УДК 664-613.292

FUNCTIONAL FOODS: THE GENESIS, CURRENT STATUS AND TRENDS

L. Kaprelyants, L. Pozhitkova, O. Zhuk*Odessa National Academy of Food Technologies***O. Bilyk***National University of Food Technologies*

Key words:

functional foods,
new concepts in nutrition
science,
biologically active
additives,
new technologies and
products,
GMO-products

Article history:

Received 21.05.2020

Received in revised form
10.06.2020

Accepted 01.07.2020

Corresponding author:

bilyklenna@gmail.com

ABSTRACT

A short overview on the historic developments is presented which resulted in a scientific consensus on the concept of healthy, organic and functional food, biologically active additives. The preconditions to be fulfilled by the functional foods are summarized. In the functional foods market, the products targeting health and mental well-being have prompted the food industry to increase research and development of these new foods. Despite the uncertainties of existing regulations in Ukraine, outlining the context of a rapidly expanding market and modern areas of scientific activity and trends.

Data on the modern market of functional ingredients, their systematization and classification features, which cover certain health properties, are given. It has been shown that an integrated approach is important in the development of functional products, which includes several interrelated technological stages and technical stages of transformation of a traditional food product into a physiologically functional one.

An important element in the creation of new products is the assessment of the safety of both the functional products and their components, including the evaluation of products obtained by genetic engineering methods.

The review provides a forecast of the development of the latest concepts in the field of nutrition, which should lead to the creation of a new generation of health foods. This paper provides an overview of the current situation of the functional foods and ingredients in the context of creating a new generation of healthy foods. The objective of this analysis is to determine whether, and in what way, the field of functional foods can actually be an opportunity both for food companies, in terms of economic benefit, and for consumers, as an opportunity healthy products.

DOI: 10.24263/2225-2916-2020-27-3

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОДУКТИ: ГЕНЕЗИС, СУЧАСНИЙ СТАН І ТЕНДЕНЦІЇ

Л. В. Капрельянц, д-р техн. наук

Л. Г. Пожіткова, канд. техн. наук

О. В. Жук, здобувач вищої освіти

Одеська національна академія харчових технологій

О. А. Білик, канд. техн. наук

Національний університет харчових технологій

У статті проаналізовано напрями створення оздоровчих і функціональних харчових продуктів нового покоління, органічних харчових продуктів, БАД. У загальних рисах окреслено сучасні тренди і напрями досліджень в цій галузі. Охарактеризовано стан поточної ситуації щодо використання фізіологічно-функціональних інгредієнтів у виробництві функціональних продуктів харчування. Метою проведеного аналітичного аналізу було визначення вагомості функціональних харчових продуктів як для виробників (з точки зору економічної привабливості), так і для споживачів (як можливості отримання продуктів здорового харчування).

Ключові слова: продукти функціональні, нові концепції в нутриціології, БАД, нові технології і продукти, ГМ продукти.

Постановка проблеми. В останні роки під впливом низки факторів у споживачів з'явилась потреба в оздоровленні, яка привела до формування оздоровчої самосвідомості, результатом чого стало виникнення і розвиток глобального оздоровчого ринку товарів і послуг «Health and Wellness» (здоров'я і здоровий спосіб життя). Харчова промисловість почала перебудовуватись на виробництво продуктів з новими якостями, які поліпшують і зміцнюють здоров'я, тому перетворюється в окрему індустрію фізіологічно функціональних продуктів харчування людини.

Особливо це пов'язано з ростом хронічних захворювань і встановленням їхнього причинного зв'язку з незбалансованим харчуванням і екологічними проблемами. До харчових продуктів стали відноситись і як до ефективного засобу підтримки фізичного і психічного здоров'я, зниження ризиків багатьох серйозних захворювань [1; 2].

Загалом, усі продукти харчування є фізіологічно функціональними, тому що забезпечують смак, аромат і поживні властивості їжі. Проте в наш час продукти харчування інтенсивно досліджуються на предмет додаткових фізіологічних переваг, які можуть знизити ризик хронічних захворювань чи іншим чином оптимізувати здоров'я людини. Саме результати цих досліджень привели до глобального інтересу до харчових продуктів, які отримали назву функціональних.

Ця концепція була вперше розроблена в Японії в 1980 роках, коли, зіткнувшись зі зростанням витрат на охорону здоров'я і соціальне забезпечення, уряд цієї країни ініціював систему регулювання складу певних продуктів харчування з корисними властивостями для здоров'я старіючого населення країни. Ці продукти були визнані як оздоровчі для спеціального медичного призначення [3].

Те, що харчові продукти можуть забезпечити і терапевтично-профілактичну користь, явно не нова концепція. Принцип «Нехай їжа буде твоїми ліками, а ліки — твоєю їжею» був проголошений 2500 років тому Гіппократом. Проте ця філософія

«їжа як ліки» протягом 19 століття була не зовсім ясною і стала відносно зрозумілою з появою сучасної лікарської терапії.

У 1900-х роках важлива роль дієти в профілактиці захворювань і зміцненні здоров'я знову вийшла на перший план. Протягом перших 50 років XX ст. наукова увага приділялася виявленню мікрокомпонентів їжі, зокрема вітамінів та інших мікронутрієнтів, і з'ясуванню їхньої ролі в профілактиці різних захворювань, які пов'язані з недостатнім харчуванням.

Експерти з харчування виділяють 5 основних типів харчування людини, які змінювалися в процесі еволюції: 1) періоду «збиральництва», 2) під час голоду, 3) під час відступаючого голоду, 4) яке породжує хвороби і 5) після усвідомлення зміни способу життя [4].

Наука про харчування розвивалася паралельно з цими типами харчування людини і в XIX ст. розглядала їжу тільки як джерело підтримки життя. На кінці XIX і початку XX ст. — їжа зручна для зберігання і використання (співвідношення харчових речовин, конструктивні продукти, масове промислове виробництво). З 80-х років XX ст. розвивається напрям досліджень збалансованого, раціонального харчування і функціональних продуктів (поглиблений хімічний аналіз складу харчових продуктів, цільові групи, оздоровчі властивості їжі). Останнє десятиріччя характеризують як еру нутригенетичної їжі (молекулярний підбір раціону харчування, виготовлення персональної їжі, цифрова нутриціологія, геномні технології — нутріом, метаболом, механізми впливу нутрієнта на експресію генів, антронутриціологія).

Тож фундаментальні дослідження в науці про харчування поділяють на три етапи: еру фізіології (192—1890 рр.), еру біохімії (1960—2010 рр.) і, починаючи з 2010 р., еру молекулярної нутриціології (нутригенетика, протеоміка, метаболоміка нанотехнології).

Дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених показали, що харчування — це найважливіший фактор зовнішнього середовища, від якого вирішальним чином залежить здоров'я і благополуччя людини [1; 2; 4].

Провідна роль у забезпеченні нормального росту й розвитку організму, захисту його від хвороб, шкідливих впливів, підтримання активного довголіття належить їжі й харчуванню. Однак наука про харчування людини нутриціологія не є набором раз і назавжди встановлених істин [5].

Фізіологічні потреби людини в основних харчових речовинах і енергії змінюються разом зі зміною умов праці і побуту, також не залишаються незмінними набір і якість продовольчої сировини і продуктів харчування, технологічні прийоми їх переробки і зберігання, які суттєво впливають на хімічний склад і харчову цінність цих продуктів [6; 7].

Здоров'я людини значною мірою визначається харчовим статусом, що підтверджено генезисом стану харчування людини. Здоров'я можна зберегти тільки за умови повного задоволення фізіологічних потреб в енергії та харчових речовинах. Вивчення раціонального харчування різних груп населення України показало надмірне споживання хлібопродуктів, цукру, тваринних жирів, яєць [8]. Якщо розглянути профіль споживання основних харчових речовин, то головні порушення в харчовому статусі українців: надлишок тваринних жирів і вуглеводів, дефіцит поліненасичених жирних кислот (ω -3 та ω -6), повноцінних тваринних білків, вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон [9; 10].

Крім того, ХХІ ст. внесло значні зміни до способу життя, характеру праці, екології, зростання стресових навантажень і структури харчування. Зокрема майже в вдвічі скоротилися енерговитрати, малий обсяг натуральної їжі при практично незмінній з минулих часів харчовій щільності, тобто насиченість продукту харчовими речовинами не дає змоги навіть теоретично забезпечити організм усіма харчовими речовинами, особливо мікрокомпонентами їжі, яких більше 600 [11; 12].

Унаслідок порушення харчового статусу зростає кількість хворих людей (серцево-судинні, онкологічні, діабет, остеопороз тощо). За деякими епідеміологічними даними в Україні всього 20...25% населення вважається здоровим [13].

У зв'язку з цим сьогодні першочерговим є вирішення проблем фундаментальних досліджень у галузі забезпечення населення країни здоровим харчуванням, розробка прогресивних технологій і створення на їх основі нового покоління вітчизняних продуктів здорового харчування, підвищеної харчової цінності на основі сучасних досягнень нутриціології.

Метою дослідження є узагальнення та аналіз сучасних наукових досліджень, публікацій щодо розвитку харчової науки і технології, зокрема визначення особливого місця функціональних продуктів у концепції оптимального харчування.

Викладення основних результатів дослідження. Внаслідок розвитку харчування людини за три останні століття їжа зазнала істотних змін, пов'язаних з розвитком фундаментальних досліджень у науці про харчування, так і з особливостями сучасного раціону харчування як інтегрального фактора ризику для здоров'я. Сучасна нутриціологія є мультидисциплінарною багатопрофільною наукою, покликаною вирішувати принаймні три основні завдання [14]:

- визначення фізіологічних потреб в енергії, харчових речовинах (макро- і мікронутрієнти) і мінеральних біологічно активних речовинах;
- забезпечення безпеки їжі, виявлення токсикантів, оцінка їх ризику для здоров'я, розробка методів їх виявлення, ідентифікації та кількісного визначення;
- визначення ролі аліментарних факторів в етіології, патогенезі, профілактиці та лікуванні хвороб.

Сучасна концепція оптимального харчування спрямована на оптимізацію корисних факторів харчування і, як наслідок, здоров'я населення. Концепція оптимального харчування має на увазі, що раціон харчування сучасної людини повинен включати три складові: натуральні природні продукти, збагачені або функціональні продукти (ФП) і біологічно активні добавки (БАД) [15; 16]. Тільки об'єднання цих трьох чинників може в сучасних умовах підтримати здоров'я нації на оптимальному рівні (рис. 1).

В основі сучасних уявлень про здорове харчування повинна лежати концепція оптимального харчування, яка передбачає необхідність і обов'язковість повного забезпечення потреб організму не тільки в енергії, есенціальних макро- і мікронутрієнтах, а також у цілому ряді незамінних міnorних нехарчових компонентів їжі, перелік і значення яких не можна вважати остаточно встановленими (біофлавоноїди, індол, ізотіюціанати тощо).

Есенціальність багатьох міnorних компонентів їжі для збереження здоров'я і більшою мірою для зниження ризику ряду хронічних захворювань знайшла підтвердження в дослідженнях останніх років, у зв'язку з чим їх визначають як хемопротектори та хемопревентори, [17; 18].

Рис. 1. Три генерації функціональних продуктів

Стратегія нових харчових технологій рекомендує нову модель харчової промисловості, яка пропонує споживачам високу якість і широкий асортимент продуктів. Ця модель, або «піраміда» харчової промисловості (рис. 2) базується на чотирьох складових: якості, різноманітності, походження і надійності.

Рис. 2. Піраміда харчової промисловості

Крім безпеки та користі, споживачі висувають до продуктів майбутнього ряд вимог: зручність і задоволення, інформація про харчову цінність, етичні аспекти, які пов'язані з їхнім походженням і засобами виробництва.

Біо-, еко-, органічні продукти знаходяться з точки зору якості на вершині піраміди. Це екологічно чиста продукція, яка в процесі своєї обробки, виробництва і продажу підлягає ретельним перевіркам, що забезпечує її якість. Крім того, ця продукція контролюється протягом усього виробничого циклу — від збору врожаю, підготовки, переробки, продажу до переробки відходів [19]. Саме цим можна пояснити ажіотажний попит жителів ЄС на біопродукти, вироблені із сировини, що вирощується без інтенсивного використання хімічних препаратів і мінеральних добрив [20].

Продаж органічних продуктів зростає в середньому на 7...9% на рік, і обсяг цього ринку зараз досягає близько 20 млн євро. Світовими лідерами виробництва органічних продуктів є Австралія і Аргентина, в Європі — Італія та Австрія. Вартість таких продуктів на 5...10% вища, ніж традиційних продуктів харчування. Найбільш високий обсяг споживання органічних продуктів у світі в таких секторах, як молоко і молочні продукти (26%), підсолоджувачі й харчові добавки (10%), упаковані фрукти й овочі (16%), напої (9%), дитяче харчування (6%), хлібопродукти (5%), приправи (6%) тощо [21; 22].

Сьогодні в Україні працює близько 400 органічних сільськогосподарських виробників. Загалом ми на 20 місці в світі та одинадцяті в Європі за площею сільськогосподарських угідь під органічним виробництвом. Продаємо продукцію до більш ніж 40 країн. Частка такої продукції і сировини на експорт становить 90%. Це, переважно, європейські країни: Нідерланди, Німеччина, Велика Британія, Італія, Австрія, Польща, Швейцарія, Бельгія, Чехія, Болгарія, Угорщина. Дуже цінують українські органічні продукти в Америці та країнах Азії. Утім частка органічної продукції зростає: за останні 5 років органічні сільськогосподарських угіддя зросли на 54%, до 421,5 тис. га. Із них 48,1% зайняті під вирощуванням зернових (7-е місце серед країн-виробників органічних зернових). Понад 16% займають олійні (5-е місце в світі), 4,6%-бобові (7-е місце). Під овочами зайнято 2% угідь (10-е місце), а під фруктами — 0,6% [23; 24].

Наступна категорія «здорових» продуктів харчування на продовольчому ринку — це функціональні продукти харчування (ФП). Це продукти, створені людиною з метою надання їм будь-яких конкретних властивостей, спрямованих на підтримку здоров'я. Ключовий момент у розробці функціональних продуктах (ФП) — їхня ідентифікація й оцінка можливих наслідків, наприклад, поліпшення стану здоров'я і самопочуття або збереження ризику захворювань [9; 24].

Основний принцип створення ФП полягає в тому, що вони повинні зміцнювати здоров'я людини шляхом впливу на певну фізіологічну реакцію організму. Розробка ФП — це спосіб, який за допомогою сучасних досягнень науки про харчування може змінити склад продукту таким чином, щоб вплинути на стан здоров'я людини. У наведеній нижче таблиці показано технічні можливості й шляхи їх вирішення при створенні ФП.

Основні функції ФП в організмі людини такі:

- 1) компенсація дефіциту компонентів в організмі;
- 2) підтримання нормальної функціональної активності органів і систем;
- 3) зниження ризику різних захворювань, створення дієтичного фону;
- 4) підтримання корисної мікрофлори в організмі людини [3; 10; 16].

Таблиця. Технічні можливості і рішення при створенні функціональних продуктів

Завдання	Можливе вирішення
Усунення шкідливих компонентів	Мембранне сепарування, ферментні процеси, екстракція суперкритичної рідини
Підвищення концентрації корисних природних компонентів	Технології ферментації, ферментні процеси, мембранне сепарування
Модифікація природних компонентів для підвищення біоактивності	Спеціально розроблені ферментні процеси, переробка під високим тиском
Додавання неприродних корисних компонентів	Процеси ферментації, емульсійні технології, переробка під високим тиском
Заміна шкідливих компонентів корисними	Екстракція суперкритичної рідини, хроматографічні методи, мембранне сепарування
Підвищення біодоступності корисних компонентів	Технології ферментації, мікрокапсулювання, пульсуючі електричні поля
Поліпшення збереження корисних компонентів в сировині та продуктах живлення	Процеси інкапсулювання, сферична упаковка

Функціональний харчовий інгредієнт (ФІ) — це живі мікроорганізми, речовина чи декілька речовин різного походження (тваринного, рослинного, мікробіологічного, мінерального) чи ідентичні натуральним в складі ФП (не менше 15% від добової фізіологічної потреби у розрахунку на одну порцію продукту харчування), який має здатність надавати науково обґрунтований і підтверджений ефект на фізіологічні функції, процеси обміну речовин в організмі людини при регулярному використанні ФП, який їх вміщує.

Сучасний ринок ФП ефективно використовує близько 10 класів ФІ. Згідно з даними Федерації європейських спеціалізованих харчових інгредієнтів (EUSFI) до них відносять: вітаміни, провітаміни і вітаміноподібні речовини (групи В, А, Д, С, Е, В₁₂, РР, каротиноїди, лікопін, лютеїн, біотин, фолієва кислота, коензим Q10 та ін.), харчові волокна (розчинні і нерозчинні), білкові речовини (рослинні, молочні білки, колаген, желатин, частково гідролізовані колаген і желатин, гідролізати колагену, казеїну, колагенові пептиди), мінеральні речовини (Са, Fe, Mg, Zn і ін.), ліпидовміщуючі та поліненасичені жирні кислоти (мікрокапсульований риб'ячий жир, арахідове масло, кон'югована ліноленова кислота, структуровані ліпіди, ω -3 і ω -6), пробіотики (біфідобактерії, лактобактерії та ін.), пребіотики (фруктоолігосахариди, лактулоза, ксилоолігосахариди, галактоолігосахариди, ізомальтоолігосахариди, трегалоза і ін.), глікозиди, поліфеноли (червоного вина, фруктів і ягід, картоплі стандартизований), рослинні екстракти (алоє, гінґо, бальзаму, лимоннику, женьшеню, зеленого чаю і ін.) інші ФІ (кофеїн, мікроводорості, селенвмістні дріжджі, L-карнітин, креатин моногідрат чи фосфат і ін.) [3; 4; 15; 25].

Сьогодні на ринку наявна достатня кількість ФІ, систематизація яких гарантує повноту охоплення їх властивостей, а також сприяє оцінці внеску як одного, так і декількох інгредієнтів у функціональну направленість харчового продукту з оцін-

кою механізму їх взаємодії. Для обґрунтування використання ФІ при розробці рецептур ФП розглядають підходи, які дають змогу враховувати низку ознак: функціонально фізіологічне призначення з доказовою базою оздоровчого ефекту, джерело отримання, специфіка хімічного складу, функціонально технологічні властивості і сумісність з компонентами продукту, органолептичні властивості, безпечність.

Для реалізації поставлених перед харчовою промисловістю завдань встановлено, що при розробці ФП дуже важливий інтегральний підхід, який включає декілька взаємопов'язаних етапів, які дають змогу реалізувати концепцію нового продукту (рис. 3).

Рис. 3. Реалізація концепції нового продукту

Використання такого принципу забезпечить реалізацію ряду технологічних і технічних рішень при виробництві ФПХ з різної зернової сировини [9; 25].

Дослідження останніх років показали, що сьогодні ФПХ у світі складають не більше 10...18% усіх відомих харчових продуктів. У ЄС випускають понад 35% ФП від загального обсягу вироблених продуктів харчування. Лідерами виробництва ФП є Німеччина (37%), Франція (35%), Велика Британія (35%) [26].

В Україні найбільш поширеними ФП є молочні продукти (67%), зернові продукти (19%) та хлібобулочні вироби (19%) [1; 9].

У науково-технічній літературі в останні роки багатьом харчовим продуктам, які пройшли певну переробку, присвоюється статус нового продукту. Нові харчові

продукти — це такі, які стають харчовими в результаті використання модифікованих фізичних, хімічних або біоінженерних технологій, а також продукти, які не споживалися раніше людиною [24; 25].

Нові харчові продукти можуть бути отримані з мікроорганізмів, рослин, тварин і їхніх трансгенних форм. Найважливіше завдання при виробництві — оцінка безпеки цих продуктів та їхніх компонентів (рис. 4).

До нових харчових продуктів відносяться продукти [1; 15]:

- містять ГМО або повністю складаються з них;
- мають нову або цілеспрямовано модифіковану первинну молекулярну структуру;
- складаються або виділені з продуктів тваринного походження, за винятком продуктів харчування і їхніх компонентів, отриманих за допомогою традиційних технологій і звичайних методів розмноження тварин;
- які проходять нестандартну переробку, в результаті чого істотно змінюється склад або структура продукту, що впливає на харчову цінність і вміст небажаних речовин.

Трансгенні або генетично модифіковані (ГМ) продукти — це нові продукти, отримані з рослин, у ДНК яких введено особливий ген, завдяки чому в них з'являється різноманітність нових властивостей. На відміну від звичайної (традиційної) селекції, молекулярна (генна) селекція дає змогу вводити в конкретний ген у рослину, тварину чи мікроорганізм певного генотипу, що значно підвищує якість і ефективність селекційної роботи.

Трансгенні рослин займають уже більше 100 млн га. Сьогодні на вітчизняному ринку представлені калібровані зерна кукурудзи, картопля, помідори, соєві продукти, молочні, м'ясні і хлібобулочні вироби [27; 28].

Рис. 4. Оцінка безпеки нових харчових продуктів або їхніх компонентів

Дослідження українського ринку м'ясних продуктів, проведених Всеукраїнським центром стандартизації, метрології та сертифікації захисту прав споживачів,

показали приголомшливі результати: з 42 зразках ковбас, сосисок, пельменів половина містила ГМО, а у 18% — на рівні, який перевищує безпечні (0,9%). Лише в половині продуктів на упаковці містилася інформація про вміст соєвого білка. У 8 зразках вміст ГМО становив понад 5%.

Споживач задає справедливе запитання: чи треба боятися харчових виробів отриманих з ГМ — джерел і продуктів, що містять їх компоненти?

Наявна в українському суспільстві настороженість і навіть підозрілість до подібних продуктів не дозволяє сьогодні нікому давати тверді гарантії безпеки споживання ГМ продуктів. Все одно багато хто не повірить, тому краще звернутися до думки фахівців фундаментальної і прикладної науки.

Із самого початку, коли людина створила штучні умови для обробки рослин і вирощування тварини, вона вторглася в навколишнє середовище й стала його змінювати, пристосовуючи для своїх потреб. Навіть примітивне сільське господарство передбачає отримання й розведення рослин і тварин з такими зовнішніми ознаками, які не існують і не можуть існувати в дикій природі. Тобто людина протягом багатьох тисячоліть за бажанням комбінує спадкові ознаки, тож усе розмаїття сортів рослин і порід тварин виникло в результаті маніпуляцій з генами.

Майже всі наші традиційні продукти харчування — результат природних мутацій і генетичної трансформації, які служать руйнівними силами еволюції. Фактично генетична інженерія — це метод, заснований на досягненнях клітинної та молекулярної біології, що використовується сьогодні нарівні з традиційними методами селекції. Час, в якому ми живемо, поки перший етап розвитку біотехнології — вік генетично модифікованих з поліпшеними агрономічними характеристиками продуктів (стійкими до вірусів, паразитів, гербіцидів). Це кукурудза, соя, буряк, картопля, бавовник. Використання таких рослин дає змогу майже повністю відмовитися від хімічних засобів захисту рослин і добрив [29].

Україна за два-три роки від піку другого етапу — створення рослин з поліпшеною харчовою цінністю: олійні з підвищеним вмістом ліпідів, мінеральних речовин; рис, що містить вітамін А; кукурудза з підвищеним вмістом лізину.

Більш віддалене, але не менш реальне, на думку генетиків [30; 31], майбутнє створення рослин, які продукують хімічні речовини (вакцини, антивірусні речовини, імуномодулятори, протипухлинні речовини). Потрібно відзначити, що генно-інженерні методи вже давно використовуються у фармацевтиці для виробництва ліків (інсулін, інтерферон і гормональні препарати).

Слід відзначити, що на сьогодні не зареєстровано жодного випадку, який довів, що ГМ продукти харчування небезпечні для здоров'я. Простий приклад, США є безумовним лідером з виробництва і споживання ГМ продуктів. При цьому в країні, де улюбленим способом раптового збагачення є суди, не було подано жодного позову до компаній, що виробляють ГМ продукти. Також немає жодного наукового підтвердженого факту будь-якої шкоди, заподіяної споживанням їжі, виробленої з ГМ сировини.

Україна в 2001 р. приєдналася до Картахенського протоколу про біобезпеку та біологічне різноманіття, а в 2003 р. прийнято закон про приєднання до Картахенського протоколу. Цей документ регламентує правила, за якими ГМ продукти рослинного походження можуть експортуватися з однієї країни в іншу. У світі склалися кілька моделей регуляції в галузі безпеки використання ГМ продуктів [32].

Північноамериканська модель діє в США і Канаді, де немає національних федеральних законів, що стосуються ГМ продуктів, оскільки продукція з їх використанням не вважається чимось особливим, тож на неї поширюються чинні закони.

У ЄС прийнято кілька директив, які регулюють взаємовідносини в цій сфері. Також у ЄС діють правила обов'язкового маркування продукції, що містить ГМ компоненти. Такі правила введені в Росії і Японії. Аналогічні підходи і в Україні [33].

Отримані дані про використання ГМ продуктів є занадто суперечливими, щоб робити однозначні висновки. Однак вчені визнають і підтверджують наявність окремих ризиків для здоров'я людини. Саме тому необхідно здійснювати суворий контроль за створенням, використанням та обігом ГМ продуктів.

Найважливіше завдання державної політики — нормативно-правове забезпечення безпеки використання продуктів харчування, вироблених з ГМ рослин, і створення системи державного контролю їх обігу.

Сьогодні ми стоїмо біля витоків цього нового і перспективного напрямку в нутриціології. У той же час галузі харчової та фармацевтичної промисловості виробляють різні види функціональних продуктів харчування і біологічно активних добавок до їжі.

Таким чином, на базі сучасних концепцій в нутриціології вирішується найважливіший комплекс наукових проблем по розробці нових високоефективних технологій і створення на їх основі нового покоління продуктів здорового харчування (рис. 5).

Рис. 5. Створення нового покоління продуктів здорового харчування

На відміну від традиційної, сучасна (нова) технологія — це технологія, яка за своїм змістом може бути абсолютно новою, тобто містити нові, невідомі раніше операції, їх послідовність і параметри, або ж бути похідною від традиційної, тобто містити основні її ознаки, але відрізнятися вдосконаленими окремими операціями, їхньою послідовністю або іншими параметрами.

Слід також зазначити, що чим краще ми сьогодні розуміємо взаємозв'язок між харчовими продуктами, харчуванням і здоров'ям, тим очевидніше, що харчові продукти щось більше, ніж нутрієнти і не нутрієнти. Програма ВООЗ «Здоров'я для всіх» рекомендує, щоб усі країни — члени цієї організації звернули увагу на «детермінанти здоров'я», найголовнішою з яких є продукти харчування.

Висновки. Головна особливість сучасних харчових технологій, і тим паче харчових технологій майбутнього, полягає в тому, що, на відміну від технологій початку ХХ ст., вони в переважній більшості спираються на досягнення фундаментальної науки. Сьогодні розвиток виробництва харчових продуктів немислимий без фундаментальних наукових досліджень і високотехнологічних промислових систем. Харчові технології майбутнього — це нова сировина і нові властивості традиційної сировини, нові способи перетворення вихідної сировини в харчові продукти та інгредієнти, нові рецептури продуктів харчування, нові пакувальні матеріали, які забруднюють навколишнє середовище, гнучкі технології, що забезпечують широкий асортимент харчових продуктів і їхню високу якість.

В Україні необхідно розробляти концептуальні основи обґрунтування харчових технологій майбутнього, створювати наукову базу для винаходів і шляхів їхньої інженерної реалізації. Головним із таких напрямів є розвиток функціональних харчових продуктів в Україні, які призначені для систематичного споживання в складі харчових раціонів усіма віковими групами здорового населення, з метою зниження ризику розвитку захворювань, пов'язаних з харчуванням, збереженням і поліпшенням здоров'я завдяки наявності у складі фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів.

У майбутньому функціональні продукти, безумовно, ввійдуть у повсякденне життя кожної людини. Це єдиний спосіб, який реально дає змогу вирішити глобальну проблему оптимізації харчування, збереження здоров'я і продовження життя людини. Тому сьогодні зусилля вчених спрямовані на розробку і виробництво як новітніх функціональних продуктів та інгредієнтів, так і обґрунтування оптимальних структур харчування, включаючи такі напрямки досліджень, як нутригеноміка (дослідження впливу різних компонентів їжі на експресію генів) з метою створення персоналізованого харчування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Капрельянц Л. В., Хомич Г. П. Функциональные продукты: тенденции и перспективы. Харчова наука і технологія. — 2012. — № 4. — С. 5—8.
2. Phillips C. M. Nutrigenetics and metabolic disease: current status and implications for personalised nutrition. Nutrients. — 2013. — Т. 5. № 1. — С. 32—57.
3. Bailey R. Functional Foods in Japan: Foshu (“foods for Specified Health Uses”) and “foods with Nutrient Function Claims”. Regulation of Functional Foods and Nutraceuticals: A Global Perspective. — 2005. — С. 247—262.
4. Drewnowski A., Popkin B. M. The nutrition transition: new trends in the global diet. Nutrition reviews. — 1997. — Т. 55. № 2. — С. 31—43.
5. Cederholm T. ESPEN guidelines on definitions and terminology of clinical nutrition. Clinical nutrition. — 2017. — Т. 36. № 1. — С. 49—64.

6. Орлиен В., Болумар Т. Биохимические и пищевые изменения при переработке и хранении пищевых продуктов. *Продукты*. — 2019. — Т. 8. № 10. — С. 494.
7. Poulain J. P. The sociology of food: eating and the place of food in society. — USA: Bloomsbury Publishing, 2017. — 312 с.
8. Григоренко О. До питання моніторингу стану харчування населення України. Товари і ринки. — 2010. — № 2. — С. 118—124.
9. Kaprelyants L., Yegorova A., Trufkati L., Pozhitkova L. Functional foods: prospects in Ukraine. *Food Science and Technology*. — 2019. — Т. 13. № 2. — С. 15—23.
10. Vasundhara Kain, Kevin A. Ingle, Maureen Kachman, Heidi Baum, Gobinath Shanmugam, Namakkal S. Rajasekaran, Martin E. Young and Ganesh V. Halade. Excess ω -6 fatty acids influx in aging drives metabolic dysregulation, electrocardiographic alterations, and low-grade chronic inflammation. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*. — 2018. — Т. 314. № 2. — С. 160—169.
11. Amuna P., Zotor F. B. Epidemiological and nutrition transition in developing countries: impact on human health and development: The epidemiological and nutrition transition in developing countries: evolving trends and their impact in public health and human development. *Proceedings of the Nutrition Society*. — 2008. — Т. 67. № 1. — С. 82—90.
12. Ivankin A. N., Vostrikova N. L., Kulikovskii A. V., Oliferenko G. L. Microcomponents of food systems based on animal and other raw materials. Theory and practice of meat processing. — 2018. — Т. 3. № 1. — С. 16—28.
13. Капрельянц Л. В., Петросьянц А. П. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології. — Одеса: Друк, 2011. — 269 с.
14. Закон України. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17>.
15. Eussen S. R. B. M., Verhagen H., Klungel O. H., Garssen J. van Loveren H. Functional foods and dietary supplements: products at the interface between pharma and nutrition. *European journal of pharmacology*. — 2011. — Т. 668. — С. 2—9.
16. Алешков А. В. Биологически активные добавки в системе современного питания. Вестник Хабаровской государственной академии экономики и права. — 2013. — №. 2. — С. 70—79.
17. Gharibzahedi S. M. T., Jafari S. M. The importance of minerals in human nutrition: Bioavailability, food fortification, processing effects and nanoencapsulation. *Trends in Food Science & Technology*. — 2017. — Т. 62. — С. 119—132.
18. Tsakiridou E., Boutsouki Ch., Zotos Yo., Mattas K. Attitudes and behaviour towards organic products: an exploratory study. *International Journal of Retail & Distribution Management*. — 2008. — Vol. 36. № 2. — С. 158—175.
19. Lutikholt L. Willer H. Global Organic Market Overview. — IFOAM-Organics International, 2019. — 287 с.
20. Nechaev V., Mikhailushkin P., Alieva A. Trends in demand on the organic food market in the European countries. *MATEC Web of Conferences*. EDP Sciences.— 2018. — Т. 212. — С. 07008.
21. Sadiq M., Bharti K. Dispositional traits and organic food consumption. *Journal of Cleaner Production*. — 2020. — С. 121961.
22. Закон України. Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2496-19>.
23. Ринок органічної продукції України-2018: стан і виклики. AgroPolit.com: [Веб-сайт]. Полтава, 2020. — URL: <https://agropolit.com/blog/313-rinok-organichnoyi-produktsiyi-ukrayini-2018-stan-i-vikliki> (дата звернення: 28.05.2020).
24. Shahidi F. Nutraceuticals, functional foods and dietary supplements in health and disease. *Journal of Food and Drug Analysis*. — 2012. — Т. 20. № 1. — С. 226—230.
25. Kaprelyants L., Pozhitkova L., Buzhylov M. Application of co-bioprocessing techniques (enzymatic hydrolysis and fermentation) for improving the nutritional value of wheat bran as food functional ingredients. *Eurika: Life Sciences*. — 2019. — №. 5. — С. 31—45.

26. Bogue J., Collins O., Troy A. J. Market analysis and concept development of functional foods. Developing new functional food and nutraceutical products. Academic Press. — 2017. — С. 29—45.

27. Singh Om. V., Shivani Ghai, Debarati Paul, Rakesh K. Jain Genetically modified crops: success, safety assessment, and public concern. Applied microbiology and biotechnology. — 2006. — Т. 71. № 5. — С. 598—607.

28. Blume Y. B. Key issues for Ukrainian acceptance of genetically modified plants and a comparison with other Central and Eastern European Countries. Proceedings of the Sixth International Symposium on the Biosafety of Genetically Modified Organisms (Fairbairn, C., Scoles, G. and McHughen, A., eds). Saskatoon, Canada: University Extension Press. — 2000. — С. 15—20.

29. Скроцька О. І., Мор'єва О. В. Досягнення сучасних біотехнологій для отримання модифікованих продуктів харчування. Харчова промисловість. — 2015. — №. 18. — С. 64—100.

30. Punja Z. K. Genetic engineering of plants to enhance resistance to fungal pathogens — a review of progress and future prospects. Canadian Journal of Plant Pathology. — 2001. — Т. 23. № 3. — С. 216—235.

31. Dong O. X., Ronald P. C. Genetic engineering for disease resistance in plants: recent progress and future perspectives. Plant Physiol. — 2019. — Т. 180. — С. 26—38.

32. Картахенський протокол про біобезпеку до Конвенції К. про біологічне різноманіття. Офіційний вісник України. — 2002. — № 41. — С. 5.

33. Huffman W., McCluskey J. Food labels, information, and trade in GMOs. Journal of Agricultural & Food Industrial Organization. — 2017. — Т. 15. № 1. — С. 15.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ: ГЕНЕЗИС, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ

Л. Капрельянц, Л. Пожиткова, О. Жук

Одесская национальная академия пищевых технологий

Е. Билык

Национальный университет пищевых технологий

В статье проанализированы направления создания оздоровительных и функциональных пищевых продуктов нового поколения, органических пищевых продуктов, БАД. В общих чертах обозначены современные тренды и направления исследований в этой области. Охарактеризовано состояние текущей ситуации по использованию физиологически-функциональных ингредиентов в производстве функциональных продуктов питания. Целью проведенного аналитического анализа было определение значимости функциональных пищевых продуктов как для производителей (с точки зрения экономической привлекательности), так и для потребителей (как возможности получения продуктов здорового питания).

Ключевые слова: продукты функциональные, новые концепции в нутрициологии, БАД, новые технологии и продукты, ГМ продукты.