300 мг/добу. За даними UK NDNS, споживання ГКК становить лише 46–79 мг/добу у дітей і 154–232 мг/добу у дорослих, причому близько 92 % надходження кавової кислоти забезпечує саме кава. Як наслідок, у людей, які мало вживають каву та свіжі рослинні продукти (зокрема дітей, людей похилого віку, населення з «західним» типом харчування), реальне споживання ГКК може бути в 2–4 рази нижчим від орієнтовно бажаного.

Природними джерелами з високим вмістом ГКК та інших поліфенолів є рослинна сировина – спеції, темнозабарвлені ягоди, фрукти та овочі, а також надземні частини рослин (листя, стебла та квіти). Особливої уваги заслуговують дикороси, багато з яких здавна знаходять застосування у народній медицині. Одним із таких поширених на території України дикоросів є яглиця звичайна (*Aegopodium podagraria* L.) – багаторічна рослина родини Аріасеае, надземна частина якої містить кавову, хлорогенову, ферулову та п-кумарову кислоти, флавоноїди, кумарини, поліацетилени, а також низку макро- і мікроелементів. Біологічна активність препаратів яглиці системно вивчалася у Національному фармацевтичному університеті під керівництвом проф. С.Ю. Штриголя та доц. О.В. Товчиги. Для стандартизованих ними за вмістом ГКК сухого екстракту, отриманого методом бісмацерації чистою водою при 90 °С з подальшим випаровуванням води, і спиртової настоянки експериментально підтверджено гіпоурикемічну, гіполіпідемічну, гіпоглікемічну, гепато- та нефропротекторну, протизапальну дію на тваринах.

Нами були удосконалені умови екстракції ГКК з яглиці за рахунок використання 40 % етанолу у якості екстрагента, а також додавання до екстракційної суміші по 0.1 % аскорбінової та лимонної кислот для запобігання окисненню ГКК, яке може відбуватися під дією фермента поліфенолоксидази, з подальшим утворенням коричневих продуктів поліконденсації. Загальний вміст ГКК (за спектрофотометричним методом при $\lambda = 327$ нм у перерахунку на хлорогенову кислоту) зростає з 1,09 мг/мл при водній екстракції без добавок до 1,58 мг/мл при екстракції 40 % спиртом з додаванням кислот, а вміст власне хлорогенової кислоти (за методом ВЕРХ) – з 0,293 до 0,510 мг/мл відповідно, при цьому хроматографічна чистота за піком хлорогенової кислоти зростає з 57.8 % до 73.6 %.

Раніше науковцями НФаУ та ДБТУ вже була розроблена технологія батончиків із додаванням сухого порошку надземної частини яглиці. Натомість отриманий нами екстракт після випарювання екстрагенту може застосовуватися у технологіях цукристих кондитерських виробів, наприклад, мармеладу та желейних цукерок, де введення сухого подрібненого листя є технологічно небажаним. Оскільки повна відмова від солодоштів у найближчому майбутньому є малоймовірною, перспективним напрямком харчової технології є збагачення кондитерських виробів інгредієнтами рослинного походження з високим вмістом поліфенолів, що дозволяє підвищити надходження ГКК у групах населення з їхнім дефіцитом.

ВІД FAST FOOD ДО SLOW FOOD: ТРАНСФОРМАЦІЯ КУЛЬТУРИ ХАРЧУВАННЯ У ХХ–ХХІ СТОЛІТТЯХ

**Ореховський В.О., д-р іст. наук, проф.
Чернівецький торговельно-економічний інститут
Державного торговельно-економічного університету,
м. Чернівці, Україна**

Зростання темпів життя, його «стандартизація» сприяють формуванню нових парадигм у культурі харчування. Ідеалом стає «швидка, масова їжа» зі спрощеним процесом споживання – fast food («швидка їжа»).

Найважливішою мережею швидкого харчування був McDonald's (Макдональдс), перші заклади якого з'явилися у штаті Каліфорнія, у 1940-х роках і набули значного поширення у другій половині 50-х.

У конкурентній боротьбі значну роль починає відігравати реклама, більшу частину якої орієнтували на молодь. Зростає потреба в інноваціях. Наслідком цього стало урізноманітнення меню. Нові страви були дорожчими, але приваблювали широку аудиторію. McDonald's розпочав подачу курки, пропонує круасани; мережа піцерій почали готувати гарячі та холодні бутерброди, страви з макаронів.

Зклади швидкого харчування у США були побудовані за поняттям стандартизації. Клієнти fast food навіть діяли за однаковим алгоритмом: стояли у черзі, платили наперед, самі брали посуд і серветки, швидко їли, прибрали за собою і негайно йшли, тим самим звільняючи місце для інших. Однак, якщо такі правила були цілком зрозумілими у Сполучених Штатах, вони не обов'язково сприймалися в інших країнах.

Було немало критики на адресу індустрії швидкого харчування, в тому числі й щодо здоров'я. В результаті багато закладів розробили більш легкі закуски, такі як риба та салати.

Оскільки мережі швидкого харчування перемістилися за кордон, з'явилася низка додаткових зауважень: американізація кулінарного світу, втрата генетичного різноманіття харчових продуктів, величезні відходи, які утворилися завдяки закладами швидкого харчування, а також знищення тропічних лісів.

Гомогенізація кулінарного світу, процесу споживання їжі, не могла не викликати спротиву у ряді країн. Новий рух висунув своїм гаслом словосполучення «повільна їжа» – slow food, що мав об'єднати усіх супротивників «харчової уніфікації» та прибічників

біорізноманіття. Батьківщиною його стала Італія – країна з багатою історією і не менш багатими кулінарними традиціями

Засновником руху став італійський активіст Карло Петріні. Поява у Римі першого ресторану McDonald's (1986) викликала демонстрацію протесту в італійській столиці. Активні городяни, зайняли будівельний майданчик Macdonald's, сколотили столи з дошок, на які виставили тарілки з традиційною пастою та різними італійськими стравами. Відкриття американського ресторану глибоко стурбувало Петріні. Він вважав, що індустріалізація їжі стандартизує смак і призводить до втрати тисяч місцевих і регіональних продуктів.

Усього через рік після цих подій Фолко Портінарі – поет, письменник і гурман – написав Маніфест Slow Food (організаційно рух оформився у 1989 р. у Парижі). Логотипом нового руху став равлик.

Рух Slow Food проголосив своїми цілями: насолоду від їжі та розвитку смаку, збереження місцевих кулінарних традицій, підтримку екологічного сільського господарства й захист біорізноманіття та продовольчого суверенітету. Гасло Slow Food складається з наступних слів: *«Смачно, чисто, чесно»*.

У 1996 році було засновано один із ключових проєктів Міжнародної організації Slow Food – «Ark of Taste» («Ковчег Смаку»). Його головною метою стала популяризація серед споживачів локальних сортів рослин, дерев, худоби вітчизняних селекції та продуктів перероблення з них.

У 2004 році рух Slow Food започаткував в італійському місті Полленцо Університет гастрономічних наук. З тих пір до всесвітнього каталогу «Ковчег смаку» було внесено 18 українських продуктів.

Сьогодні Slow Food нараховує мільйони прихильників у 160 країнах світу.

В Україні Slow Food представлений з 2004 року. Ініціаторкою його створення стала Юлія Пітенко (член Міжнародної Ради руху Slow Food, лідер мережі Slow Food в Україні, засновниця ГО «Тиха їжа України», CEO Центрів Здоров'я «Аюрведа-192».

На сьогодні в країні діють понад десять спільнот «Slow Food», об'єднаних в асоціацію «Slow Food» в Україні і представлених ГО «Тиха їжа України».

Отже, «Slow Food» в Україні поступово перетворюється на впливову екогастрономічну силу, що виступає за збереження продовольчого біорізноманіття, підтримує культуру традиційного застілля та зберігають традиції національної кухні.

ВПЛИВ ПСИЛІУМУ Й ІЗОЛЯТУ СОЄВОГО БІЛКА НА ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ МОРОЗИВА

Патюк С.В., студ.

Басс О.О., канд. техн. наук, доц.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Створення функціональних десертів із рослинними добавками є актуальним трендом харчової галузі. Інтеграція псиліуму та ізоляту соєвого білку дозволяє отримати морозиво з високим вмістом клітковини й білка, тож така рецептура вимагає ретельного дослідження впливу цих інгредієнтів на якість продукту та смаковий профіль.

Матеріали та методи. Проаналізовано фахову літературу та експериментально досліджено вплив псиліуму й ізоляту соєвого білка на органолептику морозива молочного шляхом проведення профільної дегустаційної оцінки зразків.

Plantago ovata належить до родини подорожникових і зазвичай відомий як псиліум. У харчовій промисловості лушпиння насіння псиліуму використовується як загусник, емульгатор, замітник глютену, а також застосовується в їстівних плівках. Результати сучасних наукових досліджень стверджують, що псиліум допомагає підтримувати артеріальний тиск, знижує концентрацію ліпідів у крові, підвищує відчуття ситості, сприяє зниженню ваги, підтримує здоровий апетит, знижує споживання великої кількості їжі і покращує регулярність випорожнень, а також знижує ризик розвитку діабету.

З точки зору поживності насіння псиліуму містить близько 17% білка, 7% жиру, 3% золи, загальних вуглеводів 74%, включаючи 25% загальних харчових волокон. Арабіноксилани становлять понад 60% лушпиння подорожника з моносахаридними одиницями арабінози та ксилози (складні гетероксилани), які є найпоширенішим полісахаридом у псиліумі. Воно також є багатим джерелом антиоксидантів, фенолів і флавоноїдів та сірковмісних амінокислот.

Соевий білок – це високоякісний білок, амінокислотний коефіцієнт засвоюваності якого дорівнює 1,00, що наближає його до деяких білків тваринного походження, зокрема м'яса та молочних продуктів. Соеві білки містять добре збалансовані незамінні амінокислоти, за винятком сірковмісних, таких як метіонін. Завдяки високому вмісту білка та універсальності у розробці харчових продуктів, соєві білки є основним джерелом рослинного білка і широко споживаються різними групами населення в усьому світі.

Ізолят соєвого білка має чудові емульгувальні,

гелеутворювальні, піноутворювальні та плівкоутворювальні властивості і вважається безпечною та стабільною харчовою добавкою. Вологоутримувальна здатність соєвого ізоляту безпосередньо визначає смак, текстуру та склад продукту, а також тісно пов'язана зі збереженням свіжості та форми під час зберігання харчових продуктів.

Аналіз впливу досліджуваних інгредієнтів на органолептичні властивості морозива показує, що псиліум у дозуванні 0,5% є високоєфективним природним стабілізатором (Зразки 1, 3, 6): він зберігає високу загальну оцінку продукту, забезпечуючи однорідну, м'яку, злегка сніжисту консистенцію з характерними дрібними темними вкрапленнями, хоча й дещо приглушує базовий молочний смак. Водночас додавання 3% ізоляту соєвого білка (зразок 3) несуттєво погіршує дегустаційні характеристики, роблячи структуру твердішою та обволікаючою, а також провокуючи появу вираженого злакового присмаку та післясмаку. Проте цей недолік успішно коригується введенням у рецептуру демінералізованої сухої сироватки (зразок 6), що ефективно маскує соєві нотки; завдяки такій синергії загальна оцінка морозива, збагаченого білком і клітковиною, зростає до прийнятних комерційних показників, незважаючи на збереження цільної текстури та набуття більш темного кремового відтінку.

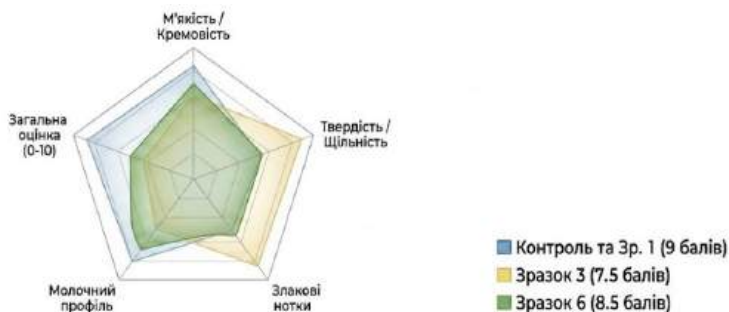


Рис. 1. Сенсорний профіль зразків морозива, збагачених ізолятом соєвого білка та псиліумом

Дослідження підтверджує доцільність використання псиліуму та ізоляту соєвого білка у виробництві морозива. Специфічний злаковий присмак, зумовлений рослинними добавками, успішно нівелюється шляхом комплексної оптимізації рецептури, що забезпечує високі дегустаційні оцінки готового десерту.

ВИБІР СИРОВИННИХ ІНГРЕДІЄНТІВ ПІД ЧАС РОЗРОБКИ ВИСОКОБІЛКОВИХ СНЕКІВ

Пічевський С.В., асп.

Рубанка К.В., канд. техн. наук, доц.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Під час розробки будь якої рецептури першочерговим завданням технолога є підбір рецептурних інгредієнтів від яких буде залежати смак, зовнішній вигляд, харчова цінність та ціна готової продукції. Мета нашої роботи полягає у розробці високобілкових снєків, тому вибір основного інгредієнта є важливим питанням. З огляду наукової літератури встановлено, що спаржа (*Asparagus officinalis*) та спаржева квасоля (green beans) є цінним джерелом біологічно активних речовин, в тому числі білка та його амінокислотного скору. Нами проведена детальна порівняльна характеристика спаржі та спаржевої квасолі. Результати теоретичних досліджень представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Основні аспекти порівняльної характеристики спаржі та спаржевої квасолі як сировини для виробів швидкого харчування

	Спаржа (<i>Asparagus officinalis</i>)	Спаржева квасоля (green beans)
Особливості технологічної переробки	Висока вологість сировини, що зумовлює значну усушку та зниження виходу готового продукту	Нижча усушка у порівнянні зі спаржею, що забезпечує вищий вихід готового продукту
	Нижня структура тканин – ризик деформації під час механічної обробки та транспортування	Більш щільна структура стручків – краща стійкість до механічного та теплового впливу і обробки.
	Можливе потемніння та втрата природного зеленого кольору при сушінні та термообробці	Можливе пожовтіння або зниження інтенсивності зеленого кольору при порушенні режимів сушіння

	Вимагає застосування технологій із мінімальним окисненням (вакуумне сушіння, вакуумне смаження) для збереження біоактивних речовин	Потребує бланшування для інактивації ферментів та зменшення втрат якості при сушінні
Доступність сировинної бази	Необхідність швидкої переробки після збору через швидке зниження якості та втрату тургору	Вища стабільність при зберіганні у порівнянні зі спаржею, що полегшує логістику
	Перспективна для виробництва преміальних снєків (наприклад, вакуумно-смажені снєки)	Можливість виробництва снєків як у вигляді цільного продукту (шматочки), так і у вигляді порошкової сировини (борошно для екструзії)
	Вища собівартість сировини та сезонність вирощування обмежують масове виробництво снєків	Масштабне вирощування
Харчова та біологічна цінність	Вироби характеризуються підвищеною функціональною цінністю завдяки високому вмісту антиоксидантів, фолієвої кислоти та біоактивних сполук, що сприяє підтримці метаболічних процесів і позиціонуванню продукту як преміального функціонального харчування	Вироби мають помірні функціональні властивості, зумовлені вмістом клітковини та вітаміну С, що робить їх корисними для щоденного раціону, однак з менш вираженим функціональним ефектом у порівнянні зі спаржею

У результаті порівняльного аналізу встановлено, що спаржа (*Asparagus officinalis*) є сировиною преміального сегменту з високою харчовою цінністю, однак її технологічна нестабільність, висока вологість, сезонність і висока собівартість обмежують можливості масового використання для виробів швидкого харчування. Спаржева квасоля (green beans), характеризується технологічною стабільністю, нижчою вартістю, вищою доступністю та можливістю глибокої переробки, що робить її більш доцільною сировиною для промислового виробництва продукції швидкого харчування попри те, що вона поступається за рівнем біологічно активних сполук.

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПАРЖІ ТА СПАРЖЕВОЇ КВАСОЛІ ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБІВ ШВИДКОГО ХАРЧУВАННЯ

Пічевський С.В., асп.

Рубанка К.В., канд. техн. наук, доц.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Спаржа (*Asparagus officinalis*) та спаржева квасоля (*green beans*) – це популярні овочі на світовому ринку, які мають значний потенціал у виробництві швидкого харчування завдяки своїм технологічним властивостям, універсальній кулінарній придатності, хімічному складу та низькій енергетичній цінності.

Мета роботи – на основі сучасної наукової літератури порівняти інформацію про загальну характеристику сировини, харчову цінність та функціональні властивості, технологічні особливості, економічні аспекти, стабільність сировинної бази спаржі (*Asparagus officinalis*) та спаржевої квасолі (*green beans*).

Спаржа (*Asparagus officinalis*, рис. 1) є овочевою культурою, яка відзначається високою харчовою цінністю, значним вмістом біоактивних речовин (фенольні сполуки, антиоксиданти), а також привабливими органолептичними властивостями. У багатьох країнах спаржа позиціонується як преміальний продукт, що впливає на її ринкову ціну і доступність. У наукових роботах спаржа розглядається як перспективна сировина для виробництва швидкого харчування, зокрема з снєків.

Спаржева квасоля (*green beans*, рис. 2) є більш масовою овочевою культурою з високою врожайністю та широким географічним поширенням. Вона має добрий баланс клітковини, вітамінів і мінеральних речовин та характеризується стабільною якістю при переробці. Також квасоля може використовуватись як сировина для отримання порошків і борошна, що є важливою перевагою у виробництві екструдованих снєків і чіпсів.

Аналіз хімічного складу свідчить про нижчу калорійність саме у спаржі (~20–28 ккал/100г). Підвищений вміст вітаміну К (~42–57 мкг/100г), фолієвої кислоти (~52–54 мкг/100г), а також антиоксидантних компонентів робить її привабливою для виробництва продуктів категорії «преміум» (наприклад, високопротеїнові хелсі снєки). Підтвердженням є її потенційні функціональні властивості (антиоксидантна активність, підтримка метаболізму). З іншого боку, спаржева квасоля характеризується вищим вмістом вітаміну С (~9,7–12,2 мг/100 г), достатнім рівнем клітковини (~2,7–4,0 мг/100 г) та

приємними органолептичними характеристиками (міцна структура після термічної обробки). Її доцільно використовувати як у натуральній формі (сушені стручки), так і у вигляді інгредієнта (порошок, борошно).



Рис. 1. Спаржа
(*Asparagus officinalis*)



Рис. 2. Спаржева квасоля (green beans)

Однак недоліком спаржі є її висока вологість (~ 93%), ніжна структура, що ускладнює технологію її переробки (варіння, смаження, сушіння) без втрат кольору й текстури. Найбільш перспективною технологією є вакуумне смаження, яке дозволяє отримати продукт із збереженням кольору і біоактивних речовин. Тоді як спаржева квасоля має стабільну механічну структуру, краще витримує бланшування та сушіння. Її легше застосовувати в різних технологіях: сушіння, обсмаження, також переробка у борошно для снекових виробів.

Під час вибору сировинного інгредієнта важливим питанням залишається економічний аспект. Так, спаржа належить до дорожчих овочевих культур, що підвищує собівартість виробів швидкого харчування. Це обмежує її використання у масовому сегменті, але робить перспективною для преміумпродуктів. Зниження витрат можливе за рахунок використання некондиційної сировини (низький клас, нестандартна форма). Спаржева квасоля є дешевшою і більш доступною культурою. Завдяки високій врожайності та широкому поширенню вона є вигідною для промислового виробництва снеків у великих обсягах.

Таким чином, спаржа є перспективною сировиною для створення нішевих функціональних виробів швидкого харчування, зокрема снеків, а спаржева квасоля – більш ефективна база для масового виробництва з широкою варіативністю технологічних рішень.

ОЦІНКА ЯКОСТІ ОТРИМАНИХ МЕТОДАМИ ГЛИБОКОЇ ПЕРЕРОБКИ НАТУРАЛЬНИХ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ ДОБАВОК ДЛЯ ОЗДОРОВЧИХ НАПОЇВ НА СИРОВАТЦІ

**Погарська В.В., д-р техн. наук, проф.
Юр'єва О.О., канд. техн. наук, доц.
Погарський О.С., канд. техн. наук, доц.
Селюгіна Г.А., канд. техн. наук, доц.
Лосєва С.М., ст. викл.**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Мета роботи – оцінка якості отриманих методами глибокої переробки натуральних плодово-ягідних добавок із яблук, бруслици та чорниці у формі кріопоре за вмістом БАР та барвних речовин та обґрунтування доцільності їх використання як натуральних барвників-збагачувачів при виробництві комбінованих молочно-рослинних оздоровчих напоїв на основі молочної сироватки.

На сьогодні одним із важливих напрямів розвитку харчової галузі є розробка та впровадження технологій натуральних продуктів та добавок оздоровчого призначення з високим вмістом біологічно активних речовин, реалізація яких стає можливою шляхом забезпечення стратегії сталого розвитку підприємств, що передбачає впровадження принципів циркулярної економіки, раціональне використання ресурсів, мінімізацію виробничих відходів. У цьому контексті особлива увага приділяється ефективній переробці вторинних сировинних ресурсів харчової промисловості, до яких належить молочна сироватка. Використання сироватки як цінної вторинної молочної сировини дозволяє не лише зменшити екологічне навантаження на довкілля, але й створювати продукти з високою доданою вартістю, збагачені білками, амінокислотами, мінеральними речовинами та іншими біологічно активними компонентами. Водночас підвищення споживчих властивостей таких продуктів значною мірою залежить від використання якісних натуральних добавок із рослинної сировини. Плодово-ягідна сировина є перспективним джерелом природних антиоксидантів, вітамінів, фенольних сполук та антоціанів.

У межах наукової школи кафедри харчових технологій продуктів з плодів, овочів і молока та інновацій в оздоровчому харчуванні ім. Р.Ю. Павлюк проводиться пошук технологічних прийомів, обладнання, режимів, сучасних методів глибокої переробки різних видів сировини, застосування яких дає можливість зберегти цілющі компоненти свіжої сировини, а також перевести частину із них, що знаходяться в

прихованій неактивній формі, в активний стан, та отримати натуральні рослинні добавки високої якості. У роботі розглянуто можливість використання натуральних добавок у формі кріопюре з яблук, брусниці та чорниці як натуральних барвників-збагачувачів під час розробки технології та рецептур напоїв на основі молочної сироватки оздоровчої дії. Проведено вивчення якості отриманих методами глибокої переробки натуральних плодово-ягідних добавок із яблук, брусниці та чорниці у формі кріопюре за вмістом БАР та барвних речовин з метою обґрунтування доцільності їх використання як натуральних барвників-збагачувачів при виробництві комбінованих молочно-рослинних напоїв на основі молочної сироватки оздоровчого призначення.

Таблиця 1

Вміст БАР і барвних речовин у натуральних плодово-ягідних добавках для комбінованих молочно-рослинних напоїв на сироватці

Найменування плодово-ягідної добавки	Масова частка, мг в 100 г			
	L-аскорбінової кислоти	антоціанових барвних речовин	фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою)	дубильних речовин (за таніном)
Кріопюре з яблук	24,3	–	322,0	453,3
Кріопюре з брусниці	21,9	450,6	535,6	528,4
Кріопюре з чорниці	28,6	732,4	386,1	389,7

Показано, що дослідні види натуральних добавок є джерелом БАР з імуномодулюючою та антиоксидантною дією. В 100 г добавок міститься: 21,9...88,6 мг L-аскорбінової кислоти, 450,6...732,4 мг антоціанових барвних речовин, 322,0...535,5 мг фенольних сполук (за хлорогеновою кислотою), 389,7...528,4 мг дубильних речовин. Проведена оцінка якості натуральних плодово-ягідних добавок у формі кріопюре за вмістом БАР та барвних речовин підтвердила доцільність їх застосування як натуральних барвників-збагачувачів при виробництві напоїв на основі молочної сироватки.

Розроблено технологію та рецептури комбінованих молочно-рослинних оздоровчих напоїв на основі сироватки. Як рецептурні компоненти були використані: молочна сироватка (60%), яблучний сік (14...15%), суміш добавок в формі кріопюре (11...14%), цукор (7,0%), натуральні водно-спиртові екстракти із м'яти, імбиру, коріандру (2,5...3%). Для гармонізації смаку та аромату до складу рецептури внесено натуральний ароматизатор «Яблучна арома» (0,03%). Під час дослідження якості нових видів напоїв встановлено, що за вмістом БАР вони відносяться до оздоровчих. У 200 мл напоїв міститься 1/2 добової потреби в фенольних сполуках, вони є джерелом L-аскорбінової кислоти, дубильних та антоціанових речовин.

ІННОВАЦІЙНІ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОГО ТА КРАФТОВОГО ВИРОБНИЦТВА: ВИКЛИКИ ЧАСУ ТА НОВІ ФОРМАТИ СПІВПРАЦІ

Подворчан Д.Є., асист. кафедри технології м'яса
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Сучасний етап розвитку харчової промисловості та забезпечення сталого ланцюга харчування вимагає докорінного перегляду підходів до організації виробництва. Глобальні виклики, зумовлені економічною нестабільністю, порушенням традиційних логістичних ланцюгів, зміною споживчих уподобань та жорсткішими екологічними стандартами, стимулюють трансформаційні процеси як на великих промислових підприємствах, так і в сегменті локальних крафтових виробництв.

Промислове виробництво, орієнтоване на економію на масштабах та забезпечення масового споживача стандартизованою продукцією, сьогодні стикається з проблемою недостатньої гнучкості. Висока інерційність великих ліній ускладнює швидке реагування на нові тренди, такі як попит на функціональні продукти, органічну їжу чи продукти з «чистою етикеткою» (clean label). З іншого боку, крафтові виробники мають значну перевагу в адаптивності, здатності експериментувати з унікальними рецептурами та задовольняти нішеві потреби. Проте їхніми слабкими сторонами залишаються дефіцит ресурсів для масштабування, складнощі з сертифікацією систем управління безпечністю харчових продуктів та обмежений доступ до широких ринків збуту.

Для оцінки ефективності інтеграційних процесів між великим і малим бізнесом у харчовій галузі нами запропоновано використовувати комплексний індекс синергетичного ефекту, який враховує зниження транзакційних витрат та зростання інноваційного потенціалу. Розрахунок цього індексу пропонується здійснювати за такою залежністю:

$$I_{se} = \Sigma(Vc \times Ki) / (Ct + Cm), \quad (1)$$

де I_{se} – індекс синергетичного ефекту;

Vc – обсяг спільно виробленої інноваційної продукції;

Ki – коефіцієнт інноваційності продукту;

Ct – транзакційні витрати на інтеграцію;

Cm – витрати на модернізацію виробничих потужностей.

У цих умовах інноваційні стратегії розвитку повинні базуватися не на прямій конкуренції, а на пошуку та впровадженні нових форматів співпраці. Одним із найбільш перспективних напрямів є створення симбіотичних бізнес-моделей.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика моделей харчового виробництва

Критерій	Промислове виробництво	Крафтове виробництво
Гнучкість технологічного процесу	Низька	Висока
Обсяги випуску продукції	Масові, великосерійні	Малі, індивідуальні
Швидкість впровадження інновацій	Низька (через інерційність)	Висока
Рівень контролю та стандартизації	Дуже високий (сертифікований)	Варіативний

Яскравим прикладом такої співпраці є надання виробничих потужностей великих заводів (контрактне виробництво, або co-racking) для випуску продукції за рецептурами крафтових виробників. Це дозволяє малим підприємцям уникнути значних капітальних інвестицій в обладнання, забезпечити стабільну якість та дотриматися високих стандартів харчової безпеки. Великі ж підприємства отримують можливість дозавантажити вільні потужності та розширити асортиментний портфель нішевими продуктами (рис. 1).



Рис. 1. Схеми симбіотичної бізнес-моделі взаємодії промислового та крафтового виробництва

Іншим ефективним форматом розвитку сучасної харчової індустрії є створення гастрономічних кластерів та спеціалізованих фуд-інкубаторів на базі великих виробничих підприємств, університетів або науково-дослідних центрів. Такі об'єднання формують єдине середовище для взаємодії виробників, технологів, науковців, фермерів і представників сфери HoReCa. У межах кластерів учасники отримують можливість спільно використовувати виробничі ресурси, сучасне обладнання, логістичну інфраструктуру та маркетингові платформи. Це сприяє зменшенню витрат, підвищенню якості продукції та пришвидшенню виходу нових товарів на ринок.

Особливу роль відіграють фуд-інкубатори, які забезпечують підтримку малих виробників на початкових етапах діяльності. У таких центрах крафтові підприємці мають доступ до професійних кухонь, сертифікованих лабораторій, сучасного обладнання та консультаційної підтримки. Виробники можуть тестувати нові рецептури, розробляти технічні умови, удосконалювати технологічні процеси та адаптувати продукцію до вимог ринку.

Крім виробничої підтримки, гастрономічні кластери створюють сприятливі умови для розвитку гастрономічного туризму. На базі таких об'єднань формуються тематичні маршрути, фестивалі локальної кухні, дегустаційні тури та майстер-класи, що сприяє популяризації регіональних брендів і залученню туристів. Відвідувачі отримують можливість не лише спробувати локальні продукти, а й ознайомитися з технологією їх виробництва та культурними особливостями регіону.

Важливим напрямом сучасної співпраці стає впровадження цифрових технологій у виробничі та логістичні процеси. Використання систем простежуваності продукції дозволяє контролювати походження сировини, умови виробництва та транспортування готової продукції. Це підвищує рівень довіри споживачів, гарантує безпечність харчових продуктів та сприяє формуванню позитивної репутації виробників. Також цифровізація забезпечує автоматизацію замовлень, ефективне управління постачанням та просування продукції через онлайн-платформи.

Підсумовуючи, слід зазначити, що сталий розвиток харчової галузі можливий лише за умови ефективної взаємодії науки, бізнесу та виробництва. Поєднання технологічного потенціалу великих підприємств із гнучкістю та інноваційністю крафтового сектору створює умови для формування якісного, конкурентоспроможного та безпечного продукту. Розвиток гастрономічних кластерів, фуд-інкубаторів та цифрових платформ є важливим інструментом модернізації харчової індустрії, забезпечення продовольчої безпеки та задоволення сучасних потреб суспільства.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТВЕРДОСТІ КОРЕНЕПЛОДІВ РЕДЬКИ ЯК УМОВА ЇЇ ЕФЕКТИВНОГО ВИКОРИСТАННЯ В ОЗДОРОВЧОМУ ХАРЧУВАННІ

Селютіна Г.А., канд. техн. наук, доц.

Лосєва С.М., зав. лаб., ст. викл.

Ігнатенко А.С., асист.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Серед рослинних видів сировини особливе місце займає редька, яка відома своїми лікувальними властивостями, відрізняється високим вмістом БАР, що проявляють антиоксидантну активність. Вуглеводи коренеплодів представлені пектином і пентозами, значним вмістом харчових волокон, глюкозою, фруктозою, сахарозою та мальтозою. За вмістом заліза, натрію, магнію, фосфору та кальцію редька займає перше місце серед овочів. Солі калію регулюють артеріальний тиск, забезпечують тонус серцевого м'яза та за умови регулярного вживання коренеплоду в їжу можна повністю задовольнити потребу організму в цьому мікроелементі. Завдяки високому вмісту заліза продукти з редьки рекомендовано вводити в раціон людей, хворих на залізодефіцитну анемію. Вітамінний склад редьки сприяє відкладенню глікогену, що призводить до поліпшення функціональної діяльності печінки. Хімічний склад коренеплодів редьки залежить від географічного підтипу, сорту, умов вирощування тощо.

Редьку використовують не тільки у свіжому вигляді, але й для квашення, маринування та виробництва цукатів. Мариновані овочі забезпечують необхідними для життєдіяльності людини БАР в осінньо-зимовий період, дозволяють значною мірою скоротити час на приготування їжі та урізноманітнити меню. Квашені продукти сприяють виведенню з організму важких металів, сприяють нейтралізації токсинів, прискорюють обмін речовин, нормалізують мікрофлору кишечника, а також зміцнюють імунітет.

Суттєве значення для коренеплодів редьки має їх механічна міцність (твердість), яка суттєвим чином впливає на умови зберігання та транспортування, визначення ступеня зрілості та технологічну переробку. Цей показник залежить від низки чинників: розміру плодів, умов вирощування, будови механічних і провідних тканин, хімічного складу оболонки, тургору клітин, помологічного та господарсько-ботанічного сорту. Коренеплоди з більш щільними і твердими тканинами краще протистоять різного роду механічним

пошкодженням (порізам, проколам, ударам тощо), що сприяє кращому збереженню овочів.

Коренеплоди редьки зазвичай піддають тривалому зберіганню (близько 6–7 місяців), під час якого твердість зменшується за рахунок розм'якшення рослинних тканин, що суттєво впливає й на її стійкість до мікробіологічного псування. Важливим показником, що впливає на споживну цінність овочевої сировини, є структурно-механічні характеристики її рослинної тканини, які визначаються складом клітинних оболонок, що обумовлюють щільність та стійкість до механічних пошкоджень. Від цих властивостей в значній мірі залежить протікання теплових, механічних та дифузійних процесів, і цими властивостями обумовлюються смакові якості і засвоюваність їжі.

У процесі теплової обробки овочів відбувається деструкція клітинних стінок та ослаблення міжклітинних зв'язків. При цьому механічна міцність тканини зменшується. Ступінь розм'якшення рослинної тканини під час теплової обробки залежить не лише від температури та тривалості, а й від початкових характеристик сировини. Розм'якшення овочів є небажаним під час виробництва маринованої та квашеної продукції, оскільки це погіршує органолептичні характеристики продуктів.

У завдання роботи входило дослідження структурно-механічних властивостей коренеплодів свіжої редьки шляхом визначення її механічної міцності за показником твердості з метою отримання контрольних даних для розробки рекомендацій щодо відбору видів редьки придатних для тривалого зберігання і тих, що призначені для переробки і використання при виробництві різних видів продуктів, включаючи продукти оздоровчого харчування.

Визначення твердості рослинної тканини редьки проводили методом Варнера-Братцлера, який засновано на вимірюванні сили, необхідної для перерізання дослідних зразків площею поперечного перетину 4 см^2 (при довжині та висоті зразка – 2 см). За результатами досліджень встановлено, що твердість рослинної тканини різних видів дослідних зразків редьки коливається від $1,16 \cdot 10^5 \text{ Па}$ до $4,46 \cdot 10^5 \text{ Па}$, що пояснюється більшим вмістом клітковини, пектинових речовин та кальцію в «твердих» зразках, а також підвищеним вмістом кристалізаційної води в «м'яких», що послаблює внутрішні зв'язки і зменшує твердість. Встановлену майже у чотири рази різницю твердості дослідних зразків необхідно враховувати під час вибору видів редьки для тривалого зберігання та видів редьки, що призначені для переробки і використання при виробництві різних видів продуктів, включаючи продукти оздоровчого харчування.

ВПЛИВ ВНЕСЕННЯ ПЛОДІВ ІНЖИРУ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КНЕЛЕЙ ІЗ ЯЛОВИЧИНИ

Сивак С.С., магістр

Ткачук Н.М., бакалавр

Агунова Л.В., канд. техн. наук, доц.

**Одеський національний технологічний університет,
м. Одеса, Україна**

Виробництво яловичини характеризується високою капіталомісткістю, у зв'язку з чим важливим чинником забезпечення конкурентоспроможності підприємств є ефективне використання сировини, зокрема трансформація низьковартісних жорстких відрубів у кулінарні вироби преміального сегмента. Яловичина є складною сировиною для кулінарного оброблення, що зумовлено значним вмістом сполучної тканини та особливостями помертвих біохімічних і структурних змін у м'язовій тканині. Традиційний процес дозрівання м'яса характеризується значною тривалістю та високими економічними витратами. Як альтернативний підхід до інтенсифікації тендеризації розглядається застосування екзогенних протеолітичних ферментів рослинного походження. У світовій практиці широко використовують папаїн, отриманий із папаї, бромелаїн з ананаса та фіцін з інжиру. Серед зазначених ферментів фіцін характеризується найбільш збалансованим впливом на білкові компоненти яловичини, забезпечуючи ефективне пом'якшення м'ясної тканини без надмірної деструкції її структури. Встановлено, що здатність ферментів до розчинення колагену зростає у такій послідовності: папаїн < бромелаїн < фіцін < колагеназа, тоді як рівень протеолітичної активності щодо міофібрилярних білків підвищується в ряду: колагеназа < папаїн < фіцін < бромелаїн.

Технологія виробництва посічених кулінарних виробів із яловичини передбачає механічне подрібнення м'ясної сировини, у результаті чого готова продукція набуває більш м'якої та однорідної консистенції порівняно з виробами з цільном'язового м'яса. Подрібнена структура фаршу забезпечує рівномірний розподіл рецептурних інгредієнтів, завдяки чому стає можливим цілеспрямоване регулювання структурно-механічних характеристик, а також формування й посилення смако-ароматичних властивостей готового продукту.

Дане дослідження було проведено з метою встановлення впливу внесення плодів інжиру на зміну структурно-механічних характеристик фаршу кнелей із м'яса яловичини 2-го сорту.

Для проведення досліджень використовували заморожені плоди інжиру (*Ficus carica L.*) сорту «Магарачський», районованого в Одеській області. До фаршу із посіченого м'яса яловичини другого сорту з вмістом сполучної тканини до 20 %. Контролем слугував зразок дієтичних кнелей із яловичини вищого сорту. Попередньо проведеними органолептичними дослідженнями дегустаторами було рекомендовано при виробництві нового виду кнелей з яловичини 2-го сорту вносити не більше 3 % подрібнених плодів інжиру. Для проведення визначення величини граничного напруження зсуву (ГНЗ, Па) експериментальних виробів було запропоновано проводити додаткове витримання фаршу перед формуванням і доведенням до кулінарної готовності за температури 4 °С впродовж 30–120 хвилин для розвитку ферментативних реакцій зумовлених внесенням інжиру.

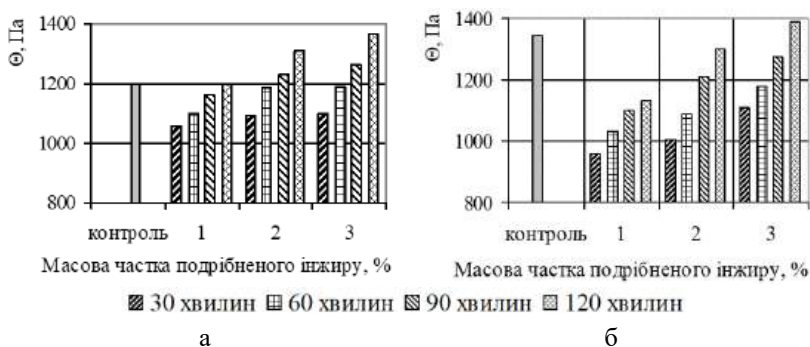


Рис. 1. Зміна величини ГНЗ (Па) контрольного і дослідних зразків до (а) та після (б) термічного оброблення

Зростання показника ГНЗ в дослідних зразках спостерігалось на рівні 138–306 Па та 174–428 Па до та після термічного оброблення, відповідно. Отримані дані свідчать про розм'якшення м'язової тканини за рахунок розщеплення колагенових волокон під дією цистеїнових протеїназ інжиру.

Установлено, що раціонально до складу кнелей із яловичини 2-го сорту вносити не більше 2 % подрібнених плодів інжиру та витримувати готовий фарш для розвитку ферментативних процесів впродовж 90 хвилин. Збільшення масової частки інжиру в рецептурі є недоречним через органолептичні характеристики, а саме через ефект «кріспі» від насіння інжиру в готовому продукті.

ПРОБЛЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ СКЛАДУ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА АНАЛОГІВ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

Стасенко В.С., здобувач PhD

Гринченко Н.Г., д-р техн. наук, проф.

Янчева М.О., д-р техн. наук, проф.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Дослідження та розробка аналогів м'ясних продуктів зосереджені на створенні екологічно безпечних харчових продуктів, здатних відтворювати традиційне м'ясо за органолептичними показниками та харчовою цінністю. Для отримання очищених рослинних інгредієнтів, зокрема білків, жирів і крохмалю, рослинну сировину подрібнюють та піддають подальшій обробці з метою виділення концентрованих фракцій.

Слід зазначити, що рослинні білки можуть піддаватися додатковій модифікації для надання їм необхідних функціональних властивостей. Саме білкові концентрати та ізоляти зазвичай є основою рецептури аналогів м'ясних продуктів. Жири та крохмаль також входять до складу таких продуктів, хоча використовуються у менших кількостях. Незважаючи на те, що білки, жири та крохмаль можуть походити з однієї рослинної сировини, у промисловому виробництві вони існують як окремі фракції, які поєднують під час формування кінцевого продукту.

Фракціонування та відновлення окремих рослинних компонентів, насамперед білків і крохмалю, забезпечує стабільність складу та відтворюваність рецептур. Крім того, це дозволяє зберігати сировину у вигляді сухих фракцій протягом тривалого часу. Водночас орієнтація на високий ступінь очищення інгредієнтів створює низку технологічних і економічних труднощів. Зокрема, між чистотою продукту, виходом цільових компонентів, тривалістю процесу та його вартістю існує компроміс, який обмежує кількість економічно доцільних джерел рослинного білка для виробництва аналогів м'яса.

Додатковою проблемою є недостатня вивченість нових джерел рослинного білка. Білки бобових культур, сочевиці, морських водоростей та інших альтернативних джерел можуть потребувати специфічних методів подрібнення й фракціонування, ефективність яких наразі досліджена недостатньо.

Окремої уваги потребує проблема утворення побічних продуктів у процесі екстракції білка. Наприклад, зростання попиту на гороховий білок супроводжується накопиченням значних обсягів

горохового крохмалю та клітковини, які є побічними продуктами виробництва. За відсутності ефективних шляхів їх подальшого використання економічна доцільність виробництва рослинних білків суттєво знижується.

Порівняно з тваринними білками, рослинні білки відрізняються амінокислотним складом, молекулярною структурою та функціональними властивостями. Це ускладнює їх використання для імітації характеристик м'яса тваринного походження. Відмінності проявляються у смаку, текстурі, структурі та поведінці білків у складі харчових систем. Крім того, функціональні та сенсорні властивості рослинних білків значною мірою залежать від способу їх екстракції та подальшої обробки.

Розроблення рецептур аналогів м'ясних продуктів є складним технологічним процесом, який передбачає підбір інгредієнтів та забезпечення необхідної текстури, смаку й аромату готового продукту. Особливого значення набуває створення смако-ароматичних композицій, здатних відтворювати органолептичні властивості традиційного м'яса. Не менш важливим є підбір барвників і кольорових композицій, оскільки колір є одним із ключових факторів сприйняття продукту споживачем.

Рецептура аналогів м'яса повинна також забезпечувати необхідні харчові характеристики кінцевого продукту. У деяких випадках виробники прагнуть максимально наблизити харчовий склад до м'яса тваринного походження. В інших – навмисно змінюють його, наприклад шляхом введення рослинної клітковини. Такий підхід дозволяє не лише покращити функціональні властивості продукту, але й надати йому додаткових харчових переваг порівняно з традиційним м'ясом.

Важливим напрямом удосконалення технологій виробництва аналогів м'ясних продуктів є оптимізація параметрів технологічного процесу та способів поєднання білків з іншими компонентами рецептури. Особливу увагу приділяють послідовності внесення інгредієнтів, умовам термічної обробки та забезпеченню рівномірного розподілу жирів, вуглеводів, вітамінів та інших складових. Це необхідно для досягнення стабільної текстури, високих сенсорних показників і бажаного харчового профілю готового продукту.

Таким чином, актуальним завданням залишається вдосконалення існуючих і розроблення нових технологій виробництва аналогів м'ясних продуктів. Перспективними є технології, що забезпечують високу якість продукції, ефективне використання ресурсів та можливість адаптації виробництва до підприємств різної потужності.

ХАРЧОВІ ВОЛОКНА В ТЕХНОЛОГІЯХ ДЕСЕРТНОЇ ПРОДУКЦІЇ: БЕЗПЕЧНІСТЬ, ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ І СТАЛИЙ РОЗВИТОК

**Федак Н.В., канд. техн. наук, проф.
Павлюк І.О., асп.**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Сучасний розвиток харчової промисловості та ресторанної індустрії характеризується зростанням попиту на функціональні харчові продукти, які поєднують високі органолептичні показники, підвищену харчову цінність та позитивний вплив на здоров'я людини. Одним із перспективних напрямів удосконалення десертної продукції (ДП) є використання харчових волокон (ХВ) як функціональних інгредієнтів, здатних не лише покращувати нутриціологічні характеристики продуктів, а й сприяти реалізації принципів сталого розвитку харчових систем.

У технологіях десертної продукції ХВ можуть виконувати не лише фізіологічні функції, а й технологічні. Їх застосування забезпечує покращення вологоутримувальної здатності, стабілізацію структури продукту, зменшення синерезису, регулювання в'язкості систем та часткову заміну цукру і жиру. Особливий інтерес становлять рослинні джерела волокон – цитрусова, яблучна, пшенична, картопляна клітковина та інулін, які можуть використовуватися у виробництві мусів, кремів, желейних десертів та збивних систем.

Для оцінювання перспектив використання ХВ у технологіях десертної продукції було проведено узагальнення літературних даних щодо функціонально-технологічних властивостей найбільш поширених видів клітковини.

Аналітичні дані свідчать, що найбільшою вологоутримувальною здатністю характеризуються картопляна та цитрусова клітковина, що обумовлює перспективність їх використання у десертних системах зі збивною структурою. Застосування таких інгредієнтів сприяє підвищенню стабільності продукту під час зберігання та зменшенню структурних дефектів.

Окрім технологічних властивостей, важливого значення набуває безпечність використання ХВ у складі ДП. Рослинні волокна здатні впливати на активність води у продукті, що опосередковано визначає інтенсивність розвитку мікроорганізмів та стабільність продукції під час зберігання. Контроль цього показника дозволяє підвищити мікробіологічну стійкість продукції та забезпечити її відповідність

вимогам систем управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів НАССР.

Важливим аспектом використання ХВ є їх роль у забезпеченні принципів сталого розвитку харчових систем. Значна частина рослинної клітковини отримується із вторинної сировини харчових виробництв, зокрема яблучних та цитрусових вичавок, висівок зернових культур, побічних продуктів переробки картоплі та інших рослинних ресурсів. Використання вторинної сировини дозволяє мінімізувати кількість виробничих відходів, зменшити екологічне навантаження та реалізувати концепцію циркулярної економіки.

Для оцінювання перспектив використання різних джерел харчових волокон у технологіях ДП проведено узагальнення їх внеску у забезпечення функціональності, безпечності та принципів сталого розвитку.

Таблиця 1

Аналітична оцінка використання ХВ у технологіях ДП

Показник	Традиційна ДП	ДП з використанням ХВ
Вміст харчових волокон, г/100 г	0,2–0,8	3,5–8,0
Калорійність, ккал/100 г	280–420	220–340
Стабільність структури при зберіганні	Середня	Висока
Вологоутримувальна здатність	Середня	Висока
Пребіотичні властивості	Відсутні	Наявні
Використання вторинної рослинної сировини	Низьке	Високе
Відповідність принципам сталого розвитку	Часткова	Висока

Отримані результати свідчать, що використання харчових волокон у технологіях десертної продукції забезпечує комплексний позитивний ефект, який проявляється у покращенні функціонально-технологічних характеристик, підвищенні харчової цінності та реалізації принципів сталого розвитку харчових систем.

АНАЛІЗ ПРОФІЛЮ ТЕКСТУРИ ДОСЛІДНИХ ЗРАЗКІВ БІФШТЕКСІВ З ЯЛОВИЧИНИ

**Цихановська І.В., д-р техн. наук, проф.
Євлаш В.В., д-р техн. наук, проф.
Гречишнікова А.О., магістр
Навчально-науковий інститут
«Українська інженерно-педагогічна академія»
Харківського національного університету
імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна**

Текстура м'ясних посічених виробів є одним із ключових факторів споживчої привабливості поряд із зовнішнім виглядом і смаком. Вона безпосередньо пов'язана зі структурою продукту на мікро- та макрорівнях і залежить від взаємодії білків, полісахаридів, ліпідів, вмісту вологи та інших компонентів. Використання сучасних харчових добавок, зокрема наноструктурованих, дозволяє цілеспрямовано впливати на формування текстури, що зумовлює необхідність дослідження їх впливу на структурно-механічні властивості м'ясних продуктів.

Аналіз профілю текстури (ТПА) є ефективним методом оцінки структурно-механічних характеристик харчових продуктів, який базується на моделюванні процесу жування («тест на два укуси») [2;4]. Метод дозволяє визначити комплекс показників, що характеризують поведінку продукту під час деформації.

Метою дослідження є аналіз впливу наноструктурованої харчової добавки комбінованого складу (НХДКС) на текстурні характеристики біфштексів з яловичини.

Дослідження проводили методом ТПА з використанням текстурометра Stable Micro Systems (TA-HDi). Зразки піддавали подвійній деформації до 50% зі швидкістю 2 мм/с (табл. 1).

Визначали такі показники: твердість, пружність, еластичність та жувальну здатність.

Аналіз результатів показав, що зі збільшенням концентрації НХДКС спостерігається підвищення всіх текстурних показників. Це пояснюється:

- ущільненням білкової матриці під впливом наночастинок Fe_3O_4 ;
- гелеутворенням полісахаридів *Laminaria japonica*;
- зв'язуванням вологи та формуванням більш стабільної структури.

Таблиця 1

Результати аналізу профілю текстури (ТПА)

Дослідні зразки	Твердість, г	Пружність, г	Еластичність, г	Розжовування, %
Контроль – зразок 1	83,8±0,2 ^a	52,2±0,1 ^a	46,6±0,1 ^a	74,26±0,01 ^a
Зразок 2 – з 0,1% НХДКС	86,9±0,2 ^b	60,3±0,1 ^b	47,3±0,1 ^b	76,12±0,01 ^{ba}
Зразок 3 – з 0,2% НХДКС	87,4±0,2 ^{cb}	64,1±0,1 ^c	48,2±0,1 ^c	76,90±0,01 ^{cb}
Зразок 4 – з 0,3% НХДКС	88,1±0,2 ^{dc}	66,0±0,1 ^d	48,9±0,1 ^{dc}	76,99±0,01 ^{dc}

Найбільш збалансовані характеристики має зразок із 0,2% добавки, тоді як подальше збільшення її кількості призводить до надмірного ущільнення структури.

Установлено, що додавання наноструктурованої харчової добавки комбінованого складу суттєво впливає на текстурні характеристики біфштексів з яловичини. Зі збільшенням її концентрації спостерігається підвищення твердості, пружності, еластичності та жувальної здатності продукту, що зумовлено формуванням більш щільної білково-полісахаридної структури, гелеутворювальними властивостями компонентами *Laminaria japonica* та структуроутворювальним ефектом наночастинок Fe₃O₄. Визначено, що найбільш збалансовані текстурні показники характерні для зразка з вмістом 0,2% добавки, який забезпечує оптимальне поєднання структурної міцності та споживчої привабливості, тоді як подальше підвищення концентрації може призводити до надмірного ущільнення структури продукту.

ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ У ВІДНОВЛЕННІ ЛЮДСЬКОГО КАПІТАЛУ

Чайка Т.О., канд. екон. наук
ВСП «Аграрно-економічний фаховий коледж ПДАУ»,
м. Полтава, Україна

Військові дії на території України зумовили значне погіршення екологічного стану довкілля, що проявляється у забрудненні ґрунтів, водних ресурсів і повітря токсичними речовинами, важкими металами та продуктами вибухових процесів. Одним із ключових факторів післявоєнного відновлення є гуманітарне розмінування, яке, попри свою критичну необхідність, супроводжується додатковими ризиками вторинного забруднення та впливу на екосистеми. У свою чергу, деградація довкілля безпосередньо відображається на стані здоров'я населення, знижуючи рівень працездатності, збільшуючи захворюваність і формуючи довгострокові негативні наслідки для людського капіталу як базового ресурсу економічного розвитку. Традиційні підходи до подолання наслідків екологічного забруднення переважно зосереджені на технічних, екологічних і медичних заходах, водночас роль харчування як фактору адаптації організму до дії несприятливих чинників залишається недостатньо інтегрованою у систему відновлення. За цих умов особливого значення набуває формування науково обґрунтованих підходів до використання функціонального харчування як інструменту підтримки здоров'я населення в умовах підвищеного екологічного навантаження.

Функціональне харчування розглядається як складова сучасної системи забезпечення харчової безпеки, спрямована на підвищення фізіологічної цінності продуктів за рахунок введення біологічно активних компонентів природного походження. Такі інгредієнти характеризуються антиоксидантними, імуномодулюючими та детоксикаційними властивостями, що сприяє зниженню негативного впливу токсичних сполук на організм людини. Умови екологічного стресу, пов'язані з забрудненням довкілля, актуалізують необхідність розроблення та впровадження харчових продуктів з підвищеним вмістом функціональних компонентів, здатних підтримувати метаболічну рівновагу й адаптаційні можливості організму.

У контексті відновлення людського капіталу функціональне харчування набуває не лише медико-біологічного, а й економічного значення. Покращення стану здоров'я населення безпосередньо пов'язане зі зростанням продуктивності праці, підвищенням тривалості активного трудового життя та зменшенням витрат на медичне обслуговування. Таким чином, забезпечення населення продуктами підвищеної харчової та

біологічної цінності слід розглядати як інвестицію у відновлення та розвиток людського капіталу.

Практична реалізація зазначених підходів можлива через удосконалення технологій виробництва харчових продуктів, зокрема хлібобулочних виробів, шляхом використання нетрадиційних рослинних інгредієнтів і біотехнологічних компонентів. Перспективними є застосування мікродоростей (зокрема спіруліни), а також натуральних заквасок, що забезпечують підвищення вмісту білків, вітамінів, мінеральних речовин і біологічно активних сполук. Такі технологічні рішення сприяють формуванню продуктів із вираженими функціональними властивостями, здатних позитивно впливати на антиоксидантний статус організму, підтримувати імунну систему та знижувати рівень токсичного навантаження.

Застосування функціональних інгредієнтів у харчових технологіях дозволяє не лише підвищити якість і безпечність продукції, а й забезпечити адаптаційний ефект для населення, яке перебуває в умовах тривалого впливу екологічних чинників. У цьому контексті харчування виступає як елемент профілактичної стратегії, спрямованої на мінімізацію негативних наслідків забруднення довкілля для здоров'я людини.

Економічний ефект від впровадження функціонального харчування проявляється у зниженні витрат на лікування та реабілітацію, зменшенні втрат робочого часу внаслідок захворювань, а також у підвищенні загальної ефективності використання трудових ресурсів. Поліпшення показників здоров'я населення сприяє зростанню якості людського капіталу, що є визначальним фактором сталого економічного розвитку. У цьому аспекті функціональне харчування може розглядатися як інструмент непрямого впливу на макроекономічні показники через підвищення продуктивності та скорочення соціальних витрат.

Таким чином, формування системи функціонального харчування в умовах післявоєнного відновлення повинно розглядатися як складова комплексної стратегії забезпечення сталого розвитку, що поєднує екологічні, соціальні й економічні аспекти. Інтеграція інноваційних харчових технологій у сталий харчовий ланцюг дозволяє підвищити рівень харчової безпеки, зміцнити здоров'я населення та створити передумови для ефективного відновлення економіки.

Отже, екологічні наслідки війни формують нові виклики для здоров'я населення та відновлення людського капіталу. Функціональне харчування є ефективним інструментом підвищення адаптаційного потенціалу організму в умовах екологічного стресу. Використання біологічно активних інгредієнтів у харчових технологіях сприяє покращенню фізіологічного стану населення. Це забезпечує економічний ефект через підвищення продуктивності праці та зниження соціального навантаження.

ВИГОТОВЛЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО БАНАНОВОГО МАРМЕЛАДУ

Чиженко О.О., здобувач освіти
Рацук М.Є., канд. техн. наук, доц.
Херсонський національний технічний університет,
м. Хмельницький, Україна

Мармелад – це кондитерський виріб, який люблять і дорослі, і діти. Спочатку його готували з плодів, багатих на пектин, таких як айва, яблука, абрикоси та смородина. Наразі для виготовлення мармеладу використовують різні фруктові та ягідні концентрати, сушені плоди, натуральні соки, та навіть екстракти лікарських рослин (чебрець, фіалка, материнка тощо). Такі добавки не лише покращують органолептичні властивості виробів, а й підвищують їхню біологічну цінність, надаючи функціональних характеристик.

Досліджено можливість приготування мармеладу на основі бананового пюре. Користь бананів визначається їх багатим поживним складом. Цей фрукт є важливим джерелом калію, магнію, марганцю, різноманітних фітонутрієнтів. Також банан містить вітаміни групи В, зокрема В₆ і В₉, та вітамін С. Калорійність банана середнього розміру (вагою приблизно 120 г) становить 110 ккал, з яких 28 г вуглеводів, 15 г цукрів природного походження, 1 г білка та 3–5 г клітковини (в залежності від ступеня стиглості).

Глікемічний індекс (ГІ) бананів залежить від ступеня зрілості і становить в середньому 42 для недозрілих плодів і 51 для стиглих. Такі значення характерні для продуктів з низьким або помірним глікемічним індексом, що означає відносно повільне і контрольоване підвищення рівня глюкози в крові після їх вживання.

Користь бананів для організму наступна:

- підтримка серцево-судинної системи. Високий вміст калію сприяє нормалізації артеріального тиску, зміцнює стінки судин і знижує ризик гіпертонії та інсульту. Магній і вітамін В₆ підтримують роботу серця та допомагають регулювати рівень холестерину в крові;

- зміцнення нервової системи. Вітаміни групи В беруть участь у виробленні серотоніну і дофаміну – нейромедіаторів, що відповідають за гарний настрій, концентрацію та стійкість до стресу;

- підтримка травлення. Банани багаті клітковиною і пектинами, які нормалізують перистальтику кишківника, сприяють м'якому очищенню організму та профілактиці закрепів;

- підвищення рівня енергії. Завдяки поєднанню натуральних цукрів – глюкози, фруктози та сахарози – банани швидко відновлюють енергію, що робить їх ідеальним перекусом перед або після фізичного навантаження;

- зміцнення імунної системи. Вітамін С і антиоксиданти в складі бананів захищають клітини від окислювального стресу і підвищують стійкість організму до інфекцій;

- підтримка здоров'я кісток і м'язів. Калій, магній і фосфор в бананах беруть участь в обміні речовин, зміцнюють кісткову тканину і допомагають запобігти м'язовим судомам;

- користь для шкіри. Вітаміни С і В₆ сприяють синтезу колагену, покращуючи пружність і тонус шкіри, а антиоксиданти захищають її від передчасного старіння.

Для надання мармеладу функціональних властивостей виготовляли мармелад з додаванням сахарози (зразок 1) та з цукрозамінником – фруктозою (зразок 2). Використання цукрозамінника дає змогу отримати вироби зниженої калорійності, придатні для споживання особами, хворими на цукровий діабет.

Одержані солодощі перевіряли на відповідність вимогам ДСТУ 4333:2018 «Мармелад. Загальні технічні умови». Встановлено, що виготовлені зразки мармеладу мають правильну форму, без деформації та приємний смак із банановим присмаком, солодкий для зразка з фруктозою та солодкуватий для мармеладу із сахарозою. Консистенція виробів однорідна, желеподібна, для виробу з сахарозою дещо менш щільна, ніж у зразка з фруктозою; пружинить при натисканні. Колір мармеладу з фруктозою коричневий, із сахарозою – світло-коричневий. Отже, одержані продукти за органолептичними властивостями в цілому відповідають вимогам нормативної документації.

Виготовлені зразки мармеладу зберігали протягом 5 діб при температурі 20⁰С. Протягом терміну зберігання у приготованих солодощів не виявлено змін органолептичних характеристик.

Таким чином, встановлено можливість приготування бананового мармеладу, що має приємний смак та функціональні властивості.

ПОРОШКОПОДІБНІ ПРОДУКТИ З РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ: ТЕХНОЛОГІЯ ТА ВЛАСТИВОСТІ

Шебет В.Я., канд. хім. наук, доц.
Дударев І.М., д-р техн. наук, проф.

Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна

Для створення сталого харчового ланцюга виняткового значення набуває розроблення порошкоподібних продуктів з рослинної сировини, що мають підвищену біологічну цінність та тривалий термін зберігання. На сьогодні напої з рослинної сировини («рослинне молоко») є цінною сировиною для створення функціональних продуктів, зокрема аналогів молочних продуктів, соусів, комбінованого морозива, кондитерських виробів тощо. Водночас вони мають короткий термін зберігання, що зумовлює актуальність розроблення технології їх перетворення у порошкоподібний стан.

Мета дослідження – розроблення технології виробництва порошкоподібних продуктів з рослинної сировини та дослідження їхніх фізико-хімічних і функціонально-технологічних властивостей.

Рослинну основу було одержано шляхом водного екстрагування у спеціалізованому гомогенізаторі-екстракторі Klarstein (Німеччина) з дотриманням стандартних режимів екстрагування. Виготовлення сухих концентратів рослинних напоїв проводили шляхом конвекційного сушіння за температури $48 \pm 1^\circ\text{C}$ протягом 6 год.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва порошкоподібних продуктів з рослинної сировини та отримані за нею концентрати п'яти видів сировини: вівса (зразок №1), сої (№2), волоських горіхів (№3), фундука (№4) та насіння льону (№5).

У таблиці 1 подано фізико-хімічні характеристики порошкоподібних продуктів із різних видів рослинної сировини. Отримані дані дозволяють оцінити ефективність процесів екстрагування та сушіння, а також спрогнозувати технологічні властивості продуктів.

Аналізування показників виходу порошкоподібних продуктів дозволив визначити, що найбільший вихід був у зразка №2 (соя) – 7,1%, що можна пояснити високим вмістом розчинних білків і полісахаридів, які добре екстрагуються у водному середовищі. Деяко менші значення характерні для фундука (6,7%) та насіння льону (6,4%). Такі значення можливо зумовлені тим, що фундук має значний вміст жиру, натомість насіння льону містить значну кількість слизових полісахаридів, що зумовлюють особливості процесу екстрагування. Найменший вихід зафіксовано для зразка №3 (волоські горіхи) – 4,8%,

що ймовірно пов'язано з високим вмістом ліпідів, які гірше переходять у водну фазу під час екстрагування.

Таблиця 1

Фізико-хімічні властивості порошкоподібних продуктів

Параметри	Зразки порошкоподібних продуктів				
	№1	№2	№3	№4	№5
Вихід, %	5,6±0,1	7,1±0,3	4,8±0,1	6,7±0,4	6,4±0,3
Вологість, %	9,55±0,05	4,48±0,04	1,75±0,05	3,77±0,04	3,60±0,04
Вміст золи, %	1,74±0,05	2,92±0,07	2,27±0,06	2,85±0,05	2,89±0,07
Насипна густина, кг/м ³	835,4±0,7	606,3±0,7	572,4±0,6	573,5±0,8	527,6±0,6

Вологість порошоків після дегідратування становить 1,75–9,55%. Найбільша вологість була у зразка №1 (овес) – 9,55%, що пояснюється вмістом крохмалю та гідрофільних компонентів. Найменша вологість була у зразка №3 (волоські горіхи) – 1,75%, що зумовлено високим вмістом жирів і низькою гігроскопічністю. Загалом низька вологість забезпечує стабільність і тривале зберігання продуктів.

Зольність зразків варіювалася від 1,74% (овес) до 2,92% (соя). Більший, порівняно з іншими порошками, вміст золи у зразках з сої, фундука та насіння льону (2,85–2,92%) зумовлений багатим складом мінеральних речовин. Це характеризує зразки як продукти з високою харчовою цінністю та обумовлює перспективність їх використання для розроблення функціональних продуктів. Насипна густина зразків була у межах 527,63–835,36 кг/м³. Найбільшою була насипна густина зразка №1 (овес) – 835,36 кг/м³, що пов'язано з дрібною дисперсністю та вмістом крохмалю. Найменша густина була у зразка №5 (насіння льону) – 527,63 кг/м³, що, ймовірно, можна пояснити вмістом жирів.

Отримані результати вказують на вплив виду рослинної сировини на фізико-хімічні властивості порошкоподібних продуктів. Визначені параметри порошкоподібних продуктів впливають на їхні технологічні характеристики та поведінку в харчових системах. Підтверджено доцільність використання порошкоподібних продуктів як інгредієнтів для створення функціональних харчових продуктів із підвищеною біологічною цінністю.

Досліджено порошкоподібні продукти з рослинної сировини, виготовлені шляхом конвекційного сушіння за температури 48±1°C і експозиції 6 год, що забезпечує їхні стабільні фізико-хімічні показники. Встановлено вплив виду рослинної сировини на вихід, вологість, вміст золи та насипну густину порошкоподібних продуктів, зокрема залежність цих параметрів від хімічного складу початкової сировини. Отримані порошкоподібні продукти мають низьку вологість і придатні для збагачення функціональної їжі.

РОСЛИННЕ МОЛОКО ЯК ОСНОВА КИСЛОМОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Юрова Т.А., ст. викл.

Бищенко О.Л., магістр

Херсонський національний технічний університет,
м. Хмельницький, Україна

У міру зростання усвідомлення взаємозв'язку між харчуванням, здоров'ям та екологічною стійкістю в останні роки спостерігаються помітні зміни у харчових звичках. Більший доступ до наукової інформації через цифрові медіа сприяв підвищенню інтересу споживачів до продуктів здорового харчування. Одним із найпомітніших наслідків цієї зміни є зростання попиту на рослинне молоко – рідкий продукт, отриманий з зернових, бобових, горхів та насіння і розроблений як замітник молока тваринного походження. Рослинні або немолочні альтернативи розроблені для імітації текстури та якостей молочних продуктів, найчастіше молока, але також сиру, йогурту, морозива та вершкового масла.

Зростання популярності рослинного молока зумовлене низкою факторів, серед яких непереносимість лактози, алергія на молочний білок, веганські та флексітаріанські харчові вподобання, а також занепокоєння щодо екологічного навантаження систем виробництва продуктів тваринного походження.

Рослинні аналоги молока мають свої переваги та недоліки: з одного боку, вони вирішують проблему алергії та ризиків для здоров'я, завдяки відсутності холестерину, лактози та казеїну, але з іншого – кількість насичених жирних кислоти та кальцію в них значно нижча. В рослинному молоці або бракує, або взагалі немає вітамінів, особливо вітамінів D та B12, а білки, які входять до його складу характеризуються низькою засвоюваністю порівняно з тваринними білками.

Однак інноваційні технології переробки, сучасне обладнання та методи збагачення покращили поживний профіль та споживчу прийнятність рослинних аналогів молока, що дозволяє цим продуктам виступати як функціональні, дієтичні альтернативи, а не як звичайні харчові продукти.

Практично ідеальним заміником коров'ячого молока є соєве молоко. Воно представляє собою низькокалорійний напій молочного типу високої харчової цінності, містить сухих речовин 6–8,5%, білка 2,3–2,8%, жиру 1,4–1,9%. У білку соєвого молока присутні всі

амінокислоти, включаючи метіонін. До його складу входять лецитин, клітковина, залізо, цинк, калій, комплекс вітамінів В, а також Д, Е та ізофлавоноїди.

Рослинним молоком на полицях торговельних мереж вже нікого не здивуєш, сучасні споживачі вимагають розширення асортименту немолочних продуктів за рахунок створення кисломолочних напоїв, йогуртів та сирів.

Нами досліджувалась можливість створення йогурту на основі соєвого молока та оцінка його органолептичних та фізико-хімічних показників.

Сквашування соєвого молока проводили закваскою, до складу якої входять змішані культури *Str. thermophilus* та *Lbc. Bulgaricum* у співвідношенні 1:1. Кількість закваски в рецептурі змінювалась від 1% до 3%. З метою покращення смакових характеристик продукту в рецептуру введено цукор. Останній окрім покращення споживчих властивостей, прискорює молочнокисле бродіння і сприяє ферментації соєвого молока. Сквашування проводилось протягом 8 годин при температурі 40°C.

За результатами органолептичних досліджень, можливо рекомендувати до споживання продукт одержаний з використанням 3% закваски і 3% цукру. Йогурт соєвий має однорідну, щільну, без згустків консистенцію. Колір – кремовий. Смак – приємний, з легким присмаком бобових, без гіркоти, достатньо кислий.

Титрована кислотність дослідного зразка становила 124°Т, що свідчить про достатній час сквашування та добру ферментацію соєвого молока.

Біологічна повноцінність йогурту підтверджена визначенням кількісного вмісту у ньому молочнокислих мікроорганізмів (*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* та *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*), що дорівнює $1,7 \cdot 10^7$ КУО/см³.

Підсумовуючи, можна стверджувати, що кисломолочні продукти на рослинному молоці здатні розширити асортимент молочної продукції, оскільки мають певні переваги, високі смакові якості та не поступаються за споживчими ознаками традиційним продуктам з коров'ячого молока.

Установлено доцільність використання соєвого молока при виготовленні йогурту, розроблено рецептуру та визначено параметри процесу. Надалі планується провести дослідження по встановленню терміну зберігання та можливого покращення смакових характеристик соєвого йогурту за рахунок додавання натуральних наповнювачів (меду, фруктового або ягідного пюре та ін.).

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ СОУСІВ ТЕРМОСТАБІЛЬНИХ

**Янушкевич О.І., асист. кафедри технології м'яса
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна**

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості особливої актуальності набуває створення продуктів із підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Значний інтерес викликають термостабільні соуси, які широко використовуються у технологіях харчових виробництв завдяки здатності зберігати стабільну консистенцію, смакові властивості та структурно-механічні характеристики під час термічної обробки. Водночас важливим аспектом є оцінювання їхньої біологічної цінності та функціонального потенціалу.

Біологічна цінність соусів визначається вмістом повноцінних білків, незамінних амінокислот та рівнем їх засвоюваності організмом людини. В рамках дослідження проаналізовано амінокислотний склад білкових компонентів, що входять до складу соусів, із визначенням вмісту незамінних і замінних амінокислот. Це дозволило оцінити ступінь збалансованості білкової фракції, встановити наявність або відсутність лімітуючих амінокислот та визначити показники біологічної цінності білків (табл. 1).

Таблиця 1

**Біологічна цінність соусів термостабільних з використанням КБС
(n = 5, P ≥ 0,95)**

Найменування амінокислот	Рекомендований вміст ФАО/ВООЗ, мг/1 г білка	Фактичний вміст, мг/1 г білка	Амінокислотний скор	Коефіцієнти ідеальної перетравлювальності	DIAAS (Бал засвоюваних незамінних амінокислот)
Ізолейцин	30	79,86	266,19	0,97	258,20
Лейцин	59	82,00	138,98	0,94	130,64
Лізин	45	103,23	229,40	0,98	224,82
Метіонін+ цистин	22	27,46	124,80	0,95	118,56
Фенілаланін + тирозин	38	68,12	179,27	0,94	168,52
Треонін	23	53,41	232,23	0,91	211,33
Триптофан	6	19,50	325,04	0,94	305,53
Валін	40	52,17	130,41	0,95	123,89

Результати розрахунків свідчать, що соус, виготовлений із використанням КБС, характеризується досить високими показниками амінокислотного скору для більшості незамінних амінокислот. Зокрема, фактичний вміст ізолейцину становить 79,86 мг/г білка при рекомендованому значенні 30 мг/г білка, що формує амінокислотний скор на рівні 266,19 %.

Аналогічна тенденція спостерігається і для інших амінокислот. Так, вміст лізину досягає 103,23 мг/г білка, що більш ніж удвічі перевищує референтний рівень (45 мг/г білка), а відповідний амінокислотний скор становить 229,40 %. Високі значення характерні також для треоніну та триптофану, для яких амінокислотний скор становить відповідно 232,23 % та 325,04 %. Такі показники свідчать про високу біологічну повноцінність білків сироваткового походження, що традиційно вважаються одними з найбільш збалансованих за амінокислотним складом.

Після врахування коефіцієнтів ідеальної перетравлюваності розраховано показники DIAAS, які відображають кількість засвоєваних незамінних амінокислот. Для соусу з використанням КБС вони залишаються на високому рівні. Наприклад, для ізолейцину значення DIAAS становить 258,20, для лізину – 224,82, а для триптофану 305,53.

Додаткове оцінювання якості білкової складової розроблених соусів термостабільних проведено на основі визначення ступеня збалансованості амінокислот за «триптофановим» та «треоніновим» індексами. Використання цих показників дозволяє більш детально охарактеризувати співвідношення незамінних амінокислот у складі білків продукту та встановити ступінь їх відповідності рекомендованим пропорціям, визначеним міжнародними експертними організаціями.

Результати аналізу свідчать, що амінокислотний склад соусу з використанням КБС характеризується загалом достатньо високим рівнем збалансованості відносно еталонних показників. Зокрема, значення «триптофанового» індексу для треоніну становить 2,74, що відповідає рекомендованому інтервалу 2–3, визначеному стандартною шкалою ФАО/ВООЗ. Для лізину цей показник становить 5,29, що перевищує верхню межу референтного діапазону (3–5) і свідчить про підвищену забезпеченість продукту цією амінокислотою. Водночас для валіну значення індексу становить 2,67 при нормативному значенні 4, що може вказувати на певну відносну обмеженість цієї амінокислоти у співвідношенні з триптофаном.

В ході дослідження доведено, що використання КБС у складі соусів термостабільних забезпечує підвищення загального вмісту амінокислот, покращення показників біологічної цінності білка та більш оптимальне співвідношення незамінних амінокислот.

Напрям 3. ХАРЧОВА БЕЗПЕКА ТА МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

КОМПЛЕКСНІ МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ІДЕНТИФІКАЦІЇ М'ЯСНОЇ ПРОДУКЦІЇ

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

Ідентифікація м'ясної продукції є одним із ключових завдань сучасної харчової науки та контролю якості, що обумовлено зростанням випадків фальсифікації, заміни сировини та порушенням маркування. Проблема автентифікації м'ясних продуктів має не лише економічне, але й соціальне, етичне та санітарно-гігієнічне значення, оскільки пов'язана із захистом прав споживачів, дотриманням релігійних норм та забезпеченням безпечності харчування. У зв'язку з цим розробка та впровадження надійних методів ідентифікації видового складу та структурних компонентів м'ясної продукції є актуальним напрямом наукових досліджень.

Традиційно для визначення походження м'ясної сировини використовуються органолептичні, анатомічні, гістологічні та фізико-хімічні методи. Однак їх ефективність значно знижується у випадку перероблених продуктів, де структура тканин змінюється внаслідок технологічної обробки. Зокрема, термічна обробка, подрібнення та ферментація призводять до денатурації білків і руйнування тканинної структури, що ускладнює використання класичних підходів для достовірної ідентифікації. Саме тому в останні десятиліття спостерігається активний розвиток молекулярно-генетичних, біохімічних та комплексних аналітичних методів.

Одним із найбільш точних і сучасних підходів є молекулярно-генетична ідентифікація видового складу, яка базується на аналізі ДНК. ДНК є відносно стабільною молекулою, що зберігається навіть після технологічної обробки, що робить її надійним маркером для визначення походження м'ясної сировини. Найбільш поширеним методом є полімеразна ланцюгова реакція (PCR), яка дозволяє виявляти навіть незначні домішки іншого виду м'яса завдяки високій чутливості та специфічності. Зокрема, методи real-time PCR забезпечують можливість ідентифікації видів у низьких концентраціях, що є критично важливим для контролю фальсифікацій. Розвиток мультіплексних PCR-технологій дозволяє одночасно визначати кілька видів м'яса в одному аналізі, що підвищує ефективність лабораторних

досліджень. Крім того, використовуються методи ДНК-баркодингу, гібридизації та секвенування, які забезпечують високий рівень точності та відтворюваності результатів.

Поряд із молекулярними методами важливе місце займає гістологічна експертиза, яка дозволяє оцінити мікроструктуру м'ясних продуктів та виявити наявність нетипових тканин. Гістологічний аналіз базується на мікроскопічному дослідженні зрізів продукту і дає змогу визначити співвідношення м'язової, жирової, сполучної та інших тканин. Доведено, що цей метод є ефективним для виявлення домішок, таких як хрящі, кістки, колагенові волокна або рослинні компоненти, які не повинні бути присутніми у відповідних видах продукції. Водночас слід зазначити, що гістологічний аналіз є трудомістким і потребує високої кваліфікації спеціаліста, а його результати можуть бути суб'єктивними.

Біохімічні та фізико-хімічні методи також широко застосовуються для ідентифікації м'ясної продукції. До них належать електрофоретичні, хроматографічні, спектрофотометричні та імунологічні методи, які базуються на аналізі білків, ферментів та інших біомолекул. Наприклад, методи імуноферментного аналізу (ELISA) дозволяють виявляти специфічні білкові маркери певних видів тварин. Однак ефективність цих методів обмежується змінами білкової структури під час термічної обробки, що може призводити до зниження точності результатів. Саме тому вони часто використовуються як допоміжні або скринінгові методи у комплексі з молекулярними підходами.

Сучасні тенденції у сфері ідентифікації м'ясної продукції передбачають інтеграцію різних методів у єдині аналітичні системи. Комбінування молекулярно-генетичних, гістологічних та фізико-хімічних методів дозволяє підвищити достовірність результатів і забезпечити комплексну оцінку якості продукції. Наприклад, поєднання гістологічного аналізу з PCR-методами дає змогу не лише визначити видову приналежність, але й оцінити структуру та склад продукту. Такий підхід є особливо актуальним для складних багатокомпонентних виробів.

Отже, сучасні методологічні підходи до ідентифікації м'ясної продукції базуються на використанні високочутливих, специфічних і комплексних методів аналізу. Найбільш перспективними є молекулярно-генетичні технології, які забезпечують високу точність і швидкість досліджень. Водночас ефективний контроль якості неможливий без поєднання різних методів, що дозволяє враховувати особливості перероблених продуктів і мінімізувати ризики фальсифікації. Подальший розвиток цієї галузі пов'язаний із вдосконаленням аналітичних методик та впровадженням інноваційних технологій у систему контролю харчових продуктів.

НОМЕНКЛАТУРА СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ КОНСЕРВІВ ІЗ М'ЯСА, ТУШКОВАНОГО В ТЕРМОСТІЙКІЙ ПОЛІМЕРНІЙ СПОЖИВЧІЙ ТАРИ, ЯК ЕТАП ПОБУДОВИ КВАЛІМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ ЯКОСТІ

**Омельченко С.В., асп. кафедри товарознавства та фармацевції
Державний торговельно-економічний університет,
м. Київ, Україна**

Консерви із м'яса тушкованого належать до харчових продуктів тривалого зберігання, які мають відповідати комплексу вимог щодо якості, безпечності, харчової цінності, стабільності під час зберігання та зручності споживання. У разі використання термостійкої полімерної споживчої тари, зокрема реторт-пакетів, система оцінювання якості потребує уточнення, оскільки кінцеві властивості консервів із м'яса тушкованого визначаються не лише рецептурою, видом м'ясної сировини та режимами стерилізації, а й характеристиками пакування.

У межах побудови кваліметричної моделі якості консервів із м'яса тушкованого важливим методичним етапом є формування номенклатури споживних властивостей. Саме вона забезпечує структуроване представлення об'єкта оцінювання, дає змогу систематизувати одиничні показники та створити підґрунтя для подальшого визначення коефіцієнтів вагомості, нормування показників і розрахунку інтегрального показника якості.

Метою дослідження є розробка номенклатури споживних властивостей консервів із м'яса тушкованого у термостійкій полімерній споживчій тарі як другого етапу побудови кваліметричної моделі оцінювання їх якості. Об'єктом дослідження є консерви із м'яса тушкованого, виготовлені зі свинини та м'яса птиці у термостійкій полімерній споживчій тарі. Предметом дослідження є система споживних властивостей консервів із м'яса тушкованого та пакування, що формує якість готових м'ясних консервів і може бути використана для подальшого кваліметричного оцінювання.

Розроблення номенклатури споживних властивостей здійснювалося з урахуванням подвійної природи об'єкта оцінювання: з одного боку – це харчовий продукт із визначеними органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та харчовими характеристиками; з іншого – це продукт у конкретному виді споживчої тари, властивості якої безпосередньо впливають на збереженість, безпечність, ергономічність, естетичність та економічність товару.

Запропонована номенклатура передбачає виокремлення основних груп споживних властивостей, а саме властивостей

призначення, надійності та безпечності, а також ергономічних, екологічних, естетичних та економічних властивостей.

До властивостей призначення віднесено функціональні властивості консервів із м'яса тушкованого та пакування. Для консервів із м'яса тушкованого вони характеризують харчову, енергетичну й біологічну цінність, масову частку м'яса, жиру, кухонної солі, мікробіологічну стабільність, промислову стерильність та засвоюваність. Для пакування важливими є відповідність місткості тари масі нетто консервів із м'яса тушкованого, герметичність, стійкість до стерилізації, придатність до транспортування та складування.

Властивості надійності розкривають здатність консервів із м'яса тушкованого і пакування зберігати якість упродовж устанавленого строку придатності. Для консервів із м'яса тушкованого це строк зберігання, стабільність органолептичних показників, консистенції, кольору м'яса та бульйону або желе, відсутність ознак псування, зміна маси нетто та стійкість до розшарування вмісту. Для пакування ключовими показниками є збереження герметичності після стерилізації та зберігання, міцність зварного шва, стійкість до механічних деформацій, проколу, розриву, термо-, волого- і жиростійкість, кисне- та паропроникність, світлозахисні властивості, а також стійкість багат шарового матеріалу до розшарування.

Ергономічні властивості доцільно розглядати через органолептичні та фізіологічні характеристики консервів із м'яса тушкованого, а також зручність використання пакування. До органолептичних показників належать зовнішній вигляд після відкриття, колір м'яса, колір і стан бульйону або желе, запах, смак, консистенція, соковитість, ніжність, розмір і цілісність шматків м'яса, відсутність сторонніх присмаків і запахів. Для пакування важливими є зручність утримування, відкриття та вилучення консервів із м'яса тушкованого, безпечність кромки після відкриття, маса і габаритні розміри тари, можливість порціонування та використання без спеціальних пристроїв, а також читабельність маркування та зручність сприйняття інформації.

Властивості безпечності запропоновано структурувати за хімічною, біологічною та радіаційною складовими. Хімічна безпечність передбачає контроль токсичних елементів, залишкових кількостей антибіотиків, пестицидів, нітрозамінів та інших нормованих домішок. Для пакування важливими є загальна і специфічна міграція речовин із полімерного матеріалу, вміст залишкових мономерів, важких металів, хімічна інертність

внутрішнього шару та стійкість матеріалу до дії жиру, солі й бульйону. Біологічна безпечність охоплює відсутність патогенних мікроорганізмів, споро-утворювальної анаеробної мікрофлори, сульфитредукувальних клостридій та ознак мікробіологічного псування. Радіаційна безпечність передбачає контроль вмісту цезію-137, стронцію-90 та відповідність допустимим рівням радіонуклідів.

Екологічні властивості пов'язані переважно з пакуванням і характеризують його вплив на навколишнє середовище. До цієї групи належать маса пакування на одиницю продукції, обсяг пакувальних відходів після споживання, можливість вторинної переробки, придатність до сортування, наявність маркування для ідентифікації матеріалу, екологічна безпечність матеріалу після використання та можливість зменшення екологічного навантаження за рахунок малої маси тари.

Естетичні властивості охоплюють зовнішній вигляд консервів із м'яса тушкованого та дизайн пакування. Для консервів із м'яса тушкованого це привабливість після відкриття, однорідність кольору м'яса, характер і прозорість бульйону або желе, цілісність шматків, акуратність укладання та відсутність видимих сторонніх включень. Для пакування важливими є форма тари, чистота поверхні, відсутність деформацій і здуття, якість друку, чіткість написів, охайність маркування, композиційна цілісність оформлення, гармонійність кольорового рішення, сучасність дизайну, інформативність і привабливість для споживача.

Економічні властивості доцільно розглядати на двох рівнях: під час виробництва та під час товароруку. До виробничих показників належать собівартість, ресурсо-, енерго- та трудомісткість, вихід готового продукту, собівартість і матеріаломісткість пакування, трудомісткість пакування та уніфікація тари. Під час товароруку значущими є витрати на транспортування, зберігання, реалізацію, логістична ефективність, складська місткість, оптова та роздрібна ціна.

Таким чином, розроблена номенклатура споживчих властивостей консервів із м'яса тушкованого у термостійкій полімерній споживчій тарі є необхідним структурним елементом кваліметричної моделі якості. Вона дозволяє комплексно врахувати властивості консервів із м'яса тушкованого і пакування, забезпечує логічний перехід від загального опису якості до системи одиничних показників та створює основу для подальшого експертного оцінювання, визначення вагомості показників і розрахунку інтегрального показника якості.

ЯКІСТЬ І БЕЗПЕЧНІСТЬ НАТУРАЛЬНИХ КОВБАСНИХ ОБОЛОНОК У КОНТЕКСТІ ВИМОГ СИСТЕМИ НАССР, СВІТОВИХ СТАНДАРТІВ ТА ЇХ ГАРМОНІЗАЦІЇ

Онищенко В.М., д-р техн. наук, доц.

Янчева М.О., д-р техн. наук, проф.

Онищенко А.В., асп.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Світова практика запровадження принципів системи НАССР у харчових виробництвах останнім часом набула глобального характеру та стала не лише реальністю, а й умовою конкурентоспроможності підприємств та існування суспільства в цілому. Актуальність та обов'язковість дотримання принципів системи безпеки у вітчизняному просторі закріплено відповідними державними заходами та низкою нормативно-правових актів.

Затребуваність упровадження гармонізованих світових систем безпеки у м'ясній промисловості, специфіку якої пов'язано із тваринним походженням сировини та її харчовим призначенням, не викликає сумніву. Однією з підгалузей м'ясної промисловості, з позиції необхідності запровадження особливих заходів безпеки, є кишкове виробництво, основну діяльність якого пов'язано, з одного боку, з одержанням натуральних оболонок для ковбасної продукції, а з іншого – із санітарно-гігієнічними аспектами кишок, що більшою мірою виражаються мікробіологічними характеристиками.

Сучасний вітчизняний ринок натуральних оболонок насичується завдяки виключно імпортним надходженням, зокрема зусиллям потужних імпортерів та виробників, а також підприємств, що переробляють незначні обсяги. Їх основним напрямком діяльності є переробка, калібрування, сортування кишкових оболонок, а також виконання спецзамовлень виробників ковбас за їх конкретними потребами. Імпортні оболонки відрізняються за характеристиками від продукції українського та пострадянського виробництва. Основні питання виникають у градаціях якості, ступені оброблення та підготовці фабрику кишок, як повністю готової до використання оболонки. Відсутність нормативної та технологічної документації, яка б надавала всебічну інформацію про гармонізовані зі світовими характеристиками сортності натуральних оболонок та інструктивно висвітлювала аспекти їх підготовки та використання, викликає певні ускладнення у виробників. Цю консультаційну нішу займають фахівці фірм-продавців, які фактично є посередниками, доводячи імпортний напівфабрикат до стану фабрику високої якості.

ДСТУ 4285:2004 «Кишки. Загальні технічні умови» не містить вимог до мікробіологічних критеріїв безпеки. Аналіз стану питання на практиці свідчить, що надходження імпортової кишкової сировини супроводжується сертифікатом здоров'я, ветеринарними сертифікатами (засвідчується країна походження, позитивні епізоотичний стан у господарстві та результати контрольних експертних досліджень у країні-виробнику, ступінь необхідної технологічної обробки, в тому числі тривалість часу від початку соління, відсутність вторинного забруднення, дотримання правил зберігання та транспортування у країні-експортері), деклараціями виробника та сертифікатами якості (засвідчуються якісні показники – зовнішній вигляд, обробка, колір, запах, відсутність цвілі, іржі та краснухи, ГМО, вказується походження, наявність супроводжуючих ветеринарних сертифікатів). Державні експертні висновки засвідчують відповідність за органолептичними показниками згідно із ДСТУ 4285, вмістом радіонуклідів.

З метою гармонізації мікробіологічних рекомендацій щодо солоних натуральних оболонки, які надходять на м'ясопереробні підприємства, згідно із практичним посібником застосування принципів НАССР у виробництві натуральних оболонки для ковбас, досліджено мікробіологічні показники кишкових оболонки, одержаних на вітчизняних підприємствах. Встановлено, що повністю оброблені яловичі та свинячі черви безпосередньо після виготовлення фабрикатів характеризуються значним ступенем загального мікробіологічного забруднення – $(1,0-2,0) \times 10^4$ КУО/г, містять БГКП та дріжджі (у 0,001 г та 1,0 г відповідно), що пов'язано з прижиттєвою фізіологічною функцією кишок тварин. *Staphylococcus aureus* (в 0,001 г), *Salmonella* (у 25 г) та плісняви (в 1,0 г) не виявлено. Отже, щодо БГКП та дріжджів стандартні норми безпеки кишків безпосередньо після їх виготовлення потребують корегування.

Таким чином, поряд із наявністю широкого переліку чинної нормативно-правової бази у сфері забезпечення безпеки продовольчої сировини та харчової продукції із використанням принципів системи НАССР, остаточне узагальнення та викладення конкретних (стандартних) державних норм безпеки натуральних ковбасних оболонки за вичерпним переліком показників потенційних небезпек, гармонізованих зі світовою практикою, а також якісних (сортових) градацій, з урахуванням вітчизняних та світових практик, залишаються актуальними.

ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕЧНОСТІ В РОБОТІ ЗАКЛАДІВ ШВИДКОГО ХАРЧУВАННЯ

Самілик М.М., д-р техн. наук., проф.

Ханалієв Д.Е., здобувач

Сумський національний аграрний університет, м. Суми, Україна

Фастфуд є невід'ємною частиною сучасного життя через високий темп і потребу в швидких рішеннях для втамування голоду. Заклади швидкого харчування розміщені як у великих торговельних центрах, так і в кіосках поблизу вокзалів, станцій метро та зупинок.

Незважаючи на велику популярність, у роботі вуличних малих архітектурних форм (МАФів) виникає низка критичних проблем безпечності, що стосуються як відвідувачів і персоналу, так і міської інфраструктури загалом.

Пожежна безпека є однією з найбільш гострих проблем. МАФи часто мають обмежений простір, де одночасно використовуються потужні електроприлади, що перевантажує електромережу. Тому, випадки пожеж у кіосках є частим явищем. Через відсутність централізованого водопостачання та водовідведення в таких закладах важко дотримуватися належних гігієнічних норм при приготуванні їжі. Це створює ризики харчових отруєнь та порушує вимоги законодавства щодо якості обслуговування.

Попри невеликі розміри таких закладів, в них має бути чіткий поділ: зона зберігання сировини, зона приготування та зона видачі.

Специфічними ризиками, які виникають в роботі закладів, розміщених у МАФах є: можливість проникнення гризунів, комах та накопичення сміття біля об'єкта. Для уникнення цього слід проводити профілактичні заходи. Крім того, важливо дотримуватися вимог санітарії та особистої гігієни персоналу, правильно зберігати сировину та напівфабрикати, вести ретельний облік виробництвом. Важливим заходом є також навчання персоналу не лише технологічним аспектам виробництва, а й правилам формування безпечного виробничого середовища.

Попри численні ризики та проблеми з безпекою, формат МАФів залишається надзвичайно популярним, головним чином, через доступність, швидкість та низьку ціну. Малі форми часто фокусуються на одному продукті, що дозволяє їм відшліфувати якість та асортимент у своїй вузькій ніші.

Також такі заклади є ідеальним майданчиком для підприємців-початківців, де можна протестувати бізнес-ідею з

мінімальними ризиками. Мережі МАФів створюють тисячі робочих місць для молоді та людей без спеціальної кваліфікації.

В Європі такий формат закладів називають «вуличною торгівлею» або «кіосками». Підхід до їх роботи кардинально відрізняється від українського. Головний принцип: МАФ є частиною міського дизайну, а не просто точкою продажу.

Розроблено методи регулювання цього принципу:

- Жорстка візуальна стандартизація (дизайн-код). У більшості європейських столиць (Париж, Берлін, Прага) використовується єдиний стиль. Місто розробляє кілька типів типових конструкцій, які пасують до архітектури конкретного району.
- Вимоги до матеріалів. Заборонено використання дешевого пластику чи яскравих банерів. Пріоритет - скло, метал, дерево та стримана кольорова гама.

Європейські норми вимагають від точок вуличної торгівлі: енергоефективності (використання LED-освітлення та сучасних холодильників з низьким споживанням), управління відходами, відсутність шуму.

Проблеми безпеки не обмежуються лише якістю їжі. Це вузол, що поєднує техногенні ризики (пожежі, вибухи газу, перевантаження мереж), логістичні небезпеки (захаращення тротуарів, обмеження оглядовості на дорогах) та санітарні виклики (відсутність води, порушення норм зберігання).

Формат МАФів є найбільш ризикованим через їхню автономність. Відсутність стаціонарних комунікацій автоматично підвищує ймовірність харчових отруєнь та порушень гігієнічного режиму.

Головною проблемою в Україні залишається слабкий контроль за «стихийними» об'єктами. Відсутність фіскалізації (чеків) у багатьох точках позбавляє споживача можливості захистити свої права у суді чи через Держпродспоживслужбу.

Досвід Європи доводить, що заклади швидкого харчування можуть бути безпечними лише за умови жорсткої стандартизації дизайну, прозорого виділення місць через аукціони та впровадження систем контролю якості (типу НАССР) навіть для найменших точок.

Заклади швидкого харчування є невід'ємною частиною сучасної економіки, але їхня робота потребує переходу від «кіосків з 90-х» до сучасних, прозорих та технологічно оснащених об'єктів вуличного ритейлу, де безпека пріоритетніша за швидкий прибуток.

ПРАВОВИЙ МЕХАНІЗМ КОНТРОЛЮ ЗА ВМІСТОМ ЗАЛИШКОВИХ КІЛЬКОСТЕЙ ВЕТЕРИНАРНИХ ПРЕПАРАТІВ У ХАРЧОВИХ ПРОДУКТАХ

**Солопихіна Н.А., здобувач факультету ветеринарної медицини
Павліченко О.В., канд. вет. наук, д-р юрид. наук, проф.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна**

Сучасна значущість проблеми державного контролю щодо вмісту залишкових кількостей ветеринарних лікарських засобів у харчових продуктах зумовлена інтенсифікацією тваринництва та розширенням застосування фармакологічних препаратів у виробничих процесах. Неконтрольоване потрапляння антибіотиків, гормональних та інших ветеринарних засобів до харчового ланцюга створює суттєві ризики для громадського здоров'я. Основними ризиками для споживача є виникнення алергічних реакцій, токсичний вплив на органи та, що найнебезпечніше, формування антибіотикорезистентності – стійкості мікроорганізмів до лікувальних засобів. Це робить правове регулювання даної сфери критично важливим для гарантування безпечності харчових продуктів.

На сьогодні в Україні сформовано розгалужену правову базу, яка базується на положеннях Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», а також на нормах Закону «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин». Сучасний правовий механізм передбачає стабільне функціонування системи державного моніторингу, реалізацію якого покладено на Державну службу України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів.

Фундаментальною юридичною нормою в цій системі є положення про те, що першочергова відповідальність за безпечність та відповідність продукції встановленим стандартам покладається безпосередньо на оператора ринку. Виробник зобов'язаний впроваджувати дієві процедури, що засновані на принципах системи НАССР, а також забезпечувати постійний внутрішній самоконтроль на всіх етапах виробництва.

Державні органи виконують виключно наглядову та контрольну функції шляхом проведення планових або позапланових інспектувань. У межах таких заходів здійснюється систематичний відбір зразків для проведення лабораторних досліджень, що дозволяють визначити відповідність продукції встановленим максимально допустимим рівням залишків ветеринарних препаратів. Такі рівні чітко регламентовані

відповідними наказами Міністерства охорони здоров'я України та міжнародними стандартами.

Критично важливим юридичним аспектом у зазначеному процесі є суворе дотримання періоду очікування, який також називають терміном каренції. Цей показник визначається як законодавчо встановлений строк між останнім введенням ветеринарного препарату в організм тварини та моментом її забою або отриманням харчової продукції у вигляді молока чи яєць. Порушення зазначеного терміну кваліфікується як адміністративне чи господарське правопорушення, оскільки воно неминуче призводить до реалізації продуктів, які містять небезпечні концентрації залишкових речовин. Ефективність правового контролю на сучасному етапі часто знижується внаслідок відсутності прозорої системи простежуваності, що стосується безпосереднього використання медикаментів у тваринницьких господарствах. Це створює юридичні прогалини під час доведення вини виробника в судовому або адміністративному порядку.

Для суттєвого вдосконалення чинного правового механізму контролю вбачається за необхідне радикальне посилення юридичної відповідальності шляхом суттєвого підвищення штрафних санкцій за недотримання встановлених періодів очікування, а також за навмисну фальсифікацію журналів лікування тварин. Важливим кроком у цьому напрямі має стати впровадження кримінальної відповідальності у випадках, коли реалізація продукції із залишками ветеринарних препаратів призвела до масових отруєнь або тяжких наслідків для здоров'я споживачів.

Надзвичайно перспективним вектором розвитку є повна цифровізація процесів обігу лікарських засобів через обов'язкове впровадження електронних ветеринарних рецептів. Створення єдиної державної бази даних використання лікувальних засобів дозволить забезпечити абсолютну прозорість харчового ланцюга за принципом від «ферми до столу», оскільки кожен випадок застосування препарату буде автоматично фіксуватися в системі та з'явитися з даними про забій тварин. Окрім цього, необхідно законодавчо закріпити вимоги щодо обов'язкового маркування продукції, яка пройшла додаткову незалежну перевірку на відсутність антибіотиків, що стимулюватиме виробників до більш відповідального ставлення.

Такий комплексний підхід, що поєднує посилене нормативно-правове регулювання з впровадженням сучасних цифрових інструментів контролю та простежуваності, сприятиме мінімізації ризиків для кінцевого споживача, підвищенню рівня безпечності харчових продуктів та зміцненню довіри до вітчизняної продукції тваринного походження на міжнародних ринках.

КОНТРОЛЬ АВТЕНТИЧНОСТІ МЕДОВОЇ СИРОВИНИ В УМОВАХ КРАФТОВОГО ВИРОБНИЦТВА НАПОЇВ

**Стецяк Л.І., студ.
Хлібишин Ю.Я., канд. техн. наук, доц.
Національний університет «Львівська політехніка»,
м. Львів, Україна**

У сучасній харчовій промисловості зростає попит на натуральні напої на основі меду (медовуха, медак тощо). Проте висока вартість сировини провокує її фальсифікацію (глюкозні сиропи, штучні домішки), що дестабілізує технологічні процеси бродіння та знижує якість готового продукту. Крафтові виробники обмежені у використанні дороговартісних прецизійних методів аналізу, тому розробка доступного протоколу контролю є критично важливою.

Метою роботи є обґрунтування застосування доступних методів оцінки автентичності меду в умовах малих виробництв. Для цього проведено порівняльну характеристику способів контролю за критеріями аналітичної точності, економічної доцільності та технічних можливостей лабораторій.

Серед найпоширеніших способів фальсифікації меду виділяють додавання глюкозо-фруктозних сиропів, сахарози, крохмальних гідролізатів або штучних ароматизаторів. Для виявлення таких порушень застосовують різні аналітичні методи, зокрема ізотопний аналіз, високоефективну рідинну хроматографію, інфрачервону спектроскопію та інші. Водночас зазначені методи потребують спеціалізованого обладнання та значних фінансових витрат, що обмежує їх використання у крафтовому секторі. Особливу увагу в контексті виробництва напоїв варто приділити спостереженню за перебігом ферментаційних процесів, адже натуральний мед містить специфічні ферменти, амінокислоти та мікронутрієнти, які виступають природними каталізаторами для життєдіяльності дріжджів, тоді як фальсифікована сировина часто поводить біохімічно інертно або провокує непередбачувані затримки бродіння.

Поряд із цим існують більш доступні підходи до оцінки якості меду, зокрема рефрактометричний аналіз, визначення електропровідності, органолептична оцінка та спостереження за перебігом ферментаційних процесів. Хоча такі методи мають нижчу точність, вони можуть бути ефективними при їх комплексному застосуванні.

Вибір методів базувався на економічній доцільності та технічних можливостях невеликих виробничих лабораторій із врахуванням похибок і часу аналізу табл. 1.

Аналіз даних свідчить, що для невеликих виробництв доцільним є комбінований метод контролю: вхідна органолептична оцінка з подальшим рефрактометричним аналізом (для визначення цукристості) та моніторингом динаміки бродіння. Остання дозволяє виявити нетипову поведінку мікрофлори, що часто стає наслідком використання фальсифікованої сировини.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика методів визначення автентичності меду

Метод	Що визначає	Рівень точності	Вартість	Можливість застосування у крафтовому виробництві
Ізотопний аналіз	Співвідношення стабільних ізотопів Карбону ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$)	дуже висока	дуже висока	низька
ВЕРХ (HPLC)	Вуглеводний склад	висока	висока	низька
ІЧ-спектроскопія	Хімічний профіль	висока	висока	обмежена
Рефрактометрія	Вміст сухих речовин	середня	низька	висока
Електропровідність	Мінеральний склад	середня	низька	висока
Органолептичний аналіз	Смак, аромат, колір	низька	мінімальна	висока

На відміну від фундаментальних досліджень, які переважно орієнтовані на лабораторні методи аналізу, у даній роботі акцент зроблено на адаптації підходів до визначення автентичності меду в умовах малих виробництв. Запропонований підхід дозволяє підвищити якість крафтових напоїв без значних фінансових витрат.

Отже, забезпечення автентичності медової сировини є важливим фактором стабільності технологічного процесу та високої якості крафтових напоїв, а використання доступних методів контролю у поєднанні з аналітичними підходами дозволяє ефективно виявляти фальсифікацію та мінімізувати ризики використання неякісної сировини.

ВИВЧЕННЯ ПРАВИЛ МАРКУВАННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ, ЩО МІСТЯТЬ ГОРІХИ

Юдічева О.П., канд. техн. наук, доц.
Самойленко А.А., канд. техн. наук, доц.
Київський національний університет будівництва
і архітектури, м. Київ, Україна

Згідно з Законом України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», горіхи, зокрема мигдаль, лісовий горіх, горіх волоський (грецький), кеш'ю, пекан, бразильський горіх, фісташка, макадамія або горіхи Квінсленда, а також продукти з цих горіхів, крім горіхів, що використовуються для виробництва алкогольних продуктів перегонки, входять до переліку речовин та харчових продуктів, які спричиняють алергічні реакції або непереносимість.

Організм людини помилково ідентифікує білки горіхів як шкідливі і це спонукає імунну систему виробляти антитіла та вивільняти гістамін, викликаючи такі симптоми, як кропив'янка, набряк та утруднене дихання. Білки горіхів досить стабільні і не руйнуються під час травлення, нагрівання або обробки. Навіть незначна кількість горіхів у страві може викликати серйозні реакції. Люди з алергією на один вид горіхів часто перехресно реагують на інші через подібні структури білків.

У США як основні харчові алергени виділяють 9 основних алергенів, крім горіхів туди входять, – молоко, яйця, риба, ракоподібні, арахіс, пшениця, соєві боби, насіння кунжуту. Закон вимагає, щоб на етикетках харчових продуктів було зазначено джерело походження всіх основних харчових алергенів, що використовуються для виробництва харчового продукту. Ця вимога є виконаною, якщо загальноприйнята або звичайна назва інгредієнта вже вказує на назву джерела походження цього алергену (наприклад, паста мигдальна). Закон також вимагає, щоб були зазначені вид горіхів (наприклад, мигдаль, пекан, волоські горіхи тощо). Джерело походження алергену має бути зазначено на етикетці харчового продукту принаймні один раз одним із двох способів: а) назва джерела основного харчового алергену має бути вказана у дужках після назви інгредієнта, наприклад «лецитин (соєвий)»; б) відразу після або поруч зі списком інгредієнтів після зазначення слова «містить», наприклад: «Містить горіхи мигдаль». Споживачі також можуть бачити такі рекомендаційні заяви, як «може містити (алерген) або «вироблено на підприємстві, де також використовується (алерген)». Такі заяви не є обов'язковими за законом і можуть використовуватися для вирішення

проблеми неминучого «перехресного контакту», лише якщо виробники впровадили належні виробничі процеси на своєму підприємстві та вжили всіх запобіжних заходів, щоб уникнути перехресного контакту, який може виникнути, коли кілька продуктів харчування з різними профілями алергенів виробляються на одному підприємстві з використанням спільного обладнання або на одній виробничій лінії, в результаті неефективного очищення або внаслідок утворення пилу чи аерозолів, що містять алерген.

У харчових продуктах, що реалізуються у країнах Європейського Союзу визначено 14 алергенів, серед яких і горіхи, які мають бути чітко вказані на маркуванні, якщо вони використовуються як інгредієнти в харчових продуктах. Алергени повинні бути виділені у списку інгредієнтів, наприклад, використовуючи інший шрифт, стиль або колір фону, щоб споживачі могли легко їх ідентифікувати. Для нефасованих харчових продуктів, зокрема тих, що реалізуються в ресторанах, кав'ярнях та інших закладах харчування, необхідно надавати інформацію щодо алергенів. Цю інформацію можна повідомляти усно, але повинні бути чіткі вказівки щодо того, як споживачі можуть отримати цю інформацію, і вона має бути доступна в письмовій формі на запит. У випадках, коли існує ризик ненавмисної присутності алергенів внаслідок перехресного забруднення, підприємства можуть використовувати запобіжне маркування щодо алергенів, зокрема позначку «може містити». Але таке уточнення не повинно використовуватися як заміна конкретного і чіткого зазначення складників, які можуть викликати алергію.

Законодавство України гармонізоване з європейським з цього питання, в Україні теж виділяють 14 речовин та харчових продуктів, які спричиняють алергічні реакції або непереносимість (злаки, що містять глютен; ракоподібні; яйця; риба та продукти з риби; арахіс; соєві боби; молочні продукти; горіхи; селера; гірчиця; насіння кунжуту; двоокис сірки та сульфіти; люпин; молоски. Згідно з Законом України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» інформація про наявність горіхів в харчовому продукті є обов'язковою. На маркуванні харчових продуктів, що містять горіхи, їх назва, має бути виділена (шрифтом, кольоровим фоном, стилем тощо) серед решти інгредієнтів у переліку інгредієнтів. У разі ненадання переліку інгредієнтів інформація щодо наявності горіхів повинна включати слово «містить» перед його назвою.

Отже, споживачі, які страждають на алергічні реакції або мають непереносимість певного харчового продукту можуть отримати потрібну інформацію із маркування.

ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ НАССР ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЗБАГАЧЕНИХ НАПОЇВ НА МОЛОЧНІЙ СИРОВАТЦІ

**Юр'єва О.О., канд. техн. наук, доц.
Погарська В.В., д-р техн. наук, проф.
Погарський О.С., канд. техн. наук, доц.
Селюгіна Г.А., канд. техн. наук, доц.
Лосєва С.М., ст. викл.**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

На сучасному етапі розвитку харчової науки, технології виробництва напоїв на основі молочної сироватки розвиваються у напрямку розробки продуктів оздоровчого харчування, ресурсоефективної переробки вторинних молочних ресурсів, а також включають впровадження системи контролю якості та безпечності, що дозволяє отримати продукти, які відповідають сучасним вимогам.

Мета роботи – застосування принципів НАССР при виробництві збагачених напоїв на основі молочної сироватки. Технологія їх виробництва заснована на використанні як збагачуючих рецептурних компонентів отриманих методом глибокої переробки рослинних добавок. Від традиційних нова технологія виробництва напоїв відрізняється внесенням в пастеризований сироватково-цукровий купаж (СЦК) в асептичних умовах стерильних компонентів: яблучного соку, натуральних добавок з плодово-ягідної сировини в формі криопюре із яблук, брусниці, чорниці, а також водно-спиртових екстрактів із м'яти, імбиру, коріандру та натурального ароматизатора «Яблучна арома».

Застосування системи НАССР на існуючому підприємстві включає ґрунтовний аналіз робочою групою експертів технологічного процесу виробництва напою на сироватці з визначенням критичних точок контролю (ККТ). Під час аналізу встановлено одну ККТ. Це термічна обробка – пастеризація сироватково-цукрового купажу. Для контролю багатьох інших виявлених ризиків на підприємстві використовуються програми-передумови.

На кожному етапі технологічного процесу визначено можливі потенційні небезпеки біологічної, хімічної та фізичної природи, обґрунтовано необхідність їх врахування у плані НАССР, розроблено заходи, які можна застосовувати для запобігання або усунення небезпек або зменшення їх до прийнятного рівня. Показано, що 4 технологічні етапи виробництва, такі як приймання молочної сироватки, її резервування, пастеризація СЦК та внесення в стерильних умовах збагачуючих добавок містять значні потенційно небезпечні біологічні чинники. Незважаючи на впроваджені на

підприємстві заходи, ризик перевищення небезпечним чинником допустимого рівня залишається значним. З використанням методу «Дерево прийняття рішень» встановлено критичні контрольні точки (ККТ) для виявлених значних потенційних небезпек.

Проведений аналіз ідентифікованих значних потенційних небезпек за рахунок аналізу відповідей на ключові питання методу «Дерево прийняття рішень» дозволив встановити одну ККТ під час виробництва напоїв. Такою ККТ-1 була визначена температура пастеризації СЦК. Саме вона є визначальним фактором, від величини якого конкретно залежить можливість попередження та усунення виявленої на даному етапі значної потенційної біологічної небезпеки: наявності патогенних мікроорганізмів, дріжджів, плісняви. Ця точка була визначена критичною для виробництва безпечних напоїв з використанням дрібнодисперсних рослинних добавок. Тому потребує постійного моніторингу та контролю.

Після ідентифікації ККТ-1 проведено визначення критичних меж (температури і тривалості) технологічного процесу пастеризації СЦК, які повинні бути дотримані для забезпечення контролю в цій критичній точці. Розроблено систему моніторингу ККТ-1 та встановлено коригувальні дії на випадок втрати контролю в ККТ-1. Визначено процедуру перевірки та реєстрації даних у встановленій критичній точці. Показано, що на етапі пастеризації купажу мають місце значні біологічні небезпеки (патогенні мікроорганізми, дріжджі, пліснява), які необхідно контролювати. Джерелом виникнення потенційних небезпек в ККТ-1 є порушення температурних режимів пастеризації. Встановлено критичні межі температури та тривалості пастеризації сироватково-цукрового купажу. Вони становлять: температура – 85...90°C, тривалість – 30 с. Розроблено процедури моніторингу. Показано, що моніторинг виробничого процесу пастеризації в ККТ-1 повинен здійснюватись оператором лінії або змінним технологом, в обов'язки якого під час виробництва кожної партії повинен входити безперервний контроль температури і тривалості пастеризації за допомогою автоматичних датчиків, термографів із записом в журнали контролю. Розроблено коригувальні дії в разі виникнення відхилень процесу за критичні межі, що полягають в негайній зупинці процесу пастеризації, коригуванні його режиму та здійсненні повторної пастеризації. При неможливості проведення коригувальних дій партію необхідно відбракувати та перевірити обладнання шляхом калібрування датчиків, проведення мікробіологічних випробувань продукції, внутрішнього аудиту НАССР. Процес перевірки слід документувати у журналі моніторингу температур, відображати у протоколах коригувальних дій, лабораторних висновках та актах перевірки.

Напря́м 4. ПОВНОЦІ́ННЕ ХАРЧУВА́ННЯ ТА СТАЛІ ДІ́ЄТИ В ХАРЧОВИХ ЛАНЦЮ́ГАХ

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

**Aliya A. Makenova, Saltanat D. Mussayeva, Candidate
of Technical Sciences
M. Auezov South Kazakhstan University, Republic
of Kazakhstan, 1600018, Shymkent, 5 Tauke Khan Ave**

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)**

No	Amino Acid	Sample 1 (Control, 0 h)	Sample 2 (48 h, no sucrose)	Sample 3 (48h, 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.

АНАЛІЗ ХАРЧОВИХ ПРІОРИТЕТІВ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ ЯК ДЕТЕРМІНАНТИ ФОРМУВАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРІГАЮЧОЇ ПОВЕДІНКИ

**Башта А.О., канд. техн. наук, доц.
Національний університет харчових технологій,
м. Київ, Україна**

Сьогодні в усьому світі спостерігається тенденція до зростання серед молоді захворюваності на хронічні неінфекційні хвороби. Студентська молодь є особливою соціальною групою, яка функціонує в умовах значного інтелектуального навантаження, психоемоційного напруження та змін звичного способу життя. Саме в цей період формуються стійкі поведінкові патерни, зокрема харчові пріоритети, що можуть виступати детермінантами стану здоров'я в довгостроковій перспективі. За даними ВООЗ, профілактика хронічних неінфекційних захворювань через корекцію способу життя, зокрема харчування, визнається одним із ключових напрямів збереження громадського здоров'я.

Водночас у вищих навчальних закладах викладання здоров'язберігаючих дисциплін часто має несистемний характер, що зумовлює недостатній рівень культури харчування, фізичної активності та мотивації до здорового способу життя. Стан здоров'я студентів значною мірою визначається їхнім способом життя, де аліментарний (харчовий) фактор відіграє важливу роль. Попри високу теоретичну обізнаність, практичне впровадження принципів раціонального харчування серед молоді залишається недостатнім.

Метою даної роботи є дослідження рівня обізнаності студентів (на прикладі здобувачів Національного університету харчових технологій) щодо факторів ризику хронічних неінфекційних захворювань, аналіз фактичної структури раціону та обґрунтування підходів до формування мотивації.

Дослідження проводилося з використанням анкетно-опитувального методу. У процесі роботи використовувалися створені нами анкети-опитувальники у Google Forms. У дослідженні взяли участь 314 здобувачів Національного університету харчових технологій віком від 17 до 25 років. Вибірка охоплювала студентів спеціальності «Харчові технології», що додає результатам особливої ваги, адже це майбутні фахівці, які безпосередньо впроваджуватимуть політику здорового харчування на виробництві.

За результатами дослідження понад 90% опитаних (91,4% здобувачів освіти жіночої статі та 89,6% здобувачів освіти чоловічої статі) чітко ідентифікують нераціональне харчування та шкідливі звички як основні фактори ризику розвитку хронічних неінфекційних захворювань. Головними бар'єрами на шляху до здорового способу життя студенти вважають дефіцит часу та надмірну завантаженість (73,2%). Близько 11,4% респондентів визнають домінуючий вплив шкідливих звичок, а 6,1% – недостатній рівень поінформованості, тоді як для 9,3% характерне суб'єктивне недооцінювання ризиків у молодому віці.

Виявлено суттєві відхилення у добовій калорійності раціону: у 35,9% студентів зафіксовано енергетичний дефіцит, тоді як у 18,2% – надлишкову калорійність за умов нерегулярного режиму харчування. Лише 55,7% респондентів снідають щодня, а 14,5% повністю ігнорують цей прийом їжі.

Дослідження структури раціону показало недостатній рівень споживання продуктів високої біологічної цінності. Свіжі овочі та фрукти щодня вживають лише 60,4% і 52% респондентів відповідно. Рибу у рекомендованій кількості (2–3 рази на тиждень) споживають лише 23,5% студентів. М'ясо щоденно присутнє в раціоні 63,1% здобувачів, проте часто у вигляді перероблених м'ясних виробів.

Водночас спостерігається переважання у раціоні простих вуглеводів. Близько 88,6% студентів вживають кондитерські вироби, фаст-фуд і солодкі напої кілька разів на тиждень або щодня. При цьому близько 30% опитаних суттєво перевищують рекомендовані норми споживання солі – до 25 г на добу.

Хоча 86,8% опитаних оцінюють своє здоров'я як «добре», 49,6% студентів регулярно відчувають симптоми нездужання (головний біль, хронічну втому, розлади шлунково-кишкового тракту), що є прямим наслідком порушення принципів раціонального харчування та недостатнім рівнем фізичної активності.

Отримані результати свідчать про наявність розриву між рівнем обізнаності та реальними харчовими практиками студентської молоді. Встановлено, що харчові пріоритети здобувачів освіти формуються під впливом зовнішніх і внутрішніх чинників та виступають важливою детермінантою здоров'язберігаючої поведінки. Це зумовлює необхідність впровадження комплексних підходів до формування культури здорового способу життя, зокрема шляхом системного викладання нутриціологічних дисциплін і формування усвідомленого ставлення до харчування як інструменту підтримання працездатності та довготривалого збереження здоров'я.

ОПТИМІЗАЦІЯ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ХАРЧОВИХ МАТРИЦЬ У ТЕХНОЛОГІЇ КОМБІНОВАНОГО ПЕЧИВА ДЛЯ ВІЙСЬКОВОГО ХАРЧУВАННЯ

Геліх А.О., канд. техн. наук, доц.
Сумський національний аграрний університет
м. Суми, Україна

Згідно з даними ВООЗ, дисбаланс у споживанні нутрієнтів є фактором ризику розвитку метаболічного синдрому та аліментарно-залежних захворювань. Типові рецептури борошняних кондитерських виробів характеризуються надмірним вмістом легкозасвоєваних вуглеводів і насичених жирів на тлі гострого дефіциту повноцінного білка. Світовий тренд на альтернативні джерела харчування «Future Foods» стимулює пошук ресурсів, що поєднують високу біологічну цінність та екологічність. Серед них мікроводорості (*Euglena gracilis*) визнані одним із найперспективніших джерел протеїну у XXI столітті, оскільки їх біомаса містить 50–70 % білка з повним спектром незамінних амінокислот. Для потреб військового харчування збагачення тістової основи таким високоякісним білком є критично важливим для швидкого відновлення фізичних ресурсів.

Оптимізація багатокомпонентних харчових матриць у технології комбінованого печива за вмістом білків, жирів та вуглеводів при максимальних значеннях органолептичної оцінки з використанням ізоляту білка мікроводоростей (*Euglena gracilis*) та альбумінної пасти.

Для усунення технологічних недоліків нативної сировини використано ізолят мікроводоростей, отриманий за інноваційною технологією pH-shift (кислотно-лужна екстракція). Це дозволило досягти чистоти білка 95–96 % та повністю нівелювати специфічний водоростевий присмак. Замість тіста здійснювали двостадійним емульсійним способом для запобігання утворенню затягнутого клейковинного каркаса. Начинку створено шляхом гомогенізації сироваткової пасти із сублімованим порошком яблука. Оптимізацію рецептури проводили за допомогою методології поверхні відгуку (ОЦКП другого порядку) з використанням програмного пакета Statistica 12.

Отримано адекватні математичні моделі ($R^2 > 0,91$), які підтвердили синергію компонентів. Встановлено оптимальні дозування: ізолят мікроводоростей – 7–9 % до маси борошна; сироваткова паста – 25–30 % та сублімований наповнювач – 3–4 % до маси начинки. Збільшення дози ізоляту понад 9 % призводить до різкого зниження оцінки через погіршення текстури та появу стороннього присмаку.

Таблиця 1

Математичні моделі регресії та їх статистичні характеристики

Функція відгуку	Рівняння регресії (у кодованих змінних)	Статистичні характеристики (R^2 , p-value)
Y ₁ – Органолептична оцінка (бали)	$Y_1 = 19,42 + 0,45x_1 + 0,38x_3 - 1,42x_1^2 - 0,95x_3^2 + 0,88x_3x_4$	$R^2 = 0,94$; Fрозр > Fтабл P < 0,05
Y ₂ – Збалансованість по показниках вмісту білка, жиру, вуглеводів	$Y_2 = 12,80 + 2,35x_1 - 0,60x_2 + 1,95x_1^2 + 0,75x_1x_3$	$R^2 = 0,91$; Fрозр > Fтабл P < 0,05

Поєднання ізоляту мікродоростей та альбумінової пасти дозволило реалізувати принцип взаємозбагачення, наближаючи амінокислотний профіль до «ідеального білка» за шкалою ФАО/ВООЗ. Вміст білка у готовому виробі зріс у 2,5 раза (до 16,2 г/100 г), вміст жирів знизився до 13,5 г, а вуглеводів — до 52,0 г. Співвідношення Б:Ж:В оптимізовано до рівня 1:0,8:3,2.

Оптимізоване печиво має золотисто-бежевий колір із легким оливковим відтінком, розсіпчасту текстуру з характерним хрускотом та пластичну кремону начинку без ознак синерезису. Легка фруктова кислинка начинки ефективно маскує специфічні ноти ізоляту.

Використання сублімованих яблук (завдяки нативному пектину) та сироваткових білків формує термодинамічний бар'єр, який блокує міграцію вологи в тістову основу. Упродовж 6 місяців зберігання кількість мезофільних бактерій залишалася в межах норми, а розвитку осмофільних мікроорганізмів, пліснявих грибів та коліформ не виявлено.

Розроблена технологія є ефективним інструментом для формування кризостійких харчових систем, пропонуючи шлях валоризації новітніх білків в екстремальних умовах. Інтеграція інноваційних інгредієнтів дозволила створити продукт, що допомагає долати нутрієнтний дефіцит при підвищених фізичних навантаженнях, гарантуючи при цьому стабільний термін зберігання до 6 місяців без застосування синтетичних консервантів.

СТАН ХАРЧУВАННЯ СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ

**Лупак О.М., канд. с.-г. наук, доц.
Назаревич О.Ю., здобувач вищої освіти
Дрогобицький державний педагогічний університет
ім. Івана Франка, м. Дрогобич, Україна**

Характер харчування студентської молоді зумовлює значний вплив на показники їхнього здоров'я, розумову та фізичну працездатність, емоційний стан тощо.

Метою роботи було вивчити стан харчування студентської молоді. Для цього розробили питання анкети, що охоплювали проблеми режимних елементів харчування, його збалансованості і повноцінності, та провели анонімне опитування серед здобувачів вищої освіти Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. В анкетуванні взяли участь 45 студентів I та II курсів, які були розподілені на 3 групи: 1 група – студенти, що проживають з батьками; 2 група – студенти, що винаймають квартиру на час навчання; 3 група – студенти, що проживають у гуртожитку.

За результатами проведеного дослідження встановили, що достовірної різниці у харчовій поведінці студентів, розподілених на групи залежно від умов проживання не виявлено. Тому надалі у роботі подаємо загальні результати (без розподілу на групи).

Як відомо, рекомендована кількість прийомів їжі на день, задля підтримання належного стану здоров'я організму загалом та органів травлення зокрема, становить 4–5 разів. Отримані результати показали, що лише 2,2 % опитаних студентів харчуються 5 разів на день, 26,7 % респондентів мають чотириразове харчування, 55,5 % опитаних вживають їжу тричі на день, а 15,6 % – здебільшого двічі на день.

Одними з актуальних проблем харчування сучасної молоді є відсутність повноцінного сніданку, пізня вечеря та нераціональне харчування упродовж дня під час навчання.

Проаналізовано, що повноцінний сніданок отримує лише третина респондентів, 22,2 % студентської молоді зранку харчуються бутербродами з чаєм або кавою і така ж кількість студентів п'ють каву або чай без вживання їжі. При цьому завжди снідають трохи більше половини молоді, що взяла участь в анкетуванні, 1/5 частина опитаних інколи снідають, а 1/4 – не снідають зовсім. 55,5 % здобувачів освіти відзначають, що мають пізню вечерю – безпосередньо перед сном.

З'ясовано, що 11,1 % здобувачів вищої освіти систематично дотримуються режиму харчування, намагаються його дотримуватися –

20 %, інколи дотримуються – 22,2 % і зовсім не дотримуються – 46,7 % опитаних.

У середньому тривалість навчальних занять щоденно становить 6–7 годин. Тому необхідно на перервах між парами повноцінно харчуватися. Однак результати дослідження засвідчили, що 55,5 % опитаних здобувачів освіти у цей період вживають випічку, фастфуд; 17,8 % – бутерброди; 8,9 % – снеки, 6,7 % – солодощі (шоколад, цукерки, батончики), а 11,1 % – зовсім не харчуються.

Згідно з рекомендаціями ВООЗ, у раціоні дорослої людини повинні бути м'ясо (приблизно 70–100 г щоденно), риба та морепродукти (2–3 рази на тиждень), свіжі овочі та фрукти (400–500 г щоденно). Проте виявлено значні недоліки щодо повноцінного харчування студентської молоді, а саме:

- щоденно вживають м'ясо 20 % респондентів, 51,1 % споживають його 3–4 рази на тиждень, 22,2 % – 1–2 рази на тиждень, а 6,7 % зовсім не вживають м'яса;

- 68,9 % здобувачів вищої освіти не дотримуються рекомендацій щодо вживання риби, до того ж 10 % взагалі не вживають риби;

- 8,9 % респондентів не вживають щоденно свіжі овочі та фрукти. При цьому рекомендовану кількість (400–500 г) щоденно споживають лише 6,7 %, 300–400 г – 40 %, 200–300 г – 35,5 % і 100–200 г – 8,9 % студентів.

Крім того, виявлено такі шкідливі звички у харчуванні студентів, як часте вживання смаженої, гострої їжі та фастфуду. Загалом така харчова поведінка уже впливає на стан здоров'я студентської молоді. Проведена профілактична робота сприяла аналізу студентами стану свого харчування, у результаті 37,8 % опитаних виявили бажання змінити раціон.

Отже, вивчення стану харчування студентської молоді дало змогу виявити низку суттєвих проблем. Серед них – порушення режиму харчування, зокрема нерегулярний прийом їжі, нехтування сніданками, відсутність корисних перекусів під час навчання та пізні вечері. Також зафіксовано дефіцит у раціоні основних джерел енергії та нутрієнтів, що пов'язано з недостатнім споживанням м'яса, риби та морепродуктів, свіжих овочів і фруктів. Водночас у меню здобувачів вищої освіти спостерігається надлишок продуктів із високим вмістом швидких вуглеводів та шкідливих харчових добавок, які потребують значного обмеження.

НАДЦУКРОВА КУКУРУДЗА ЯК ПЕРСПЕКТИВНА СИРОВИНА В ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБА ПШЕНИЧНОГО

Олійник С.Г.¹, канд. техн. наук, проф.
Степанькова Г.В.¹, канд. техн. наук, проф.

¹Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Понуренко С.Г.², канд. с.-г. наук

Сікалова О.В.², канд. с.-г. наук

²Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України

Одним із пріоритетних напрямків розвитку хлібопекарської галузі є удосконалення харчової цінності хліба, особливо з борошна вищого гатунку. Дані закордонних і вітчизняних літературних джерел свідчать про доцільність використання з цією метою нетрадиційних зернових культур і продуктів їх переробки. Серед зернових культур, які заслуговують на увагу фахівців, значне місце посідає кукурудза, яка за об'ємами вирощування в Україні посідає перше місце.

На теперішній час у технології хліба використовуються переважно продукти переробки зубовидної кукурудзи, а саме борошно, крупа, пластівці тощо. Проте під час отримання таких продуктів відбувається втрата деяких анатомічних частин зерна кукурудзи, і, в першу чергу, зародку, який містить велику кількість корисних для людини біологічно активних речовин. Саме додавання цілого зерна кукурудзи під час виготовлення хліба дозволить раціонально використати всі харчові речовини, закладені в зернівку природою. Водночас, доцільним є залучення у технологію хліба інших гібридів кукурудзи з покращеним хімічним складом. З огляду на це привертає увагу надцукрова кукурудза на основі ендоспермальних мутацій *su1 + se* (*sugary enhancer*) та *sh2* яка є основою сучасного ринку овочевої кукурудзи в Україні.

У зубоподібній кукурудзі міститься 11,0, а в надцукровій – 14,2% білку на СР (суху речовину). Загальний вміст олії в зубоподібній кукурудзі 4,4, а в надцукровій 8,9 % на СР, що в 2 рази вище. В олії обох видів кукурудзи містяться як насичені (пальмітинова, стеаринова), так і ненасичені (пальмітолеїнова, олеїнова, лінолева, ліноленова) жирні кислоти. Так, в олії зубоподібної кукурудзи вміст пальмітинової жирної кислоти складає 14,4 %, а в олії надцукровій – 12,1 % на СР. Частка стеаринової жирної кислоти в обох видах кукурудзи складає 0,6 % на СР.

З точки зору корисності для організму людини важливим є значний вміст в обох зразках кукурудзяної олії моно- і поліненасичених жирних кислот.

Так, особливістю олії надцукрової кукурудзи є велика кількість мононенасиченої олеїнової кислоти – 40,9, тоді як у зубоподібній її кількість складає 24,3 % на СР, що майже в 2 рази менше. Лінолевої (ω -6) поліненасиченої жирної кислоти в олії зубоподібної та надцукрової кукурудзи міститься також значна кількість – 58,2 та 43,8% на СР, тоді як ліноленової (ω -3) – тільки 0,9 і 0,7% на СР відповідно. Важливою з технологічної точки зору характеристикою хімічного складу надцукрової кукурудзи є значний вміст моно- і дицукридів – 5,5 % на СР, що в 2,3 рази більше такого в зубоподібній кукурудзі (2,4 %). Це, в подальшому, на нашу думку, дасть змогу розробити технології хлібобулочних виробів з меншою витратою такої дорогої сировини як цукор.

Оскільки зерно кукурудзи має дуже тверду і щільну структуру, однією з важливих стадій в технології хліба з його додаванням є стадія замочування. Саме від дотримання всіх правил проведення даного процесу залежать споживчі властивості готового виробу. До найважливіших параметрів замочування зерна відносяться тривалість цього процесу та температура води. Показником завершеності процесу замочування є вологість зерна. У результаті аналізу даних вітчизняних та зарубіжних дослідників щодо параметрів підготовки зерна інших культур, таких як пшениця, жито та тритикале, встановлено, що для отримання готових виробів високої якості оптимальний показник вологості замоченого зерна повинен знаходитися в межах 40...55 %. Діапазон температури води та тривалості замочування теж дуже широкий і становить 18...50°C та 6...24 год відповідно.

Для визначення раціональних параметрів процесу замочування зерна кукурудзи зубовидної та цукрової дослідження проводили за температури 18, 30, 50°C протягом 24 год. Критерієм завершеності цієї стадії було досягнення зерном кукурудзи вологості 50%. Визначено, що за 18 та 30°C обидва зразки кукурудзи за 24 год не досягають необхідної вологості. За 50°C зубоподібна кукурудза досягає вологості 50% через 24 год, а надцукрова – вже через 10 год, що в 2,4 рази швидше.

Ці дані будуть покладені в основу під час розробки технології хліба підвищеної харчової цінності з використанням надцукрової кукурудзи.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИГОТОВЛЕННЯ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ КЕКСІВ І МАФІНІВ

Пілюгіна І.С., канд. техн. наук, доц.
Мурликіна Н.В., канд. техн. наук, доц.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Борошняні кондитерські вироби користуються стабільним попитом серед населення України. Традиційно їх виготовляють із пшеничного борошна, однак поширення целиакії, алергії на пшеницю та нецелиакійної чутливості до глютену зумовлює зростання попиту на безглютенову продукцію й необхідність розширення її асортименту. Аналіз літературних джерел показав, що у технологіях безглютенових кексів і мафінів як заміники пшеничного борошна використовують окремі види безглютенового борошна та їх суміші.

Відомими є технології кексів з використанням рисового, кукурудзяного, амарантового, кокосового, нутового та горіхового борошна. Розроблені рецептури кексів, в яких пшеничне борошно замінено на суміш двох видів безглютенового борошна: рисове : гречане (65:35), рисове : кукурудзяне (40:60), рисове : ляне (92:8), рисове : мигдалеве (2,2:1), гречане : сочевичне (65:35), кукурудзяне : вівсяне (60:40), мигдалеве : крикетне (80:20). Також відомою є рецептура кексу, в якій пшеничне борошно замінено на суміш трьох видів борошна – кукурудзяне : гречане : рисове (1:1:1). З метою підвищення харчової цінності виробів до рецептури вводять: насіння льону, кунжуту, чіа; сушені плоди журавлини; порошок плодів глоду; поре з пророщених бобів мунг (маш) тощо.

Нашими колегами раніше відзначалися суттєві відмінності технологій мафінів і кексів. Проте підходи до вирішення проблем, пов'язаних із заміною пшеничного борошна на безглютенове (відсутність клейковинного каркасу, низька газотримувальна здатність, крихкість, сухість виробів і швидке черствіння), є подібними. У технологіях мафінів використовують ті самі види безглютенового борошна та їх композиції, що й для кексів. Високі показники якості забезпечують суміші гречаного й амарантового борошна (80:20), кокосового та борошна з коричневого рису (40:60), рисового і борошна з гарбузового насіння (80:20; 70:30), зеленої гречки й псиліуму (85:15). До рецептур також можуть входити борошно чуфи, сочевичне, кіноа, проса тощо. Для поліпшення структури виробів на основі гречаного й рисового борошна широко застосовують кукурудзяний крохмаль і рослинні камеді. Картопляний крохмаль сприяє підвищенню ніжності м'якушки. Додавання какао-порошку збагачує вироби вітамінами, β -каротином і мінеральними речовинами.

Одним із перспективних інгредієнтів безглютенових кондитерських виробів є борошно зеленої гречки, яка, на відміну від обсмаженої, зберігає більшість біологічно активних речовин (флавоноїди, поліфеноли й вітаміни групи В), має низький глікемічний індекс, гіпоалергенні властивості та є джерелом мінеральних речовин. Через специфічний смак і запах його доцільно використовувати у суміші, наприклад, з рисовим борошном, що характеризується нейтральним смаком і запахом.

Нами удосконалено технологію кексу шляхом використання борошна зеленої гречки, рисового борошна та моркви. Особливістю запропонованої технології та рецептури є повна заміна пшеничного борошна на суміш борошна зеленої гречки та рисового борошна у співвідношенні 50:50, вилучення родзинок та додавання моркви у кількості 15% від загальної маси, а також використання ароматизатору «Ром». Новий вид кексу – безглютеновий морквяний кекс – характеризується високими органолептичними та фізико-хімічними показниками, підвищеним вмістом β -каротину, вітаміну В₁, С, В₄, Е, магнію, заліза та цинку. Результати розрахунку калорійності та показника глікемічності нового продукту свідчать про їх зниження на 11,5% та 25,9% відповідно.

Споживання 100 г безглютенового морквяного кексу населенням дозволить забезпечити добову потребу у магнії на 12,3...28,8%, залізі – на 11,0...15,6%, вітаміні В₁ – на 7,0...11,2%, вітаміні Е – на 7,9...11,9%.

Особливістю розроблених нами безглютенових мафінів є використання суміші кукурудзяного і рисового борошна (67:33), кукурудзяного і картопляного крохмалю (70:30), а також йогурту, вершкового масла, яєць, какао-порошку та камеді гуару. Нові мафіни характеризуються високими органолептичними і фізико-хімічними показниками, підвищеним вмістом білків, харчових волокон, вітамінів В₁, В₂, А, β -каротину, калію, магнію, заліза. За показниками вологості та питомого об'єму вироби відповідають чинним вимогам і мають пористу, м'яко-пружну м'якушку, наближену за властивостями до традиційних мафінів.

Результати аналітичного огляду і власних досліджень свідчать про перспективність використання композицій безглютенового борошна у технологіях кексів і мафінів. Поєднання різних видів безглютенової сировини, крохмалів і структуроутворювачів дозволяє компенсувати відсутність клейковинного каркасу і забезпечити належні органолептичні й фізико-хімічні показники готових виробів. Використання борошна зеленої гречки, кукурудзяного борошна, какао-порошку та функціональних добавок сприяє підвищенню харчової цінності, дієтичної привабливості безглютенових кексів і мафінів, розширенню асортименту продукції спеціального призначення.

КОКОСОВЕ БОРОШНО В ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБА ПШЕНИЧНОГО

Степанькова Г.В., канд. техн. наук, проф.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

У сучасних умовах спостерігається трансформація підходів до харчування, що супроводжується зростанням попиту на продукти з підвищеною харчовою цінністю. Хлібобулочні вироби, як продукти щоденного споживання, розглядаються як ефективна основа для збагачення раціону функціональними інгредієнтами. У цьому контексті актуальним є використання нетрадиційної рослинної сировини, зокрема кокосового борошна.

Кокосове борошно (*Cocos nucifera*) є вторинним продуктом переробки кокосової сировини, яке отримують шляхом висушування та подрібнення макухи після вилучення олії. Кокосове борошно представляє собою дрібнодисперсний порошок від молочного до світло-жовтого кольору, має приємний солодкуватий кокосовий післясмак і легкий приємний аромат.

Дане борошно характеризується високим вмістом білка (близько 20–25%), харчових волокон (до 18–19%), жирів (близько 8–9%). За літературними джерелами у складі білка кокосового борошна міститься ізoleyцин (4,0–4,5 г/100 г білка), валін (5,0–5,5 г/100 г білка), фенілаланін разом із тирозином (7,5–8,0 г/100 г білка) та треонін (3,5–4,0 г/100 г білка). Встановлено, що амінокислотний скор за окремими незамінними амінокислотами перевищує 100% відносно еталонного білка ФАО/ВООЗ, зокрема для триптофану – 138,1%, лейцину – 111,8%, ізoleyцину – 104,4%, фенілаланіну+тирозину – 106,9%. Водночас лімітуючими амінокислотами залишаються лізин (близько 2,5–3,0 г/100 г білка) та метіонін (1,5–2,0 г/100 г білка).

Кокосове борошно характеризується значною кількістю мінеральних речовин. Зокрема, вміст калію може досягати 700 мг/100 г, магнію – близько 230 мг/100 г, заліза – у межах 3–4 мг/100 г, а міді – приблизно 0,6 мг/100 г, що суттєво перевищує аналогічні показники традиційного пшеничного борошна. Вітамінний склад також є достатньо насиченим: встановлено наявність тіаміну (вітаміну В₁) на рівні близько 0,1 мг/100 г, ніацину (вітаміну В₃) – до 1,2 мг/100 г, що приблизно вдвічі більше порівняно з пшеничним борошном, пантотенової кислоти (вітаміну В₅) – близько 0,4 мг/100 г, а також філохінону (вітаміну К) – до 12,0 мг/100 г.

Метою дослідження було визначення раціонального дозування кокосового борошна в технології хліба пшеничного. Для цього проводили пробні лабораторні випікання хліба із заміною пшеничного борошна на 5, 10 та 15% кокосовим. Тісто готували безопарним способом вологістю 43,5%, тривалість бродіння становила 180 хв. Оцінювання якості готових виробів здійснювали за органолептичними та фізико-хімічними показниками якості.

Усі дослідні зразки хліба характеризувалися правильною формою з випуклою верхньою скоринкою, без бокових впливів. Поверхня виробів була гладкою, рівною, без тріщин, підривів. Встановлено, що зі збільшенням частки кокосового борошна інтенсивність забарвлення скоринки зростала від світло-жовтого у контрольному зразку до більш насиченого коричневого відтінку у дослідних варіантах. Така тенденція, ймовірно, обумовлена перебігом реакцій карамелізації та частково реакцій меланоїдиноутворення.

Встановлено, що внесення 5 і 10% кокосового борошна не спричиняє суттєвих змін структурно-механічних властивостей м'якушки: вона залишається еластичною, з рівномірно розвинутою пористістю. Натомість при дозуванні 15% добавки спостерігається її ущільнення, зниження еластичності та підвищення липкості. Зазначені зміни обумовлені зменшенням частки клейковинних білків, що негативно впливає на формування газотримувальної структури тіста. Органолептично встановлено посилення кокосового смаку та аромату зі збільшенням дозування добавки: при 5% кокосового борошна запах практично не відчувається, при 10% формується приємний, помірно виражений аромат із легким солодкуватим післясмаком, тоді як при 15% – він стає надмірно інтенсивним.

Показано, що використання кокосового борошна сприяє підвищенню вологості хліба завдяки високій водопоглинальній здатності харчових волокон (близько 18 г/100 г). Водночас зі збільшенням частки добавки відзначається зниження показників пористості та формостійкості: при внесенні 10% – на 6,9% і 4,5% відповідно, при 15% – на 11,0% і 6,7% порівняно з контролем. Такі зміни пов'язані зі зменшенням вмісту клейковинних білків у системі. Однак виявлене зниження питомого об'єму та пористості не є критичним і може бути компенсоване застосуванням технологічних прийомів, зокрема використанням покращувачів або коригуванням режимів тістоприготування.

Таким чином, встановлено, що раціональним дозуванням кокосового борошна у технології пшеничного хліба виготовленого безопарним способом є 10% від маси пшеничного борошна.

Напря́м 5. ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІ́ЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНОЛО́ГІЙ ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ

ВПЛИВ ОБРОБКИ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ВМІСТ БИТИХ ЗЕРЕН

Онищак А.Ю., магістрант

Ткачук А.А., аспірант

Харченко Є.І., канд. техн. наук, доц.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Збереження якості зерна під час обробки та транспортування на лініях елеваторів є важливою науковою проблемою, якій присвячено значну кількість досліджень як в Україні так і за кордоном. Значну кількість досліджень проведено шляхом моделювання умов транспортування та обробки зерна, подібних до виробничих процесів, які відбуваються на технологічних лініях елеваторів. Однак, основною задачею будь-якого елеватора є збереження якості та кількості зерна. Зміни в показниках якості та його кількості значно впливають на економічну діяльність елеваторів.

Значною проблемою зміни якості зерна є вплив робочих органів транспортного та технологічного обладнання на зміну кількості битих зерен. Із літературних джерел відомо, що транспортне обладнання (норії, гвинтові конвеєри та ланцюгові конвеєри) збільшують вміст битих зерен під час транспортування за рахунок дії робочих органів на окремі зерна. Дослідження різних авторів показали, що на зниження показників якості впливають також процеси сушіння зерна.

Метою даної роботи було дослідити в умовах діючого підприємства збільшення кількості битих зерен кукурудзи, яка транспортувалася та оброблялась на технологічній лінії елеватора.

Технологічна лінія елеватора під час проведення досліджень включала наступні операції: приймання зерна, очищення, сушіння та завантаження у силос. Зерно кукурудзи подавалося автомобільним транспортом у завальну яму (1), норією (2) та транспортером (3) подавалося у зерноочисний сепаратор попереднього очищення (4). Проходом зерноочисного сепаратора (4) виділялося очищене зерно кукурудзи і направлялося за допомогою норії (5) та ланцюгового конвеєра (6) на сушіння у зерносушарку (7). Сходом зерноочисного сепаратора виділялися домішки, які направлялися самопливом в оперативний бункер.

Відбір зразків здійснювався в наступних семи точках технологічного процесу: після норії (2) і перед ланцюговим конвеєром (3); після зерноочисного сепаратора (4) перед норією (5); після норії (5)

та перед ланцюговим конвеєром (6); після ланцюгового конвеєра (8) та перед норією (9); після норії (9) та перед норією (10); після ланцюгового конвеєра (11) та перед ланцюговим конвеєром (12); в силосі (13).

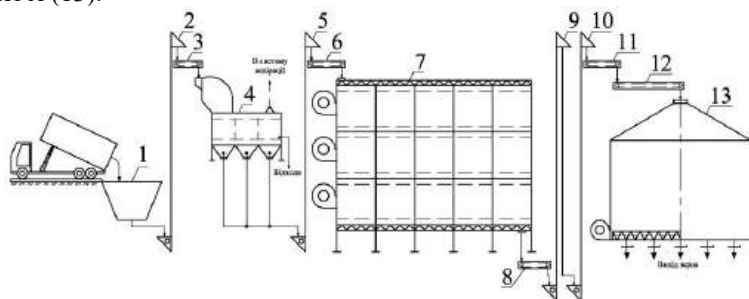


Рис. 1. Принципова схема транспортування та обробки зерна: 1 – завальна яма; 2, 5, 9, 10 – норія; 3, 6, 8, 11, 12 – ланцюговий конвеєр; 4 – зерноочисний сепаратор; 7 – сушарка; 13 – металевий силос

Аналіз відібраних зразків на вміст битих зерен кукурудзи здійснювали за загальноприйнятими методиками.

Під час приймання зерна кукурудзи було визначено, що початкова вологість зерна становила 17,4 %, а початковий вміст битих зерен становив 3,8 %. Оскільки партія зерна кукурудзи була вологою, то вона піддавалася сушінню із доведенням вологості зерна кукурудзи до 14,5 %. Зерно кукурудзи завантажувалося у металевий силос, який був заповнених орієнтовно на 60 % зерном кукурудзи.

Дослідженнями було встановлено, що після проходження через завальну яму та норію (1) вміст битих зерен кукурудзи збільшився на 0,2 %. Після очищення в зерноочисному сепараторі вміст битих зерен збільшився на 0,5 %, що ймовірно пов'язано із транспортуванням кукурудзи в самопливному транспортні та роботою самого сепаратора. Транспортування зерна кукурудзи норією (5) не призвело до збільшення приросту битих зерен, що може бути пояснено особливостями роботи даної норії та вологістю зерна. Тобто після зерноочисного сепаратора та норії (5) сумарний приріст битих зерен залишався на 0,5 % більше в порівнянні із початковим вмістом битих зерен. Після зерносушарки (7) приріст битих зерен збільшився на 1,0 %. Норія (9) збільшила приріст битих зерен лише на 0,1 %. В подальшому норія (10) та ланцюговий конвеєр (11) не збільшували приріст битих зерен кукурудзи. Завантаження зерна в силос призвело до збільшення приросту битих зерен кукурудзи на 2,0 %.

ОБҐРУНТУВАННЯ ГЕОМЕТРІЇ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ШНЕКОВИХ НАГНІТАЛЬНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ М'ЯСНИХ ФАРШІВ

Полєвода Ю.А., канд. техн. наук, доц.
Симонік Б.В., асп.
Вінницький національний аграрний університет,
м. Вінниця, Україна

Процеси транспортування та формування м'ясних фаршів у шнекових нагнітальних системах супроводжуються складною взаємодією механічних, реологічних і триботехнічних факторів. Для високов'язких та в'язкопружних середовищ характерними є значні втрати енергії, локальний перегрів продукту, а також нестабільність потоку, що призводить до погіршення структурно-механічних характеристик білкової матриці. Особливо актуальним є питання забезпечення стабільного транспортування фаршів різних реологічних груп без виникнення пристінного проковзування та баластного обертання маси разом зі шнеком.

Кінематичний аналіз показав, що рух м'ясної сировини у міжвитковому просторі має складний гвинтовий характер і визначається співвідношенням периферійної та осьової швидкостей. Для жиромісних фаршів характерним є високий рівень пристінного проковзування, що знижує ефективність подачі. Натомість для високов'язких систем основною проблемою є інтенсивна дисипація енергії, яка супроводжується нагріванням продукту.

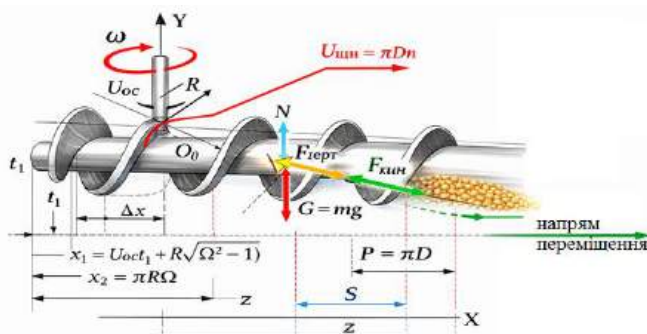


Рис. 1. Принципова кінематична схема транспортування фаршу

Запропонована енергетична модель дозволяє розглядати процес транспортування як баланс трансляційної, флуктуаційної та циркуляційної складових енергії. Встановлено, що збільшення діаметра шнека при стабільній частоті обертання є більш ефективним шляхом підвищення продуктивності, ніж збільшення швидкості обертання. Модифікація внутрішньої поверхні камери поздовжніми пазами у поєднанні з конфузornoю геометрією забезпечує зниження енерговитрат та покращення умов масопереносу. Використання таких конструктивних рішень дозволяє мінімізувати негативний вплив локального перегріву та забезпечити збереження нативної структури білкової матриці продукту.

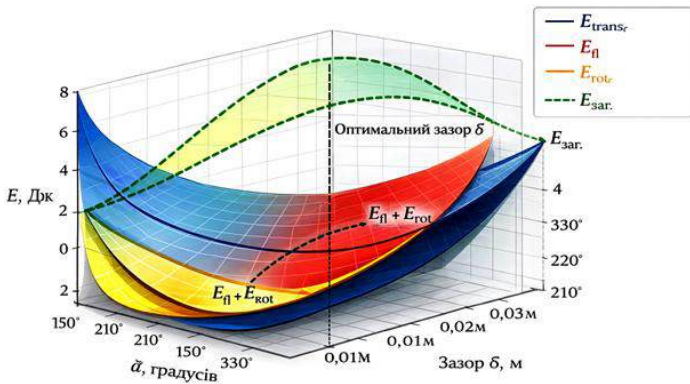


Рис. 2. Енергетичний баланс під час транспортування в'язкопружної фаршової маси

Встановлено, що ефективність шнекових нагнітальних систем визначається взаємодією геометричних параметрів робочої камери та реологічних властивостей м'ясної сировини, зокрема оптимізація радіального зазору дозволяє зменшити дисипативні втрати енергії та запобігти локальному перегріву високов'язких фаршових систем. Доведено доцільність використання поздовжніх пазів на внутрішній поверхні робочої камери для забезпечення фрикційної асиметрії та зниження ефекту пристінного проковзування. Запропоновані конструктивні рішення можуть бути використані при проектуванні та модернізації обладнання для м'ясопереробної промисловості.

Напрямок 6. МАРКЕТИНГ І ВІДПОВІДАЛЬНЕ СПОЖИВАННЯ В СТАЛИХ ХАРЧОВИХ ЛАНЦЮГАХ

МАРКЕТИНГОВІ АСПЕКТИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ГОТОВИХ ДО ВЖИВАННЯ СТРАВ ДЛЯ СТАЛОГО ТА ВІДПОВІДАЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ

Бережна Ю.О., студ. гр. G13-PI-15м

Жегус О.В., д-р екон. наук, проф.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

В умовах трансформації глобальних харчових систем особливого значення набуває формування моделей відповідального споживання, орієнтованих на здоров'я людини, екологічність виробництва та раціональне використання ресурсів. Концепція сталих харчових ланцюгів передбачає не лише забезпечення продовольчої безпеки, а й створення інноваційних продуктів, здатних відповідати новим поведінковим моделям споживачів, які дедалі більше орієнтуються на функціональність, натуральність, прозорість складу та етичність виробництва, що зумовлює необхідність удосконалення технології готових до вживання страв.

Сучасний розвиток харчової промисловості та ресторанної індустрії характеризується активним впровадженням інноваційних технологій, спрямованих на створення продукції сегмента ready-to-eat, що забезпечує швидкість приготування та стабільну якість. Одним із найбільш перспективних напрямів є розроблення готових до вживання страв на основі бобових та злакових культур, що зумовлено зростанням попиту на рослинні альтернативи м'ясу та продукти здорового харчування. Окрім етичних міркувань, значний вплив на формування ринку має популяризація здорового способу життя та усвідомленого споживання продуктів із високим вмістом клітковини та рослинного білка.

Водночас традиційні страви з круп мають низку технологічних недоліків: короткий термін придатності, втрату соковитості під час зберігання та руйнування структури при повторному нагріванні. Це обмежує можливість використання стандартних рецептур у технологіях сучасного фуд-ритейлу та ресторанного господарства. Необхідність розвитку інноваційної технології виробництва круп'яних стейків обумовлена потребою у створенні продуктів із високими органолептичними показниками, здатних зберігати стабільну монолітну консистенцію та високу біологічну цінність.

Питання створення інноваційних рослинних продуктів активно досліджується у країнах ЄС, США та Японії. Значна увага приділяється пошуку методів структурування рослинної сировини та використанню гідрокоолідів для стабілізації харчових систем. Перспективним вважається застосування прецизійної термічної обробки та вакуумування для збереження нативного стану нутрієнтів. В Україні дослідження у сфері текстурованих рослинних страв перебувають на етапі активного розвитку, проте асортимент готових страв із цільних злаків у формі стейків на національному ринку залишається обмеженим. Більшість пропозицій представлена або сухими концентратами, або високопереробленими імітаціями м'яса, що створює передумови для розроблення вітчизняних продуктів формату convenience food із «чистою етикеткою».

Інноваційна ідея полягає у розробці рецептури та технології формованих «Grain-Steaks» із використанням крохмальвміщуючої сировини (полба, перловка, маш, нут) та методу Sous-vide. На відміну від традиційних каш, запропонований продукт має монолітну структуру, яка досягається завдяки використанню подрібненої фракції бобових як природної зв'язувальної матриці. Використання технології приготування у вакуумі за температури 65–75 °С дозволяє забезпечити рівномірну клейстеризацію крохмалю, зберегти цілісність оболонок зерна та посилити дифузію ароматів природних екстрактів (розмарину, часнику) углиб виробу.

Особливістю технології є формування в продукті резистентного крохмалю, що підвищує харчову цінність та робить страву функціональною. Використання натуральних компонентів, таких як інулін, дозволяє стабілізувати структуру без додавання штучних добавок, що відповідає тренду clean label. Технологічний цикл передбачає підготовку сировини, формування стейків, вакуумування, тривалу теплову обробку та шокове охолодження, що забезпечує мікробіологічну стабільність та подовжений термін зберігання при стабільній якості.

Розроблений продукт має значний потенціал для комерціалізації в сегментах HoReCa, dark kitchen та роздрібних мережах. Його ринкова новизна полягає у створенні готових до вживання стейків, які не є імітацією м'яса, а представляють нову категорію цільнозернових страв. Основними конкурентними перевагами є скорочення часу видачі страв у закладах, натуральний склад без глютену, сучасна гастрономічна естетика та відповідність глобальним трендам здорового харчування.

Отже, розроблення технології «Grain-Steaks» су-від є перспективним напрямом інноваційної діяльності у харчовій промисловості. Впровадження сучасних методів структурування рослинної сировини дозволяє створити конкурентоспроможний продукт, який поєднує функціональність, безпечність та високі смакові властивості. Зростання попиту на готові рішення для здорового харчування підтверджує доцільність впровадження даної технології в меню сучасних закладів та виробничі лінії підприємств.

ПОЛЬОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНОСТІ РОЗРОБЛЕННЯ Й ВИВЕДЕННЯ НА РИНОК ДЕСЕРТІВ БЕЗ ГЛЮТЕНУ ТА ЛАКТОЗИ

Бражник А.Г., студ. гр. G13-PI-15м

Жегус О.В., д-р екон. наук, проф.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Сучасний розвиток харчової промисловості та ресторанної індустрії характеризується активним впровадженням інноваційних технологій, спрямованих на створення продукції оздоровчого та функціонального призначення. Одним із найбільш актуальних напрямів є розроблення десертів без глютену та лактози, що пов'язано зі зростанням кількості людей, які мають харчову непереносимість, алергічні реакції, целіакію або лактазну недостатність. Окрім медичних показань, значний вплив на формування попиту має популяризація здорового способу життя, культури правильного харчування та усвідомленого споживання продуктів.

На сьогодні споживачі все частіше звертають увагу не лише на смакові властивості десертів, а й на їх склад, харчову цінність, натуральність та безпечність. Саме тому розроблення інноваційних десертів без глютену та лактози є необхідним і перспективним напрямом розвитку сучасної гастрономії. Такі вироби дозволяють значно розширити асортимент ресторанної продукції, задовольнити потреби різних груп населення та сформувані нові стандарти здорового харчування у закладах ресторанної індустрії.

У світовій науковій питанні створення безглютенових та безлактозних продуктів активно досліджується протягом останніх років. Значна увага приділяється пошуку альтернативних видів сировини, здатних забезпечити необхідні структурно-механічні та органолептичні властивості готових виробів. Науковці працюють над використанням рисового, кукурудзяного, мигдального, кокосового та вівсяного борошна без вмісту глютену, а також рослинних аналогів молока – мигдального, кокосового, соєвого чи вівсяного. Окрему увагу приділяють натуральним стабілізаторам, загущувачам та заміникам цукру, які дозволяють покращити текстуру, смак та харчову цінність десертної продукції.

В Україні ринок безглютенових та безлактозних продуктів перебуває на етапі активного розвитку. Незважаючи на поступове збільшення асортименту спеціалізованої продукції у торговельних мережах та ЗРІ, пропозиція десертів даної категорії все ще залишається недостатньою. Більшість виробів є імпортованими та

мають високу вартість, що обмежує їх доступність для широкого кола споживачів. Саме тому актуальним завданням є створення десертів на основі доступної рослинної сировини та впровадження інноваційних технологічних рішень у діяльність закладів ресторанного господарства.

Світовий ринок демонструє стійку тенденцію до зростання попиту на продукти категорії *gluten-free* та *lactose-free*. Особливо популярними стають десерти з натуральним складом, зниженим вмістом цукру, високим вмістом рослинних компонентів та функціональних інгредієнтів. Серед головних трендів сучасного гастрономічного ринку можна виділити використання суперфудів, натуральних підсолоджувачів, органічної сировини та локальних екологічних продуктів. Споживачі дедалі частіше обирають десерти, які поєднують користь для організму, привабливий зовнішній вигляд та оригінальні смакові поєднання.

На українському ринку також спостерігається підвищення інтересу до здорового харчування та функціональної продукції. Зростає кількість кав'ярень, кондитерських та ресторанів, які пропонують альтернативні десерти без глютену, лактози та штучних компонентів. Водночас більшість представлених виробів мають обмежений асортимент або не завжди відповідають очікуванням споживачів щодо смаку, текстури та зовнішнього оформлення. Це створює сприятливі умови для розроблення нових інноваційних десертів, здатних поєднати високу якість, користь та сучасну гастрономічну естетику.

Інноваційна ідея полягає у створенні лінійки десертів без глютену та лактози з використанням альтернативної рослинної сировини та сучасних технологій приготування. Основою рецептур можуть бути мигдальне, рисове або кокосове борошно, рослинне молоко, кокосові вершки, фруктові та ягідні пюре, насіння чіа, натуральні підсолоджувачі та природні стабілізатори. Використання таких інгредієнтів дозволяє не лише уникнути основних харчових алергенів, а й підвищити харчову та біологічну цінність готової продукції.

Обґрунтовано, що розроблений продукт має значні перспективи на сучасному ринку ресторанної продукції. Його конкурентними перевагами є натуральний склад, відсутність глютену та лактози, висока харчова цінність, сучасний дизайн та відповідність глобальним трендам здорового харчування. На відміну від традиційних десертів, запропонована продукція є більш безпечною для споживачів із харчовими непереносимостями та водночас відповідає запитам широкої аудиторії щодо корисності та якості харчування.

ВПЛИВ ВОЄННИХ І ГЕОПОЛІТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА РОЗВИТОК КРУП'ЯНОЇ ГАЛУЗІ

Гавриш Т.В., канд. техн. наук, доц.

Фоміна І.М., канд. техн. наук, доц.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

В умовах глобальної нестабільності агропродовольчих систем особливої актуальності набуває проблема впливу воєнних та геополітичних факторів на функціонування переробних галузей, зокрема круп'яної промисловості. Зерно як основна сировина для виробництва круп є стратегічним ресурсом, а його виробництво, логістика та переробка значною мірою залежать від політичної стабільності та безпеки. Повномасштабна війна в Україні, яка є одним із головних експортерів зернових культур у світі, суттєво вплинула на глобальні ринки продовольства. За оцінками міжнародних організацій (FAO, Світовий банк), сукупні втрати аграрного сектору України перевищують 80 млрд доларів США, що включає прямі втрати інфраструктури, техніки та непрямі – через порушення виробничих і логістичних ланцюгів.

Одним із основних наслідків воєнних дій стало скорочення виробництва зернових культур. За даними Міністерства аграрної політики України та міжнародних аналітичних центрів, у 2022–2024 роках валовий збір зерна зменшився на 10–30% залежно від регіону та культури, що безпосередньо вплинуло на забезпечення круп'яної галузі сировиною, оскільки підприємства були змушені працювати в умовах дефіциту або нестабільних поставок зерна. Крім того, частина переробних потужностей опинилася в зоні бойових дій або була пошкоджена, що призвело до зниження обсягів виробництва круп.

Суттєвим фактором дестабілізації стала логістична криза. Блокування морських портів у 2022 році обмежило експорт зерна більш ніж на 50% у перші місяці воєнних дій, що призвело до накопичення сировини всередині країни та одночасного дефіциту на зовнішніх ринках. Хоча функціонування «зернового коридору» частково стабілізувало ситуацію, логістичні витрати зросли у 2–3 рази порівняно з довоєнним періодом. Це, у свою чергу, підвищило собівартість як зерна, так і готової круп'яної продукції.

Геополітичні фактори також впливають на структуру світового ринку зерна та продуктів його переробки. Зокрема, країни Близького Сходу та Північної Африки, які традиційно імпортували значні обсяги українського зерна, були змушені диверсифікувати джерела

постачання, збільшуючи імпорт із США, Канади та Аргентини. Саме, це призвело до зростання світових цін на зерно у 2022 році на 20–40%, що безпосередньо вплинуло на рентабельність круп'яної галузі у багатьох країнах.

Водночас міжнародний досвід свідчить про можливість адаптації до кризових умов. У країнах Європейського Союзу у відповідь на порушення ланцюгів постачання було активізовано внутрішнє виробництво та переробку зерна, а також впроваджено програми підтримки аграріїв. У Польщі та Румунії, зокрема, відбулося збільшення потужностей з переробки зерна на 10–15% у 2022–2023 роках, що дозволило частково компенсувати дефіцит продукції на регіональному ринку.

Окремої уваги заслуговує питання продовольчої безпеки. За оцінками FAO, кількість людей, які перебувають у стані продовольчої нестабільності, у світі зросла більш ніж на 100 млн осіб внаслідок військових дій та економічних криз. Круп'яна продукція, як доступне джерело вуглеводів і енергії, має велике значення у забезпеченні базових харчових потреб населення, особливо у країнах, що розвиваються.

Разом із тим, воєнні та геополітичні виклики стимулюють розвиток інновацій та підвищення ефективності виробництва. У ряді країн спостерігається тенденція до локалізації переробки, скорочення логістичних ланцюгів та впровадження ресурсозберігаючих технологій. Зокрема, використання енергоефективного обладнання та цифрових систем управління дозволяє знизити витрати на виробництво круп на 8–12%, що є вирішальним в умовах зростання цін на енергоносії.

Таким чином, воєнні та геополітичні фактори мають комплексний і багатовекторний вплив на круп'яну галузь, що охоплює виробництво сировини, логістику, переробку та ринки збуту. Незважаючи на значні втрати та ризики, галузь виявляє здатність до адаптації шляхом диверсифікації постачань, модернізації виробництва та впровадження інноваційних підходів. Подальший розвиток круп'яної промисловості потребує формування ефективної державної політики підтримки, інвестицій у переробну інфраструктуру та інтеграції у глобальні продовольчі системи з урахуванням нових геополітичних реалій.

РОЛЬ МАРКЕТИНГУ В СОЦІАЛЬНІЙ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ХАРЧОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

**Грицина Ю.С., студ. 3-го курсу бакалаврського рівня
Пак А.В., канд. техн. наук, доц.
Харківський національний університет
ім. В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна**

Поняття «добросесність», «соціальна відповідальність» та «етика» в бізнесі зазнали суттєвої еволюції протягом останніх десятиліть. Раніше діяльність підприємств здебільшого була орієнтована на досягнення фінансового результату, сучасні ж підходи передбачають значно ширшого розуміння ролі бізнесу в суспільстві. Зокрема, більшого значення набуває усвідомлення підприємствами своєї відповідальності перед суспільством та довкіллям, а також необхідності дотримання етичних норм.

Соціальна відповідальність бізнесу перестає бути виключно внутрішнім питанням компанії та поступово трансформується у комплексну систему взаємодії із зовнішнім середовищем. Вона охоплює не лише відносини між працівниками, але й вплив підприємства на стан довкілля та якість життя населення. У цьому контексті сучасний бізнес несе відповідальність за мінімізацію негативних наслідків своєї діяльності та одночасне посилення позитивного впливу на суспільні процеси.

У сфері харчової промисловості соціальна відповідальність підприємств набуває особливого стратегічного значення, оскільки безпосередньо пов'язана із забезпеченням продовольчої безпеки країни, якістю та безпечністю харчових продуктів. Діяльність підприємств цієї галузі впливає на задоволення базових потреб населення, тому питання етики, прозорості та відповідальності мають тут підвищену актуальність. Тому соціальна відповідальність у харчовій промисловості розглядається як невід'ємна складова стратегічного управління підприємством.

Маркетинг у цьому випадку виступає не лише інструментом просування продукції, а й засобом комунікації між підприємством і суспільством, через який передаються цінності відповідального виробництва.

Крім того, маркетингові інструменти дозволяють враховувати суспільні очікування у стратегічному управлінні підприємством, адаптувати діяльність до змін регуляторного середовища та підвищувати рівень лояльності споживачів. Саме здатність

підприємства відповідати соціальним запитам значною мірою визначає його конкурентоспроможність на ринку.

Соціальна відповідальність у харчовій промисловості реалізується через систему рівнів. Перший рівень передбачає забезпечення базової економічної ефективності діяльності підприємства: сплату податків та створення робочих місць із гідною оплатою праці. Другий рівень охоплює внутрішню соціальну політику, спрямовану на покращення умов праці. Третій рівень включає зовнішні соціальні інвестиції, пов'язані з розвитком місцевих громад, вирішенням екологічних проблем та покращенням якості життя населення.

У межах сучасної економіки соціальна відповідальність дедалі частіше розглядається як форма інвестицій у довгостроковий розвиток. Вона інтегрується у загальну стратегію компанії, впливаючи на її інноваційний розвиток, вихід на нові ринки та формування стійких конкурентних переваг. Важливим є також те, що це сприяє формуванню оптимального рівня прибутковості, орієнтованого на довгострокову стабільність.

Особливе значення у харчовій промисловості має екологічний аспект. Виробничі процеси цієї галузі часто характеризуються значним використанням водних та енергетичних ресурсів, а також утворенням відходів. Це зумовлює необхідність впровадження ресурсозберігаючих технологій, модернізації обладнання та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. У цьому контексті маркетинг дозволяє формувати екологічно орієнтований імідж підприємства та підкреслювати його відповідальне ставлення до природних ресурсів.

Разом із тим посилюється значення ділової репутації підприємств, яка формується через ставлення суспільства до їх діяльності. Реалізація соціально відповідального маркетингу на підприємствах харчової промисловості забезпечує низку переваг, зокрема підвищення довіри до якості та безпечності продукції, зміцнення репутації, розширення споживчої бази та вихід на нові ринки, включно з європейськими.

Водночас реалізація таких заходів безпосередньо пов'язана з досягненням цілей сталого розвитку, зокрема щодо забезпечення відповідального споживання і виробництва, збереження природних ресурсів та підтримки екологічної безпеки. Отже, поєднання екологічно орієнтованого маркетингу сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємств харчової промисловості, зміцненню їхньої репутації та забезпеченню довгострокового розвитку.

ХАОТИЧНІСТЬ У СКЛАДНИХ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМАХ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Губернат Т.Я., асп.

**Івано-Франківський національний технічний університет
нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна**

Хаотичність у складних виробничих системах підприємств харчової промисловості являється важливою характеристикою їх функціонування, оскільки харчове виробництво поєднує значну кількість взаємопов'язаних процесів, що постійно змінюються під впливом внутрішніх і зовнішніх чинників. Йдеться про постачання сировини, її якість, строки зберігання, технологічні режими, роботу обладнання, санітарні вимоги, енергозабезпечення, логістику, коливання попиту, сезонність і вимоги споживачів до безпечності продукції. За таких умов навіть незначне відхилення в одному елементі виробничої системи може спричинити ланцюгову реакцію в інших процесах. Наприклад, затримка постачання молочної, м'ясної або плодоовочевої сировини може порушити графік виробництва, змінити навантаження на персонал, вплинути на якість готової продукції, збільшити витрати на зберігання або призвести до невиконання замовлень. Саме тому хаотичність не слід розуміти лише як повну безладність або відсутність управління. У виробничих системах харчової промисловості вона постає як стан підвищеної нестабільності, коли багато процесів змінюються одночасно, а наслідки окремих змін не завжди можна точно передбачити заздалегідь. Основними джерелами хаотичності у складних виробничих системах підприємств харчової промисловості є нестабільність сировинної бази, змінність технологічних процесів, залежність від людського фактора, зношеність обладнання, коливання попиту та висока чутливість продукції до умов виробництва і зберігання. На відміну від окремих промислових галузей, де сировина може мати більш стабільні характеристики, у харчовій промисловості якість сировини нерідко залежить від сезону, умов вирощування, транспортування, температурного режиму, строків зберігання та постачальника. Такі коливання впливають на рецептури, тривалість обробки, витрати, вихід готової продукції та якість кінцевого результату. Водночас технологічні процеси у харчовому виробництві часто мають високу чутливість до часу, температури, вологості, чистоти обладнання, режимів змішування, ферментації, пакування або охолодження. Якщо один із параметрів змінюється, підприємство

може отримати зовсім інший результат, ніж очікувалося. Разом із цим, хаотичність посилюється тоді, коли інформація між підрозділами передається із запізненням або не має належної точності. Наприклад, виробничий цех може не мати своєчасних даних про зміну обсягу замовлень, склад може невчасно повідомити про залишки сировини, а служба якості може зафіксувати відхилення вже після запуску партії у виробництво. В такій ситуації управління перетворюється на постійне реагування на проблеми, а не на їх попередження.

Важливим проявом хаотичності є непередбачуваність результатів за формально однакових умов виробництва. Підприємство може використовувати одну й ту саму рецептуру, однакове обладнання та подібний виробничий графік, однак отримувати різні показники якості, втрат, собівартості або продуктивності. Причиною цього може бути поєднання багатьох малих відхилень, які окремо здаються незначними, але разом формують суттєвий вплив на кінцевий результат. Наприклад, незначне зниження якості сировини, невелика затримка в обробці, неідеальна робота обладнання, помилка оператора та зміна температурного режиму можуть разом призвести до браку, перевищень або зниження стабільності продукції. При такого роду умовах підприємство повинно не лише усувати наслідки хаотичності, а й управляти її причинами. Для цього важливими є стандартизація технологічних процесів, чіткі внутрішні регламенти, контроль критичних точок, постійне навчання персоналу, систематичний аналіз відхилень, якісний облік виробничих даних і використання рішень на базі застосованих цифрових технологій. Такі рішення дозволяють швидше виявляти нестандартні ситуації, бачити взаємозв'язки між параметрами виробництва, прогнозувати можливі порушення та зменшувати залежність від випадкових управлінських рішень.

Таким чином, хаотичність у складних виробничих системах підприємств харчової промисловості є об'єктивним явищем, що виникає через багатокомпонентність виробництва, змінність сировини, чутливість технологічних процесів, залежність від персоналу, коливання попиту, технічні ризики та потребу постійного дотримання вимог до якості й безпечності продукції. Її значення полягає в тому, що вона прямо впливає на стабільність роботи підприємства, собівартість, рівень втрат, якість готової продукції, виконання замовлень і конкурентоспроможність. Хаотичність свідчить, що виробнича система є живою, динамічною та здатною змінюватися. Проблема виникає тоді, коли підприємство не має достатньо якісної інформації, внутрішніх процедур, технологічного контролю та управлінської готовності для роботи з такими змінами.

МАРКЕТИНГОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РИНКОВОЇ ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА З ДОДАВАННЯМ БОРОШНА З ЧУФИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗАКВАСКИ СПОНТАННОГО БРОДІННЯ

**Жегус О.В., д-р екон. наук, проф.
Сорокіна К.Є., студ. гр. G13-ХК-15м
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна**

Для забезпечення стійкості виробників хлібобулочних виробів у сучасних складних умовах пріоритетом є активізація інноваційної діяльності і виведення на ринок нової та/або удосконаленої продукції. Актуальним є пошук інноваційних рішень та наукових принципів задля підвищення харчової цінності пшеничного хліба.

Хліб є невід'ємною складовою раціону людини і має безпосередній вплив на стан її здоров'я. Останнім часом, спираючись на вплив клімату та екології – погіршуються умови вирощування та якість зернових культур. Це є однією з причин наявності у складі традиційного хліба незбалансованих за амінокислотним складом білків, дефіциту харчових волокон і вітамінів.

Сучасні дослідження показують можливість вирішення поставленої проблеми. Перспективним напрямом є використання рослинної сировини, яку можна вирощувати на території України без значного навантаження на екосистему, що особливо важливо при постійних змінах клімату та погіршення якості ґрунтів. Однією з таких перспективних культур є чуфа.

Чуфа (*Cyperus esculentus L.*) – бульбоносна трав'яниста рослина, що активно вирощувалась на територіях України ще у 1930-х роках, проте з часом її культивування скоротилось та майже зовсім зникло. Наразі, ця культура знов привертає увагу науковців та виробників завдяки своїм корисним властивостям. Тигровий горіх характеризується високим вмістом харчових волокон, корисних жирів, мінералів та антиоксидантів. Використання плодів чуфи, як збагачувальної сировини, є перспективним не тільки завдяки її нутрієнтному складу, а й завдяки ідеї відродження культури та історії України.

Щодо способів виготовлення хліба, популярності набувають закваски спонтанного бродіння, які сприяють покращенню органолептичних та фізико-хімічних властивостей, підвищенню терміну зберігання свіжості. Тож, поєднання закваски з використанням борошна з бульб чуфи дозволяє створити новий вид пшеничного хліба

функціонального призначення, який матиме покращені структурно-механічні, органолептичні та фізико-хімічні властивості, а також підвищену біологічну цінність і стійкість під час зберігання.

Отже, впровадження такого крафтового хліба є актуальним і своєчасним, оскільки відповідає сучасним тенденціям розвитку хлібопекарської галузі.

Інноваційна ідея полягає у розробці пшеничного крафтового хліба, що збагачений борошном з бульб чуфи (вітчизняного виробництва), взамін 15% борошна пшеничного, із використанням закваски спонтанного бродіння. Вибір чуфи обумовлений її високою харчовою цінністю, зокрема вмістом корисних жирних кислот, клітковини та мікроелементів.

Використання закваски спонтанного бродіння замість класичних хлібопекарських дріжджів забезпечує природний процес ферментації, покращує засвоюваність поживних речовин та формує характерні смакові й ароматичні властивості продукту. Такий підхід також дозволяє відмовитися від використання промислових дріжджів і синтетичних добавок.

Нами було оцінено ринкову перспективність продукту за наступними характеристиками: рівень новизни, актуальність, відмінність від аналогів, сили конкурентних переваг, ексклюзивності. Проведені дослідження підтверджують наявні можливості для успішного завоювання ринку. Запропонований продукт має високий рівень ринкової перспективності завдяки поєднанню інноваційності, відповідності сучасним споживчим запитам та ідеї відродження минулої культури та традицій.

Доведено, що продукт відрізняється від аналогів підвищеною харчовою цінністю, натуральністю складу та застосуванням традиційної технології ферментації. До конкурентних переваг належать: функціональність, оригінальні органолептичні властивості та відповідність трендам здорового харчування.

Проведене опитування щодо готовності споживачів до інноваційного продукту показало, що люди поки недооцінюють даний виріб через ціну, проте 54% відповіло, що хотіли б спробувати та побачити на полицях такий поліпшений хліб.

Тому складним завданням виведення інноваційного продукту на ринок буде переконати людей в цінності даного продукту і зменшення їх цінової чутливості. Для вирішення даного завдання необхідно розробити маркетингову стратегію просування для формування попиту серед споживачів, орієнтованих на здоровий спосіб життя, що підтверджує доцільність його впровадження у виробництво.

МЕХАНІЗМИ ВПЛИВУ БРЕНДІВ НА ФОРМУВАННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ В УМОВАХ ЕТИЧНОГО МАРКЕТИНГУ

**Жигалкевич Ж.М., д-р екон. наук, проф.
Суворова І.М., канд. екон. наук, доц.
Національний технічний університет «Київський
політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна**

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується стрімким поширенням парадигми відповідального споживання. Споживачі все частіше декларують готовність підтримувати екологічні, етичні та соціально відповідальні бренди. Однак між заявленими цінностями та реальною купівельною поведінкою зберігається значний розрив, який є однією з ключових проблем сучасного маркетингу. В цих умовах бренди все активніше застосовують етичний маркетинг та стратегію брендів з позицією, відкрито займаючи певну соціальну, екологічну чи етичну позицію. Проте механізми, через які такі бренди реально впливають на формування поведінки відповідального споживання, залишаються недостатньо вивченими. Більшість наукових робіт фокусується або на теоретичних аспектах етичного маркетингу, або на описі окремих кейсів, тоді як системне розуміння інструментів, каналів і психологічних механізмів цього впливу досі не сформовано.

Особливої актуальності тема набуває в Україні, де споживачі одночасно стикаються з економічними труднощами, екологічними викликами та високим рівнем соціальної свідомості. Бренди, які займають чітку позицію, часто отримують значну підтримку, проте багато компаній досі не розуміють, які саме елементи їхньої діяльності найбільше впливають на розвиток відповідального споживання.

Сучасний споживач все частіше орієнтується не лише на ціну та якість товару, а й на цінності, які декларує бренд. У відповідь на це багато компаній переходять від традиційного маркетингу до етичного маркетингу та стратегії брендів з позицією. Вони відкрито висловлюють свою позицію щодо екологічних, соціальних та етичних питань, намагаючись впливати на поведінку споживачів у напрямку відповідального споживання. Однак для ефективного управління цим процесом важливо розуміти, через які саме механізми бренди здійснюють такий вплив. Аналіз наукової літератури та маркетингової практики дозволяє виділити чотири ключові механізми впливу брендів на формування відповідального споживання в умовах етичного маркетингу. По-перше, це механізм ціннісної ідентифікації, коли

споживач, який поділяє соціальні чи екологічні цінності бренду, починає ототожнювати себе з ним, що створює глибокий емоційний зв'язок і підвищує лояльність. По-друге, механізм нормалізації поведінки, за якого бренди через комунікацію та власні ініціативи роблять відповідальне споживання новою соціальною нормою. По-третє, механізм емоційного впливу, оскільки саме емоції - почуття причетності, гордості та турботи про майбутнє - значно сильніше впливають на рішення про купівлю, ніж раціональні аргументи. По-четверте, механізм довіри та репутаційного капіталу, який формується завдяки тривалій послідовній етичній поведінці бренду і змушує споживачів обирати його товари навіть за вищої ціни.

Таблиця 1

Основні механізми впливу брендів на формування відповідального споживання в умовах етичного маркетингу

Механізм	Сутність механізму	Маркетингові інструменти	Рівень впливу на споживача
Ціннісна ідентифікація	Ототожнення споживача з цінностями бренду	Маніфести, позиціонування	Високий (емоційний)
Нормалізація поведінки	Формування нової соціальної норми	Кампанії, колаборації, публічні ініціативи	Середній / високий
Емоційний вплив	Викликання сильних позитивних емоцій	Відеоконтент, події	Дуже високий
Довіра та репутаційний капітал	Накопичення довіри через послідовну відповідальну поведінку	Прозорість, верифікація, довгострокові програми	Високий (раціональний)

Сучасний розвиток парадигми відповідального споживання підтверджує ключову роль брендів у формуванні екологічно та соціально свідомої поведінки споживачів. Етичний маркетинг і стратегія брендів з позицією стають потужним драйвером відповідального споживання. Для реального впливу підприємствам потрібно переходити від декларативних заяв до послідовної та емоційно насиченої стратегії, де слова повністю відповідають діям.

Таким чином, механізми впливу брендів з позицією є ефективним інструментом трансформації споживчої поведінки та відкривають нові перспективи для розвитку маркетингу.

КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ДЕРЕВООБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ У КОНТЕКСТІ ВІДПОВІДАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ

Іващенко В.О., асп.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Розвиток концепції відповідального споживання поступово трансформує підходи до ведення бізнесу в різних секторах економіки, включно з деревообробною промисловістю. Під впливом екологічних, соціальних та економічних факторів дедалі більше уваги приділяється раціональному використанню природних ресурсів, безпечності продукції, прозорості виробничих процесів і дотриманню принципів сталого розвитку. Це стимулює підприємства адаптуватися до нових умов, аби зберегти конкурентоспроможність та стабільні позиції на ринку. Для деревообробної галузі ці зміни мають особливу вагу, оскільки її діяльність тісно пов'язана із використанням природних ресурсів та дотриманням екологічних стандартів. У таких умовах конкурентоспроможність підприємств визначають не лише за потужностями виробництва чи ціновими перевагами, а й за їх здатністю запроваджувати екологічно дружні рішення, інтегрувати інноваційні технології, формувати довіру споживачів і створювати позитивний імідж у галузі.

Інтеграція принципів сталого розвитку поступово стає важливим фактором у формуванні конкурентних переваг підприємств деревообробної промисловості. Це включає не тільки дотримання екологічних стандартів і зменшення негативного впливу на довкілля, але й перехід до нової моделі взаємодії зі споживачами, яка ґрунтується на прозорості, відповідальності й довірі. Такий підхід безпосередньо впливає на сприйняття бренду компанії та визначає її конкурентну позицію на ринку.

Сучасна динаміка ринку демонструє зростаючий інтерес до продукції, що створена з урахуванням екологічних і соціальних стандартів. Споживачі аналізують походження сировини, безпечність виробничих процесів, впровадження ресурсозберігаючих технологій і відповідність товарів екологічній сертифікації. Таким чином, відповідальне споживання вже не просто модний тренд, а важливий чинник формування конкурентоспроможності підприємств.

В умовах зростання важливості сталого розвитку центральну роль відіграють маркетингові інструменти, які спрямовані на зміцнення лояльності споживачів. Зусилля, спрямовані на підвищення

обізнаності про екологічні переваги продукції та налагодження тривалих зв'язків із цільовою аудиторією, стають невід'ємною складовою успіху. Комбінуючи виробничі, інноваційні та маркетингові стратегії, підприємства деревообробної галузі зможуть не лише адаптуватися до нових викликів ринкового середовища, але й забезпечувати собі міцні довгострокові конкурентні переваги в умовах зростаючих вимог до стійкого розвитку бізнесу.

Для досягнення конкурентних переваг у деревообробній промисловості необхідний комплексний підхід до управління ресурсами, інноваційними рішеннями та комунікаційною стратегією. У нинішніх умовах ринкової економіки успішність підприємства вже не обмежується лише низькою собівартістю чи великим обсягом виробництва. Натомість на перший план виходять спроможність гарантувати стабільно високу якість продукції, оперативно реагувати на зміну споживчих потреб і впроваджувати екологічно відповідальні практики у виробничі процеси.

Окреме значення має роль цифрових технологій у посиленні конкурентоздатності. Сучасні цифрові інструменти, зокрема маркетингові комунікації, аналітика та платформи для взаємодії зі споживачами, дають змогу підприємствам ефективніше просувати свої продукти, будувати позитивний імідж і зміцнювати довіру до бренду. Для деревообробної галузі це особливо важливо, адже сучасні споживачі все більше звертають увагу на прозорість інформації щодо джерел сировини, умов виробництва та екологічних характеристик товарів, що стає вагомим чинником вибору.

Ще одним аспектом посилення конкурентних позицій є розвиток партнерських відносин у рамках стійких ланцюгів постачання. Співпраця з постачальниками сертифікованої сировини, дотримання екологічних норм і впровадження принципів циркулярної економіки створюють значні можливості для підвищення стабільності бізнесу. Усе це в сукупності сприяє формуванню довгострокових конкурентних переваг, які відповідають сучасним тенденціям сталого розвитку та свідомого споживання.

У сучасних реаліях стабільні ринкові позиції досягаються не лише за рахунок виробничої ефективності, але й завдяки здатності компаній впроваджувати екологічно свідомі практики, адаптувати маркетингові стратегії до змін у потребах споживачів та інтегрувати в свою діяльність принципи сталого розвитку. Що формує міцну основу для підвищення конкурентоспроможності підприємств, а також сприяє довгостроковому прогресу.

СПОЖИВЧІ ПЕРЕВАГИ ЯК ПЕРЕДУМОВА РОЗРОБКИ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ГОТОВИХ ДО ВЖИВАННЯ ЗАМОРОЖЕНИХ СОУСІВ ДЛЯ ДРУГИХ СТРАВ

Кокшарова М.В., студ. гр. G13-PI-15м

Жегус О.В., д-р екон. наук, проф.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Світовий ринок заморожених напівфабрикатів демонструє стійку тенденцію до зростання попиту на цей вид продукції не лише з боку кінцевих споживачів. Особливого поширення серед комерційних споживачів набувають продукти формату напівфабрикати, що поєднують зручність використання та високу якість, подовжений термін зберігання. При цьому більшість представленої продукції належить до охолоджених або сухих концентрованих соусів, тоді як сегмент готових заморожених соусів залишається недостатньо освоєним, що зумовлює актуальність пошуку інноваційних ідей. При цьому слід враховувати ключові тренди, серед яких є «чиста марка» – орієнтація на натуральний склад, відсутність штучних добавок та використання функціональних інгредієнтів. Також актуальним є тренд персоналізації харчування та підвищення харчової цінності продуктів.

Одним із перспективних напрямів розвитку індустрії HoReCa та сегмента ready-to-eat є виробництво готових до вживання заморожених соусів для других страв. На українському ринку спостерігається збільшення інтересу саме до готових соусів, особливо в сегменті ресторанного бізнесу, закладів fast casual та dark kitchen. Соуси є важливим елементом гастрономічної цінності страви, оскільки формують її смак, аромат, текстуру та загальне сприйняття споживачем. Водночас традиційні соуси мають низку технологічних недоліків: короткий термін придатності, нестабільність емульсійної структури та чутливість до температурних коливань під час зберігання. Особливо гостро проблема проявляється у процесах заморожування та дефростації, коли відбувається руйнування колоїдної системи, синерезис, розшарування емульсії та погіршення консистенції. Це обмежує можливість використання традиційних рецептур у технологіях шокового заморожування.

Необхідність розвитку інноваційної технології виробництва заморожених соусів обумовлена потребою в створенні продуктів із високими органолептичними показниками, що здатні зберігати стабільну консистенцію після тривалого низькотемпературного зберігання й дефростації. Основною проблемою таких систем є руйнування емульсійної структури, виділення вологи та погіршення текстури внаслідок утворення кристалів льоду. У зв'язку з цим

особливої актуальності набуває застосування кріопротекторів, що забезпечують захист колоїдної структури продукту під час низькотемпературної обробки.

Аналіз сучасних наукових досліджень свідчить про активний розвиток технологій заморожених кулінарних продуктів у країнах Європейського Союзу, США та Японії. Основна увага науковців приділяється використанню гідроколоїдів, полісахаридів, білкових стабілізаторів та рослинних компонентів для підвищення стабільності харчових систем під час заморожування. Перспективними вважаються натуральні кріопротектори, зокрема інулін, модифіковані крохмалі, гуарова та ксантанова камеді, що дозволяють мінімізувати синерезис та зберігати кремову текстуру продукту. В Україні дослідження у сфері заморожених соусів перебувають на етапі активного розвитку, однак асортимент подібної продукції на національному ринку залишається обмеженим та представлений переважно імпортними аналогами. Вітчизняний ринок переважно представлений сухими концентратами, охолодженими соусами та імпортованою продукцією. Водночас спостерігається зростання попиту на заморожені готові компоненти страв, що пов'язано із розвитком мережевого ресторанного бізнесу, сервісів доставки їжі та технологій централізованого виробництва. Це створює передумови для розроблення інноваційних вітчизняних продуктів із високою доданою вартістю та конкурентними перевагами.

Інноваційна ідея полягає у розробці рецептури готових до вживання заморожених соусів із використанням комплексу натуральних кріопротекторів для забезпечення стабільності структури та збереження органолептичних характеристик після дефростації. У якості функціональних компонентів запропоновано використання інуліну, кукурудзяного модифікованого крохмалю, ксантанової камеді. Вибір цих інгредієнтів обумовлений їх здатністю зв'язувати вільну вологу, зменшувати швидкість росту кристалів льоду та стабілізувати емульсійні системи. Крім того, інулін дозволяє підвищити харчову цінність продукту за рахунок пребіотичних властивостей та частково замінити жирову фазу без погіршення текстури. Додатково перспективним напрямом удосконалення даної рецептури є використання натуральних рослинних і біотехнологічних компонентів, здатних виконувати не лише смако-ароматичну, але й технологічну функцію. Зокрема, увагу привертають екстракти розмарину, дріжджові екстракти та екстракти часнику, що можуть виступати допоміжними кріопротекторними компонентами у багатокомпонентних харчових системах. Екстракт розмарину проявляє високу антиоксидантну активність, що дозволяє сповільнювати окиснення жирів під час заморожування та зберігання соусів. Він сприяє стабілізації жирової фази,

збереженню смаку, аромату та кольору продукту після дефростації. Дріжджові екстракти містять амінокислоти, пептиди та полісахариди, що покращують вологоутримувальну здатність і стабільність емульсійної системи соусу. Крім допоміжної криозахисної дії, вони підсилюють смак уамі та дозволяють зменшити використання синтетичних смакових добавок. Екстракт часнику має антиоксидантні та антимікробні властивості, що сприяють підвищенню стабільності заморожених соусів під час зберігання. У поєднанні з гідролоїдами він допомагає підтримувати консистенцію продукту та покращує його смако-ароматичні характеристики.

Розроблений продукт має значний потенціал для комерціалізації на українському ринку. Його ринкова новизна полягає у створенні готових до вживання заморожених соусів, адаптованих до циклів заморожування та розморожування без суттєвої втрати якості. На відміну від традиційних аналогів, запропонований продукт забезпечує стабільність текстури, однорідність консистенції та збереження смакових властивостей після дефростації.

Основними конкурентними перевагами є скорочення часу приготування страв, зручність використання, можливість тривалого зберігання та оптимізація виробничих процесів у закладах ресторанного господарства. Крім того, використання натуральних кріопротекторів відповідає сучасному тренду «чиста марка» та орієнтації споживачів на продукти з покращеним складом.

Очікується, що впровадження даної технології сприятиме розширенню асортименту інноваційних заморожених продуктів на українському ринку та підвищенню конкурентоспроможності підприємств та матиме високу ринкову перспективність виведення на ринок, що обумовлено значним економічним ефектом для закладів ресторанного господарства. Даний продукт дозволить їм вирішити низку важливих технологічних та операційних завдань, зокрема оптимізувати виробничі процеси: скоротити час приготування страв; зменшити навантаження на кухонний персонал; стандартизувати якість страв; знизити залежність від кваліфікації кухарів; спростити технологічні процеси в умовах високої завантаженості кухні. Особливо важливо це для мережевих ресторанів, dark kitchen, fast casual, сервісів доставки їжі, централізованих кухонь. Інноваційна рецептура забезпечує скорочення витрат і підвищення стабільності якості, знизити собівартість операцій. Також додатковий економічний ефект формується за рахунок зменшення витрат часу персоналу, оптимізації закупівель, скорочення витрат сировини; зменшення потреби у щоденному приготуванні соусів; зниження енергетичних витрат; підвищення продуктивності кухні.

ПРЕМІАЛЬНІСТЬ І НАТУРАЛЬНІСТЬ ЯК ДРАЙВЕРИ РОЗВИТКУ РИНКУ КРАФТОВОГО ШОКОЛАДУ

Колеснік М.А., студ. гр. G13-PI-15м

Жегус О.В., д-р екон. наук, проф.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

В умовах зростання конкуренції між виробниками на ринку харчових продуктів преміальність і натуральність стають ключовими драйверами розвитку, зокрема у сегменті крафтових харчових продуктів. Особливо ця тенденція характерна для ринку шоколаду, на якому споживачі дедалі частіше віддають перевагу продукції з натуральним складом, прозорим походженням сировини та високою якістю виробництва. Формування культури відповідального споживання, популяризація здорового способу життя та зростання попиту на екологічну продукцію сприяють активному розвитку сегмента крафтового шоколаду як в Україні, так і у світі.

На світовому ринку шоколаду простежується стійкий тренд до преміальності, що проявляється у зростанні популярності інноваційних технологій bean-to-bar виробництва, використання органічної сировини, авторських рецептур та розвиток локальних брендів. Сучасні споживачі оцінюють шоколад не лише за смаковими характеристиками, а й через призму сенсів і цінностей бренду, етичності виробництва, натуральності інгредієнтів та унікальності гастрономічного досвіду. У цьому контексті преміальність виступає не лише ціновою категорією, а комплексною характеристикою продукту, що поєднує якість, автентичність, естетику та емоційну цінність.

Світовий ринок шоколаду демонструє стабільну тенденцію до розвитку сегмента bean-to-bar та органічної продукції. Споживачі в країнах Європи та Північної Америки все частіше віддають перевагу шоколаду з високим вмістом какао, мінімальною термічною обробкою та прозорим походженням сировини. Водночас зростає популярність авторських рецептур та малих виробництв, що формують унікальний споживчий досвід.

Для українського ринку розвиток сегменту крафтового шоколаду створює нові можливості для локальних виробників, формування конкурентних переваг та виходу на міжнародні ринки. Водночас натуральність продукції та орієнтація на усвідомлене споживання відповідають концепції сталих харчових ланцюгів, де цінність продукту визначається не лише його функціональними характеристиками, а й внеском у формування культури відповідального харчування.

В Україні ринок крафтового шоколаду перебуває на етапі активного розвитку. Спостерігається збільшення кількості локальних виробників, які орієнтуються на преміальний сегмент та експортні можливості. Основними факторами розвитку є зростання доходів частини населення, формування культури споживання якісних солодоців та популяризація подарункової продукції.

Проведений аналіз тенденцій світового та вітчизняного ринків свідчить про наявність стійкого попиту на натуральний шоколад, особливо серед молоді та споживачів із середнім і високим рівнем доходу. Важливими критеріями вибору є склад продукту, смакові властивості, бренд та естетика пакування.

Результати SWOT-аналізу показали, що основними сильними сторонами крафтового шоколаду є натуральність, унікальність смакових рішень та висока якість продукції. До слабких сторін віднесено відносно високу собівартість та обмежені обсяги виробництва. При цьому ринок характеризується значними можливостями, зокрема розвитком e-commerce, зростанням попиту на здорові продукти та виходом на міжнародні ринки.

Розвідувальне маркетингове дослідження підтвердило гіпотезу зростання потенційного попиту на інноваційний шоколадний продукт. Значна частина споживачів готова обирати продукцію з натуральним складом навіть за вищою ціною, що свідчить про перспективність преміального сегмента. Зростання попиту на продукцію з натуральним складом, прозорим походженням сировини та високими органолептичними характеристиками свідчить про формування нової культури споживання, у якій споживач орієнтується не лише на смак чи ціну, а й на цінності бренду та якість продукту.

Таким чином, розробка та впровадження крафтового шоколаду з натуральної сировини є актуальним інноваційним напрямом, що відповідає сучасним тенденціям розвитку харчової промисловості. Запропонований продукт має високий ринковий потенціал завдяки поєднанню натуральності, унікальності та орієнтації на споживача, що формує попит на якісні та функціональні продукти харчування.

Проведене дослідження підтвердило перспективність розвитку сегмента крафтового шоколаду в Україні, зокрема завдяки поєднанню premium-позиціонування, clean label підходу та інноваційних авторських рецептур. Встановлено, що основними конкурентними перевагами такого продукту є натуральність, унікальність споживчого досвіду, естетика пакування та відповідність глобальним трендам здорового способу життя та свідомого споживання.

РЕЗИЛЬЄНТНІСТЬ ОРГАНІЧНОГО БІЗНЕСУ В УМОВАХ РОЗВИТКУ ВІДПОВІДАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ

Пахуча Е.В., канд. екон. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Органічний сектор знаходиться у складній ситуації, що характеризується високою невизначеністю, спричиненою економічною нестабільністю, перебоями в логістичних ланцюгах, коливаннями попиту та зростанням вимог до екологічних і соціальних стандартів. У таких обставинах здатність підприємств швидко адаптуватися до зовнішніх змін, підтримувати стабільність своєї діяльності й залишатися конкурентоспроможними стає основним фактором довготривалого розвитку. Одночасно з цим, поширення ідеї відповідального споживання формує нові вимоги до функціонування органічного ринку продуктів харчування. Споживачі звертають увагу не лише на якість і безпечність продукції, але й на прозорість процесів виробництва, їх органічність, етичність ведення бізнесу та відповідність принципам сталого розвитку. Такі тенденції стимулюють трансформацію маркетингових стратегій операторів органічного ринку й підкреслюють важливість довіри, репутації та ефективної комунікації для забезпечення довговічності й ефективності бізнесу.

Особливу роль у розвитку органічного ринку відіграють маркетингові інструменти, спрямовані на формування довіри та лояльності споживачів. Рівень поінформованості та усвідомленості покупців стає важливим чинником у цьому процесі. Для сучасного споживача важливими є не лише якісні характеристики продукції, але й прозорість її походження, органічність виробництва, дотримання принципів соціальної відповідальності, а також чесність і відкритість комунікації з боку виробника. З огляду на ці виклики, підприємства органічного сектору змушені адаптувати свої маркетингові стратегії до нових вимог ринку, активно впроваджуючи підходи, орієнтовані на створення та підтримання довгострокових відносин зі споживачами.

У таких умовах резильєнтність органічного бізнесу проявляється в здатності компаній ефективно реагувати на зміни зовнішнього середовища, забезпечувати стабільність у роботі та утримувати конкурентоспроможність навіть у часи економічної нестабільності чи змін у споживчій поведінці. Вагоме значення в цьому контексті мають цифрові маркетингові комунікації, розвиток омніканальних точок дотику зі споживачами, активне використання інструментів контент-маркетингу та популяризація цінностей

відповідального споживання. Розвиток концепції сталого розвитку ще більше зміцнює взаємозв'язок між виробниками, споживачами та іншими учасниками харчових ланцюгів. Це сприяє формуванню більш стійких бізнес-моделей, де економічна вигода поєднується з екологічною турботою та соціальною відповідальністю. У зв'язку з цим дослідження факторів і складових резильєнтності органічного бізнесу має велике значення для подальшого вдосконалення сучасних маркетингових стратегій. Важливим завданням стає глибоке розуміння рівнів і компонентів резильєнтності органічного бізнесу, а також ключових факторів, що впливають на її формування. До цих факторів належать динаміка споживчого попиту, рівень довіри до органічної сертифікації, доступність ринкових каналів збуту, ефективність маркетингових стратегій, здатність підприємств до впровадження інновацій і їх гнучкість у відповідь на кризові ситуації. Крім того, значний вплив мають зовнішні ринкові умови, зокрема економічна нестабільність, ризики в логістичних ланцюгах, процеси цифровізації бізнесу та зростання конкуренції. Побудова ефективної системи взаємодії зі споживачами є важливим елементом забезпечення стабільності та життєздатності органічного бізнесу. В епоху зростання популярності відповідального споживання відкритість у комунікаціях, прозорість інформації про продукцію та фокус на органічних і соціальних цінностях стають важливими чинниками для зміцнення ринкових позицій органічних виробників. Зазначені заходи сприяють не лише підтримці сталого споживчого попиту, а й формуванню тривалих конкурентних переваг.

Для розвитку органічного сектора необхідно інтегрувати економічні, маркетингові та соціально-екологічні методи управління бізнесом. У сучасних реаліях резильєнтність, як правило розглядається як багатоаспектна характеристика підприємства. Вона визначає його здатність не тільки протидіяти викликам середовища, але й використовувати ці зміни як поштовх для зростання, зміцнення позицій та інтеграції в систему сталих харчових ланцюгів.

Розвиток культури відповідального споживання створює нові умови для функціонування органічного бізнесу, де резильєнтність стає фактором підвищення конкурентоспроможності підприємств. Здатність учасників органічного сектору швидко реагувати на ринкові зміни, підтримувати довіру споживачів і застосовувати сучасні методи маркетингу суттєво зміцнює їх позиції в стійких харчових ланцюгах. У таких умовах інтеграція принципів сталого розвитку, свідомого споживання та ефективної комунікаційної стратегії стає визначальним фактором стійкості та успішності органічного бізнесу.

МАРКЕТИНГ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

**Перезовова І.В., д-р екон. наук, проф.
Губернат Т.Я., асп.**

**Івано-Франківський національний технічний університет
нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна**

Сучасний розвиток харчової промисловості супроводжується суттєвими змінами у механізмах організації ланцюгів постачання, що обумовлено нестабільністю глобального ринкового середовища, трансформацією споживчих очікувань, необхідністю дотримання принципів сталого розвитку та зростанням вартості енергоресурсів. І саме для нашої країни ця проблематика набула особливої актуальності в умовах воєнної економіки. У цих умовах маркетинг перестає виконувати виключно функцію стимулювання збуту та перетворюється на стратегічний інструмент управління взаємодією між виробниками, постачальниками, логістичними структурами, торговельними мережами та кінцевими споживачами, виконуючи не лише економічну, але й соціально значущу функцію, пов'язану із забезпеченням продовольчої безпеки держави.

Особливого значення набувають: розвиток локальних каналів постачання, цифровий моніторинг продовольчих потоків, підтримка регіональних виробників та впровадження ESG-орієнтованих моделей управління. Відповідно, маркетинг ланцюгів постачання має базуватися на принципах стратегічної відповідальності, довгострокової стійкості, соціальної орієнтації та адаптивності до сучасних безпекових і економічних викликів.

Для підприємств харчової промисловості ефективність ланцюгів постачання набуває критичного значення, оскільки саме від стабільності постачання, якості сировини, швидкості логістичних процесів і рівня довіри споживачів залежить конкурентоспроможність їх продукції на внутрішньому та зовнішньому ринках. Попри кризові виклики, харчова промисловість залишається однією з ключових складових національної економіки та забезпечення внутрішньої стабільності. Так, станом на травень 2026 року ринок харчової промисловості України охоплював понад 72 тис. суб'єктів господарювання, з яких понад 41 тис. становили юридичні особи та понад 31 тис. – фізичні особи-підприємці.

У цьому контексті маркетинг ланцюгів постачання доцільно розглядати як систему формування цінності, що охоплює не лише рух продукції, але й управління інформаційними потоками, репутаційними ризиками та поведінковими очікуваннями споживачів. Сучасний споживач дедалі більше звертає увагу не лише на якість харчової продукції, але й на походження сировини, умови виробництва, екологічний вплив упаковки та рівень соціальної відповідальності виробника. У зв'язку з цим маркетинг ланцюгів постачання стає важливим елементом формування довіри до бренду, а екологізація бізнес-процесів стає дедалі важливішим напрямом розвитку маркетингу ланцюгів постачання: активніше впровадження енергоефективних технологій, скорочення обсягів харчових втрат, використання екологічно безпечних матеріалів для упаковки та оптимізація транспортних маршрутів з метою зниження негативного впливу на навколишнє середовище. У таких умовах концепція сталого розвитку інтегрується у систему стратегічного управління підприємствами харчової промисловості та стає складовою їх маркетингової політики.

Не менш важливим аспектом є забезпечення стійкості ланцюгів постачання до зовнішніх ризиків. Кризи, воєнні загрози, інфляційні процеси та нестабільність світових ринків формують нові виклики для підприємств харчового сектору. Саме тому маркетинг повинен забезпечувати не лише просування продукції, а й підтримання стабільності взаємодії між усіма учасниками ланцюга постачання. Формування партнерських моделей співпраці, диверсифікація постачальників та адаптивність логістичних рішень стають ключовими чинниками забезпечення безперервності постачання продукції, в т. ч. з застосуванням цифрових інструментів маркетингового управління.

Використання систем аналітики даних, цифрового моніторингу поставок, прогнозування попиту та автоматизації логістичних процесів дозволяє підприємствам харчової промисловості забезпечувати більш високий рівень адаптивності до змін ринкової кон'юнктури, а інтеграція цифрових платформ у систему управління постачанням сприяє скороченню втрат продукції, оптимізації запасів та підвищенню швидкості реагування на кризові ситуації.

Таким чином, маркетинг ланцюгів постачання підприємств харчової промисловості в контексті сталого розвитку трансформується у багаторівневий механізм забезпечення конкурентоспроможності, екологічної безпеки та соціальної стабільності. Подальший розвиток таких систем повинен ґрунтуватися на інтеграції ШІ, прозорості бізнес-процесів та підтримці принципів відповідального споживання при адаптивності до глобальних трансформацій.

НЕЙРОМАРКЕТИНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ СПОЖИВЧИМ ВИБОРОМ У ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ

Прядко О.М., канд. екон. наук, доц.

Зіненко К.К., здобувач першого (бакалаврського) рівня

Самулаєва С.В., здобувач першого (бакалаврського) рівня

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Сучасний розвиток ринкової економіки характеризується високим рівнем конкуренції, інформаційним перенасиченням споживачів та швидкою трансформацією моделей купівельної поведінки. За таких умов традиційні маркетингові інструменти вже не завжди забезпечують необхідний рівень ефективності впливу на цільову аудиторію. Це зумовлює зростання інтересу до новітніх підходів у сфері маркетингу, серед яких особливе місце займає нейромаркетинг. Нейромаркетинг являє собою міждисциплінарний напрям, який поєднує маркетинг, психологію, нейробіологію та поведінкову економіку з метою дослідження підсвідомих реакцій споживачів на маркетингові стимули. Основною метою нейромаркетингу є виявлення справжніх мотивів поведінки покупців та формування ефективних механізмів впливу на процес прийняття споживчих рішень.

У сучасних умовах значна частина купівельних рішень приймається на емоційному рівні. Людина не завжди здатна раціонально пояснити причини вибору певного товару чи бренду, оскільки рішення часто формується під впливом підсвідомих факторів: кольору упаковки, музичного супроводу, візуального образу, асоціацій, запахів або емоційних повідомлень у рекламі. Саме тому традиційні методи опитувань та анкетувань не завжди дозволяють отримати об'єктивну інформацію про справжню мотивацію споживачів.

Одним із ключових інструментів нейромаркетингу є дослідження емоційних реакцій людини на маркетингові стимули. Для цього використовуються спеціальні технології, зокрема eye-tracking, електроенцефалографія (EEG), функціональна магнітно-резонансна томографія (fMRI), аналіз міміки обличчя та біометричних показників. Застосування таких методів дозволяє оцінити рівень уваги, емоційного залучення та зацікавленості споживача під час контакту з рекламою або товаром. Важливе значення у формуванні споживчого вибору має візуальне сприйняття бренду. Дослідження свідчать, що колір, форма, шрифт та дизайн упаковки безпосередньо впливають на емоційний

стан покупця та його рішення щодо купівлі. Наприклад, теплі кольори асоціюються з енергією та активністю, тоді як холодні кольори формують відчуття надійності та спокою. Упаковка товару виконує не лише захисну функцію, а й виступає важливим комунікаційним інструментом бренду.

Особливу роль нейромаркетинг відіграє у цифровому середовищі. Розвиток електронної комерції та соціальних мереж значно змінив механізми взаємодії між брендом і споживачем. Сучасні компанії активно використовують нейромаркетингові підходи для оптимізації вебдизайну, структури сайтів, рекламних повідомлень та контенту у соціальних мережах. Наприклад, правильне розташування кнопок, кольорові акценти, швидкість завантаження сторінки та емоційний контент суттєво впливають на поведінку користувачів та рівень конверсії.

Одним із найбільш поширених інструментів нейромаркетингу є сенсорний маркетинг. Його сутність полягає у впливі на органи чуття людини з метою формування позитивного емоційного досвіду. Використання ароматів у торговельних приміщеннях, спеціального музичного супроводу або тактильних елементів сприяє підвищенню рівня лояльності клієнтів та стимулює імпульсивні покупки. Особливо ефективно такі інструменти застосовуються у сфері ритейлу, ресторанного бізнесу та індустрії краси.

Крім того, важливим елементом нейромаркетингового впливу є використання соціального доказу. Люди схильні довіряти вибору інших споживачів, тому відгуки, рейтинги, рекомендації блогерів та демонстрація популярності товару значною мірою впливають на процес прийняття рішення. У цифровому середовищі цей механізм активно використовується через influencer-маркетинг та user-generated content. Слід зазначити, що нейромаркетинг має не лише економічне, а й психологічне значення. Його застосування дозволяє підприємствам краще розуміти потреби та очікування споживачів, формувати більш персоналізовані пропозиції та підвищувати якість клієнтського досвіду. Таким чином, нейромаркетинг є важливим інструментом формування споживчого вибору товарів у сучасних умовах розвитку ринку. Його використання забезпечує глибше розуміння поведінки споживачів, підвищує ефективність маркетингових стратегій та сприяє формуванню стійких емоційних зв'язків між брендом і покупцем. Подальший розвиток нейромаркетингових технологій створює нові можливості для бізнесу, проте потребує поєднання інноваційності з дотриманням етичних норм та принципів відповідального маркетингу.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТОВАРНОЇ ПОЛІТИКИ ПІДПРИЄМСТВ НА ОСНОВІ НЕЙРОМАРКЕТИНГОВИХ ІНСАЙТІВ У КОНТЕКСТІ ПАРАДИГМИ ВІДПОВІДАЛЬНОГО СПОЖИВАННЯ

**Суворова І.М., канд. екон. наук, доц.
Тривайло А.Ю., канд. екон. наук, доц.
Національний технічний університет «Київський
політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна**

Сучасний етап розвитку суспільства характеризується активним поширенням парадигми відповідального споживання. Споживачі все частіше заявляють про готовність купувати екологічні, етичні та соціально відповідальні товари. Однак між декларованими намірами та реальною купівельною поведінкою існує значний розрив, який залишається однією з ключових проблем сучасного маркетингу. Підприємства намагаються відповідати новим очікуванням ринку, трансформуючи товарну політику: впроваджують екологічні матеріали, екомаркування та прозору етикетку. Водночас більшість таких рішень базується на традиційних методах дослідження (опитуваннях, фокус-групах), які фіксують лише раціональні та соціально бажані відповіді, а не справжні підсвідомі реакції споживачів.

Головними невирішеними проблемами, що зумовлюють актуальність дослідження, є: відсутність надійних інструментів розуміння справжніх підсвідомих мотивів вибору відповідальних товарів, через що підприємства змушені орієнтуватися переважно на декларативні дані опитувань, які часто не відображають реальної поведінки споживачів. Крім того, спостерігається низька ефективність існуючих елементів товарної політики – упаковки, дизайну, функціональних характеристик і цінових рішень – у стимулюванні фактичного відповідального споживання. Більшість компаній недостатньо використовують об'єктивні нейрофізіологічні методи для оцінки емоційної залученості, рівня довіри та підсвідомих бар'єрів споживачів. Також існує значна фрагментарність наукових досліджень, які комплексно поєднували б нейромаркетинг, товарну політику та парадигму відповідального споживання. Досі відсутні практичні рекомендації для українських та міжнародних підприємств щодо системного удосконалення товарної політики на основі нейромаркетингових інсайтів.

У таких умовах нейромаркетинг відкриває нові можливості для об'єктивного розуміння поведінки споживача. Його інтеграція в процес розробки товарної політики дозволяє перейти від суб'єктивних припущень до науково обґрунтованих рішень. Нейромаркетингові дослідження свідчать, що рішення про купівлю екологічного товару споживач приймає переважно на підсвідомому рівні протягом перших 3–7 секунд контакту з продуктом. Тому елементи товарної політики мають бути оптимізовані не лише раціонально, а й нейрофізіологічно.

Таблиця 1

Рекомендації з удосконалення товарної політики на основі нейромаркетингу

Елемент товарної політики	Нейромаркетинговий інсайт	Рекомендації щодо удосконалення	Очікуваний ефект
Упаковка	Сильна активація при натуральних текстурах	Мінімалізм, матові текстури, природні кольори	Зростання емоційної залученості
Екологічні маркування	Низька увага до перевантажених етикеток	Спростити дизайн, 1-2 ключові маркування	Зростання уваги
Дизайн продукту	Позитивна реакція на симетрію та природні форми	Інтеграція принципів біомімікрії	Підвищення сприйняття преміальності
Ціна	Когнітивний дисонанс при високій ціні	Обґрунтовувати через емоційну цінність	Зниження бар'єру «дорого»
Асортимент	Перевантаження вибором знижує рішення	Обмежена «відповідальна» лінійка	Зростання конверсії

Сучасний розвиток суспільства характеризується активним поширенням парадигми відповідального споживання, проте між декларованими намірами споживачів і їх реальною поведінкою зберігається значний розрив. Традиційні методи дослідження не дозволяють повноцінно зрозуміти підсвідомі мотиви вибору екологічних та етичних товарів, а елементи товарної політики підприємств часто залишаються неефективними у стимулюванні реального відповідального споживання. Інтеграція нейромаркетингових інсайтів дозволяє підприємствам перейти від інтуїтивних рішень до науково обґрунтованої оптимізації упаковки, дизайну, маркування, асортименту та цінової політики.

Таким чином, поєднання нейромаркетингу з товарною політикою відкриває нові перспективи для формування реальної культури відповідального споживання в сучасних ринкових умовах.

АНАЛІЗ РИНКОВИХ ПЕРЕДУМОВ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІЦЦІ ДЛЯ РИНКУ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

**Чуркін І.М. студ. гр. G13-PI-15м
Жегус О.В., д-р екон. наук, проф.**

Державний біотехнологічний університет, м. Харків Україна

Сучасний розвиток закладів ресторанної індустрії характеризується зростанням попиту на продукти з підвищеною біологічною цінністю та функціональними властивостями. Традиційні борошняні вироби, зокрема піца, мають високий вміст швидких вуглеводів та обмежену кількість мікронутрієнтів, що не відповідає сучасним тенденціям здорового харчування і змінам переваг споживачів.

Виявлено, що на світовому ринку відбувається стійке зростання попиту споживачів ресторанних послуг на функціональні харчові продукти; якісну, безпечну продукцію (без штучних добавок); продукти з натуральною ферментацією; альтернативні види борошна та збагачені рецептури. На українському ринку також простежуються подібні тенденції, зокрема:

- зростання інтересу до здорового харчування;
- популяризація ремісничих технологій;
- підвищення попиту на гастрономічні концепти з доданою цінністю.

Водночас сегмент функціональної піци залишається недостатньо розвиненим, що відкриває перспективи для інновацій. З урахуванням запропоновано розробку функціональної піци на основі тіста, виготовленого з використанням закваски *levito madre* без додавання пресованих дріжджів.

У зв'язку з цим актуальним є впровадження інноваційних технологій виробництва тіста, зокрема використання природної ферментації (*levito madre*) та збагачення рецептури функціональними інгредієнтами. Це дозволить не лише покращити органолептичні властивості продукції, але й підвищити її харчову та біологічну цінність.

За результатами проведеного огляду стану та тенденцій розвитку науки в сфері розвитку ресторанного господарства виявлено, що світова наука у галузі харчових технологій виготовлення борошняних виробів активно розвивається у наступних напрямках:

- застосування ферментаційних процесів для підвищення біодоступності поживних речовин;
- розробки функціональних продуктів із заданими властивостями;
- зниження глікемічного навантаження харчових виробів.

Відповідно до означених ринкових та галузевих трендів встановлено, що особлива увага приділяється пошуку інноваційних ідей щодо заквасок тривалої ферментації, які сприяють розщепленню антинутрієнтів (зокрема фітинової кислоти) та покращують засвоєння мінералів. В Україні спостерігається поступове впровадження цих підходів, однак рівень їх інтеграції у закладах ресторанної індустрії залишається обмеженим. Це створює передумови для розробки та впровадження інноваційних продуктів із використанням сучасних технологій. Інноваційність запропонованої інноваційної технології тіста з *levito madre* полягає у:

- використанні тривалої ферментації для покращення структури тіста та засвоюваності;
- збагаченні рецептури мікронутрієнтами (насіння льону, псиліум, порошок ламінарії);
- поєднанні традиційної технології з сучасними підходами функціонального харчування.

Вибір *levito madre* обумовлений її здатністю формувати стабільну мікрофлору, покращувати текстуру тіста та сприяти підвищенню біодоступності поживних речовин. Функціональні добавки обрані з урахуванням їх високого вмісту харчових волокон, мінералів та біологічно активних сполук. З урахуванням підвищення попиту на функціональні продукти харчування у світі та в Україні розроблений продукт має високий рівень ринкової перспективності завдяки:

- новизні: поєднання традиційної піци з концепцією функціонального харчування;
- унікальності: використання *levito madre* та мікронутрієнтного збагачення;
- конкурентним перевагам: підвищена харчова цінність, натуральність, краща засвоюваність;
- відповідності запитам споживачів: орієнтація на здоровий спосіб життя та якісні інгредієнти.

Очікується, що продукт буде затребуваним серед споживачів, які прагнуть поєднати гастрономічне задоволення з користю для здоров'я, а також стане конкурентоспроможним у сегменті інноваційної ресторанної продукції.

Напря́м 7. ПІДГОТОВКА ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНИХ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ: ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ

ІНТЕГРОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ХАРЧОВИМ ВИРОБНИЦТВОМ: ТЕХНОЛОГІЇ, ПЕРСОНАЛ, БЕЗПЕЧНІСТЬ

**Андрєєва С.С., канд. техн. наук, доц.
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна**

У сучасних умовах розвитку ресторанної індустрії виробничий менеджмент зазнає суттєвих трансформацій під впливом цифровізації, автоматизації та маркетингової орієнтації бізнесу. Традиційні підходи до управління виробництвом поступово втрачають ефективність, поступаючись інтегрованим системам управління, які поєднують технології, аналітику, безпечність та управління персоналом. Особливо актуальними для закладів ресторанного господарства стають smart-рішення, цифровий контроль виробничих процесів та моделі delivery-first. Сучасний виробничий менеджмент орієнтується не лише на організацію виробництва, але й на підвищення конкурентоспроможності та адаптацію до змін ринку. Порівняльну характеристику трансформації виробничого менеджменту в закладах ресторанної індустрії наведено на рисунку 1.

Рисунок демонструє трансформацію традиційного виробничого менеджменту у сучасну інноваційно-орієнтовану модель управління ресторанним виробництвом. Візуалізовано основні зміни, що відбулися у сфері організації виробництва, управління персоналом, цифровізації процесів та забезпечення безпечності харчових продуктів. Особливу увагу приділено переходу від ручного контролю та паперової документації до smart-технологій, автоматизації та інтегрованих цифрових систем. Також відображено сучасні тенденції розвитку ресторанної індустрії, зокрема впровадження dark kitchen, HR-аналітики та концепції sustainable management. Представлені зміни свідчать про формування нової моделі виробничого менеджменту, орієнтованої на ефективність, гнучкість та маркетингову адаптивність.

Отже, сучасний виробничий менеджмент у закладах ресторанної індустрії України перебуває на етапі активної трансформації, що характеризується переходом від традиційних методів управління до інтегрованих цифрових систем. Основними напрямками розвитку є автоматизація виробничих процесів, впровадження smart-технологій, цифровізація систем контролю та підвищення рівня безпечності харчових продуктів.

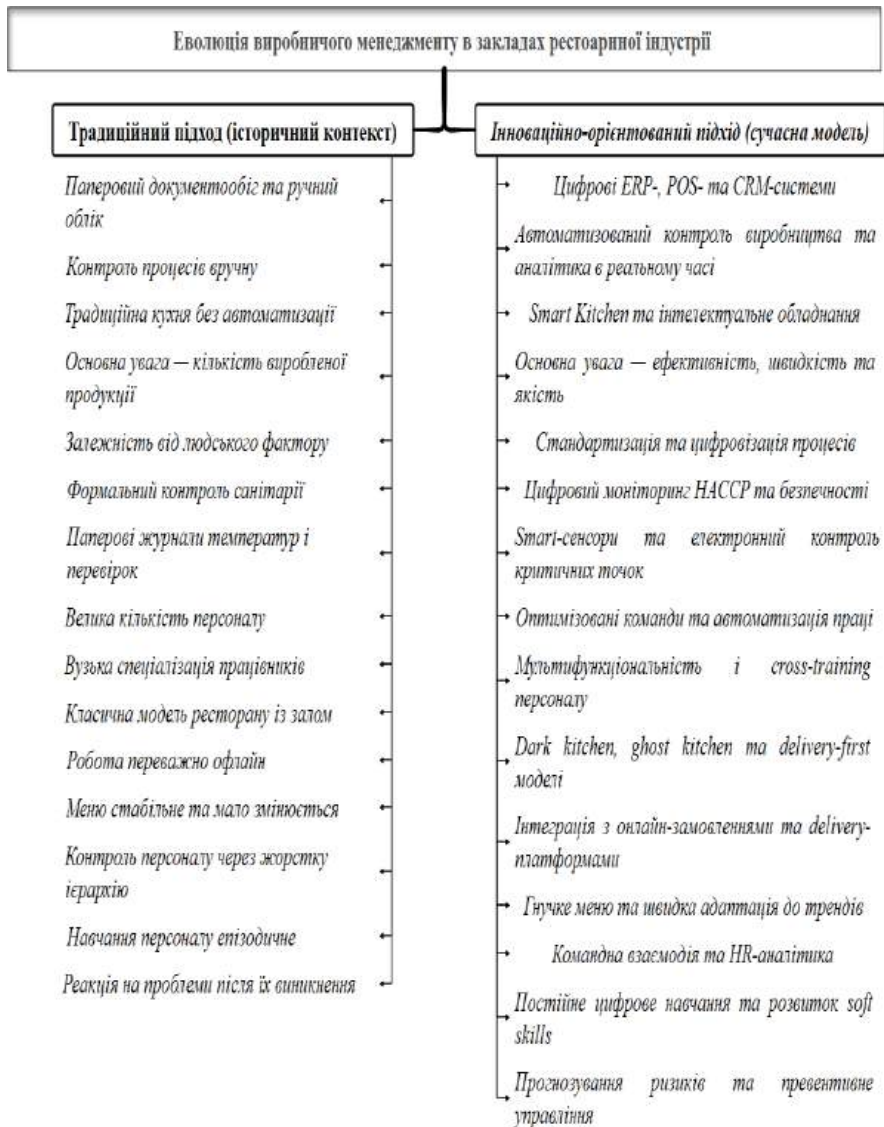


Рис. 1. Еволюція виробничого менеджменту в закладах ресторанної індустрії в контексті маркетингової орієнтації

ЗМІСТ

СПІВПРАЦЯ НАУКИ ТА ВИРОБНИЦТВА

Камзін Л. Академічне визнання та мобільність: механізми зарахування кредитів міжнародного онлайн-семестру.....	4
Федорова В.О. Протеїнові батончики: тренд на європейському ринку.....	6

Напря́м 1. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК СКЛАДОВА ОЩАДЛИВОГО ВИРОБНИЦТВА

Krylov V. Circular economy and esg in sustainable food supply chains.....	8
Levkivska T., Dushchak O. Key solutions in children's food packaging.....	10
Mikayilov V., Bakirov M. Nar şərabçılığında müasir texnoloji yanaşmalar və istehsal xüsusiyyətləri.....	12
Nəşibov A., Penkina N. Üzüm emali texnologiyasında ekspert sistemlərinin tətbiqi və keyfiyyətə nəzarətin optimallaşdırılması.....	14
Бессонов А.Д., Демидова А.О. Штучний інтелект у розробці інноваційних антиоксидантних систем.....	16
Бузоверя Є.Р., Пивоваров Є.П., Андрєсва С.С. Флан без помилок: технологія виробництва крізь призму ризиків і рішень...	18
Гавриш Т.В., Боровікова Н.О. Аналіз світового досвіду використання відходів агропромислового комплексу в комбікормовому виробництві.....	20
Галясний І.В. Сучасні виклики регулювання пакувальних матеріалів для харчових продуктів в умовах сталого розвитку харчової індустрії.....	22
Гніцевич В.А., Доронін К.А. Оптимізація процесу ферментації хумусу з використанням стартових культур.....	24
Головко Т.М., Жеребкін М.В. Удосконалення технології м'ясних виробів з використанням рослинних інгредієнтів функціонального призначення.....	26
Гринченко Н.Г. ESG-трансформація харчових ланцюгів: виклики та перспективи.....	28
Гринченко О.О., Радченко А.Е. Технологічні рішення в межах комплексного перероблення бобової сировини для сталого розвитку.....	30

Дегтяр В.В., Суліма А.О. Удосконалення технології бісквітних напівфабрикатів на основі сухих сумішей.....	32
Дегтяр В.В., Суліма А.О. Шляхи вдосконалення технології виробництва яєчної локшини підвищеної харчової цінності.....	34
Діхтярь А.М., Герасименко М.В. Рибо-рослинні RTE-продукти: сучасні підходи до технології та виробництва.....	36
Діхтярь А.М., Кам'янський К.О. Овочева ікра – від традиційного продукту до star-позиції меню фудтраку.....	38
Діхтярь А.М., Семененко В.С., Гончар Є.Д. Перспективи виробництва овочевих напівфабрикатів тривалого зберігання для реалізації в мобільних точках харчування.....	40
Діхтярь А.М., Семененко В.С., Кабанова Д.О. Fusion dumplings: заморожені борошняні напівфабрикати з рибо-овочевою начинкою.....	42
Діхтярь А.М., Чекмарьов Я.О. Дріжджові заморожені напівфабрикати нового покоління.....	44
Дущак О.В., Левківська Т.М., Яготин Ю.В. Сучасні тенденції розвитку ринку гострих соусів в Україні та технологічні аспекти їх виробництва.....	46
Колеснікова М.Б., Черемська Т.В., Колеснікова А.А. Застосування принципів гастрономічного інжинірингу при розробленні технології протеїнових паст для сендвічів.....	48
Котляр О.В., Бакіров М.П. Обґрунтування використання нетрадиційної сировини в технології десертної продукції закладів ресторанної індустрії.....	50
Кузьменко О.В., Зубов Є.Д. Формування авторської моделі економічного механізму розвитку соціальних підприємств.....	52
Омельченко С.Б., Ліснiченко О.О., Семененко В.С. Обґрунтування вибору рецептурних компонентів для виробництва напівфабрикатів заморожених із сирного тіста.....	54
Онищенко А.В., Янчева М.О., Онищенко В.М. Технологічні та споживні властивості смажених м'ясних продуктів у склєєних кишкових плівках.....	56
Павлюк І.О., Омельченко С.Б. Вплив клітковини цитрусової на вологоутримувальну здатність і стабільність суфле шоколадного...	58
Погарська В.В., Пономаренко Т.С., Погарський О.С., Юр'єва О.О., Лосєва С.М. Розробка інноваційних грибних паштетів із застосуванням методів глибокої переробки.....	60
Погарська В.В., Юр'єва О.О., Погарський О.С., Селюгіна Г.А., Лосєва С.М. Використання методів глибокої переробки під час отримання дрібнодисперсного пюре з журавлини.....	62

Самілик М.М., Котенко І.О. Інноваційні підходи до виробництва крафтового пива.....	64
Шидакова-Каменюка О.Г. Формування якості пряників із використанням порошку топінамбура: технологічні й екологічні аспекти.....	66
Юрченко С.Л., Колеснікова М.Б. Застосування технології Sous Vide для отримання напівфабрикатів з овочів.....	68
Янушкевич О.І., Галіакберова О.В. М'ясо-рослинні посічені напівфабрикати: нові підходи до рецептури та технології.....	70

Напрямок 2. ХАРЧОВІ ІНГРЕДІЄНТИ: ФОКУС НА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ І НАТУРАЛЬНІСТЬ

Kaisarova A.A. Study of the degree of quality indicators of the aerial part of <i>Salicornia europaea</i>	72
Stetsenko N.O. Research on the content of substances with antioxidant properties in black elderberry fruits (<i>Sambucus nigra</i>)	74
Stryzhak S. Innovative lebensmittelzutaten von ireks: verein von funktionalität und natürllichkeit.....	76
Артамонова М.В., Гавриш Т.В., Воронкін А.О. Збагачення макаронних виробів функціональними інгредієнтами природного походження	78
Бажай-Жежерун С.А., Башта А.О. Кисіль – українська страва оздоровчого призначення	80
Башта А.О., Бажай-Жежерун С.А. Суцвіття чорнобривців (<i>Tagetes L.</i>) як перспективне джерело біологічно активних сполук у технології безалкогольних напоїв	82
Білаш Б.Г., Олійник С.Г., Самохвалова О.В. Вплив сумісного використання пластівців із пророщеного зерна пшениці та порошку з плодів шипшини на збереження свіжості пшеничного хліба	84
Болховітіна О.І. Використання нутового борошна в технології булочних виробів	86
Головко Т.М., Жеребкін М.В. Харчові волокна в технологіях м'ясних виробів: фокус на функціональність	88
Гритчин Б. Р., Самохвалова О. В., Касабова К. Р. Технологічні підходи до створення термостабільних фруктово-зернових наповнювачів функціонального призначення	90
Єрмоменко М. Є., Запаренко Г. В. Аналіз досвіду використання бурих водоростей у технології мармеладних виробів	92

Желева Т.С. Перспективи використання нетрадиційних видів сировини у складі ковбасних виробів преміумкласу.....	94
Загорулько О.Є., Касабова К.Р., Загорулько А.М. Багатокомпонентні рослинні порошки як перспективна сировина для вдосконалення технологій кондитерських виробів	96
Касабова К.Р., Калюжна С.А. Вівсяні висівки як функціональний інгредієнт у технології печива	98
Катіон В.В., Демидова А.О. Майбутнє солодкого смаку: інноваційні натуральні інтенсивні підсолоджувачі	100
Лалицька Н.В., Осовик І.В., Пилипенко О.Є. Можливість використання продуктів переробки вівса для виробництва безглютенowego хліба	102
Лещенко К.Г., Серік М.Л., Пивоваров Є.П. Вплив добавки білково-мінеральної на мікроструктуру м'ясних напівфабрикатів...	104
Мануєнков Д.О., Євлаш В.В., Аксьонова О.Ф. Актуальність розробки кондитерських виробів, збагачених поліфенолами рослинного походження	106
Ореховський В.О. Від fast food до slow food: трансформація культури харчування у ХХ–ХХІ століттях	108
Патюк С.В., Басс О.О. Вплив псиліуму й ізоляту соєвого білка на органолептичні показники морозива	110
Пічевський С.В., Рубанка К.В. Вибір сировинних інгредієнтів під час розробки високобілкових снєків	112
Пічевський С.В., Рубанка К.В. Порівняльна характеристика спаржі та спаржевої квасолі як сировини для виробів швидкого харчування.....	114
Погарська В.В., Юр'єва О.О., Погарський О.С., Селютіна Г.А., Лосєва С.М. Оцінка якості отриманих методами глибокої переробки натуральних плодово-ягідних добавок для оздоровчих напоїв на сироватці.....	116
Подворчан Д.Є. Інноваційні стратегії розвитку промислового та крафтового виробництва: виклики часу та нові формати співпраці.	118
Селютіна Г.А., Лосєва С.М., Ігнатенко А.С. Дослідження твердості коренеплодів редьки як умова її ефективного використання в оздоровчому харчуванні.....	121
Сивак С.С., Ткачук Н.М., Агунова Л.В. Вплив внесення плодів інжиру на структурно-механічні властивості кнелей із яловичини...	123
Стасенко В.С., Гринченко Н.Г., Янчева М.О. Проблеми оптимізації складу та технологій виробництва аналогів м'ясних продуктів.....	125

Федак Н.В., Павлюк І.О. Харчові волокна в технологіях десертної продукції: безпечність, функціональність і сталий розвиток.....	127
Цихановська І.В., Євлаш В.В., Гречишнікова А.О. Аналіз профілю текстури дослідних зразків біфштексів з яловичини.....	129
Чайка Т.О. Економічні аспекти функціонального харчування у відновленні людського капіталу	131
Чиженко О.О., Рацук М.Є. Виготовлення функціонального бананового мармеладу	133
Шемет В.Я., Дударєв І.М. Порошкоподібні продукти з рослинної сировини: технологія та властивості	135
Юрова Т.А., Бищенко О.Л. Рослинне молоко як основа кисломолочних продуктів	137
Янушкевич О.І. Дослідження біологічної цінності соусів термостабільних.....	139

Напря́м 3. ХАРЧОВА БЕЗПЕКА ТА МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ФАЛЬСИФІКАЦІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Головко Т.М., Жеребкін М.В. Комплексні методологічні підходи до ідентифікації м'ясної продукції.....	141
Омельченко С.В. Номенклатура споживних властивостей консервів із м'яса, тушкованого в термостійкій полімерній споживчій тарі, як етап побудови кваліметричної моделі якості.....	143
Онищенко В.М., Янчева М.О., Онищенко А.В. Якість і безпечність натуральних ковбасних оболонки у контексті вимог системи НАССР, світових стандартів та їх гармонізації.....	146
Самілик М.М., Ханалієв Д.Е. Проблеми безпечності в роботі закладів швидкого харчування.....	148
Солопихіна Н.А., Павліченко О.В. Правовий механізм контролю за вмістом залишкових кількостей ветеринарних препаратів у харчових продуктах.....	150
Стецяк Л.І., Хлібишин Ю.Я. Контроль автентичності медової сировини в умовах крафтового виробництва напоїв.....	152
Юдічева О.П., Самойленко А.А. Вивчення правил маркування продуктів харчування, що містять горіхи.....	154
Юр'єва О.О., Погарська В.В., Погарський О.С., Селютіна Г.А., Лосєва С.М. Застосування принципів НАССР при виробництві збагачених напоїв на молочній сироватці.....	156

Напря́м 4. ПОВНОЦІ́ННЕ ХАРЧУВА́ННЯ ТА СТА́ЛІ ДІ́СТІ В ХАРЧОВИХ ЛАНЦЮ́ГАХ

Makenova Aliya A., Mussayeva Saltanat D. Biochemical modification of mung bean seeds: effect of sucrose on essential amino acids during germination.....	158
Башта А.О. Аналіз харчових пріоритетів студентської молоді як детермінанти формування здоров'язберігаючої поведінки.....	160
Геліх А.О. Оптимізація багатокомпонентних харчових матриць у технології комбінованого печива для військового харчування....	162
Лупак О.М., Назаревич О.Ю. Стан харчування студентської молоді.....	164
Олійник С.Г., Степанькова Г.В., Понуренко С.Г., Сікалова О.В. Надцукрова кукурудза як перспективна сировина в технології хліба пшеничного.....	166
Пілюгіна І.С., Мурликіна Н.В. Технологічні підходи до виготовлення безглютенових кексів і мафінів.....	168
Степанькова Г.В. Кокосове борошно в технології хліба пшеничного.....	170

Напря́м 5. ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІ́ЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕ́ННЯ ТЕХНОЛО́ГІЙ ХАРЧОВОЇ ІНДУ́СТРІЇ

Онищак А.Ю., Ткачук А.А., Харченко Є.І. Вплив обробки та транспортування кукурудзи на вміст битих зерен.....	172
Полєвода Ю.А., Симонік Б.В. Обґрунтування геометрії та енергетичних параметрів шнекових нагнітальних систем для транспортування м'ясних фаршів.....	174

Напря́м 6. МАРКЕТИ́НГ І ВІДПОВІ́ДАЛЬНЕ СПОЖИВА́ННЯ В СТА́ЛИХ ХАРЧОВИХ ЛАНЦЮ́ГАХ

Бережна Ю.О., Жегус О.В. Маркетингові аспекти вдосконалення технології готових до вживання страв для сталого та відповідального харчування.....	176
Бражник А.Г., Жегус О.В. Польові дослідження перспективності розроблення й виведення на ринок десертів без глютену та лактози.....	178
Гавриш Т.В., Фоміна І.М. Вплив воєнних і геополітичних факторів на розвиток круп'яної галузі.....	180

Грицина Ю.С., Пак А.В. Роль маркетингу в соціальній відповідальності харчових підприємств.....	182
Губернат Т.Я. Хаотичність у складних виробничих системах підприємств харчової промисловості.....	184
Жегус О.В., Сорокіна К.С. Маркетингове обґрунтування ринкової перспективності пшеничного хліба з додаванням борошна з чуфи з використанням закваски спонтанного бродіння..	186
Жигалкевич Ж.М., Суворова І.М. Механізми впливу брендів на формування відповідального споживання в умовах етичного маркетингу.....	188
Іващенко В.О. Конкурентоспроможність деревообробних підприємств у контексті відповідального споживання.....	190
Кокшарова М.В., Жегус О.В. Споживчі переваги як передумова розробки рецептури та технології виробництва готових до вживання заморожених соусів для других страв.....	192
Колеснік М.А., Жегус О.В. Преміальність і натуральність як драйвери розвитку ринку крафтового шоколаду.....	195
Пахуча Е.В. Резильєнтність органічного бізнесу в умовах розвитку відповідального споживання.....	197
Перезовова І.В., Губернат Т.Я. Маркетинг ланцюгів постачання підприємств харчової промисловості в контексті сталого розвитку.	199
Прядко О.М., Зіненко К.К., Самулаєва С.В. Нейромаркетинг як інструмент управління споживчим вибором у цифровій економіці.	201
Суворова І.М., Тривайло А.Ю. Удосконалення товарної політики підприємств на основі нейромаркетингових інсайтів у контексті парадигми відповідального споживання.....	203
Чуркін І.М. Аналіз ринкових передумов розвитку технологій виробництва функціональної піци для ринку ресторанного господарства України.....	205

Напря́м 7. ПІДГОТОВКА ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНИХ ФАХІВЦІВ ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ: ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ

Андрєєва С.С. Інтегроване управління харчовим виробництвом: технології, персонал, безпе́чність.....	207
--	-----

Наукове електронне видання
комбінованого використання

**СТАЛИЙ ЛАНЦЮГ ХАРЧУВАННЯ
ТА БЕЗПЕКА КРИЗЬ НАУКУ,
ЗНАННЯ ТА БІЗНЕС**

**SUSTAINABLE FOOD CHAIN
AND SAFETY THROUGH SCIENCE,
KNOWLEDGE AND BUSINESS**

**Тези доповідей
III Міжнародної науково-практичної конференції,
присвяченої 5-й річниці Державного біотехнологічного
університету**

15 травня 2026 року

Видано в авторській редакції

Відповідальні за випуск: *Н.Г. Гринченко,
Т.С. Желева,
С.Б. Омельченко,
Г.В. Степанькова,
О.О. Юр'єва*

Комп'ютерна верстка: *Т.С. Желева*

Техн. редактор: *Л.Ю. Кротченко*

Підп. до друку 15.05.2026 р. Електрон. дані (1 файл). Об'єм 78,9 Мб.

Державний біотехнологічний університет
Вул. Алчевських, 44, Харків, Україна, 61002