

ФУНКЦІОНАЛЬНІ ІНГРЕДІЄНТИ В ХЛІБОПЕЧЕННІ

*Науменко О. В.¹, д.т.н., с.н.с., зав. відділом
технології хліба та біотрансформації зернової сировини
<https://orcid.org/0000-0002-1691-1381>*

*Полонська Т. А.¹, к.т.н., с.н.с.,
відділ технології хліба та біотрансформації зернової сировини
<https://orcid.org/0000-0002-9642-358X>*

*Гетьман І. А.¹, н.с.,
відділ технології хліба та біотрансформації зернової сировини
<https://orcid.org/0000-0002-9448-9956>*

¹ Інститут продовольчих ресурсів НААН, м. Київ, Україна

<https://doi.org/10.31073/foodresources2021-16-13>

Актуальним питанням сьогодення є використання функціональних інгредієнтів в сфері здорового харчування. **Метою роботи** є аналітичний огляд використання функціональних інгредієнтів в технології хліба та хлібобулочних виробів. Хліб можна вважати перспективним продуктом для збагачення на есенціальні інгредієнти завдяки тому, що він є загальноживимим і доступним за ціною. Надання виробам бажаних функціональних властивостей можна здійснити шляхом цілеспрямованої оптимізації їх хімічного складу, використання нових видів сировини, біологічно активних харчових добавок, функціональних інгредієнтів. Чисельними дослідженнями науковців встановлено різке збільшення потреб людини в функціональних інгредієнтах, в наслідок дії несприятливих техногенних і екологічних чинників для профілактики недостатньої забезпеченості населення мікронутрієнтами. Традиційно для збагачення харчових продуктів — в першу чергу хліба — використовують цінні біологічно активними речовини, в тому числі вітаміни-антиоксиданти (А, Е, С і β-каротин), які попереджують перекисне окислення ліпідів і накопичення вільних радикалів, поліненасичені жирні кислоти, харчові волокна, білкові ізоляти та частково знежирене борошно. **Результати аналітичного огляду.** Аналіз і узагальнення літературних джерел, що стосуються використання функціональних інгредієнтів в технології хліба дав змогу виділи основні напрямки їх застосування - використання цукрозамінників, збагачення виробів білками та харчовими волокнами, використання рослинних жирів, в складі яких є ω-3, ω-6 жирні кислоти. Отримані дані можуть бути використані для розширення нового асортименту хлібобулочних виробів та удосконалення існуючих технологій виробництва продуктів функціонального, оздоровчого, лікувально-профілактичного і дієтичного призначення для різних груп населення.

Ключові слова: функціональні інгредієнти, хліб, функціональний продукт

FUNCTIONAL INGREDIENTS IN BAKING

Oksana Naumenko¹, D-r Of Sciences, Technics, Senior Researcher,
Head of Department of Bread Technologies and Biotransformation
of Grain Products,

<https://orcid.org/0000-0002-1691-1381>

Tetiana Polonska¹, PhD, Technics, Senior Researcher,
Department of Bread Technologies and Biotransformation
of Grain Products

<https://orcid.org/0000-0002-9642-358X>

Inna Hetman¹, Researcher,
Department of Bread Technologies and Biotransformation
of Grain Products

<https://orcid.org/0000-0002-9448-9956>

¹Institute of Food Resources NAAS, Kyiv, Ukraine

<https://doi.org/10.31073/foodresources2021-16-13>

An important issue today is using functional ingredients in the field of healthy nutrition. **The aim of the work is** to compile an analytical review of using the functional ingredients in the technology of bread and bakery products. Bread can be considered a promising product for the enrichment with essential ingredients due to the fact that it is commonly used and affordable. Providing products with the desired functional properties can be done by targeted optimization of their chemical composition, the use of new materials, dietary supplements and functional ingredients. Numerous studies have shown a sharp increase in human needs for functional ingredients provision of the population with micronutrients. Traditionally, for the enrichment of food – especially bread – use valuable biologically active substances, including vitamins-antioxidants (A, E, C and β -carotene), which prevent lipid peroxidation and accumulation of free radicals, polyunsaturated fatty acids, food fiber, protein isolates and partially defatted flour. **The results of the analytical review.** Analysis and generalization of literature sources on the use of functional ingredients in bread technology has identified the main areas of their use – the use of sugar substitutes, enrichment of products with proteins and dietary fiber, the use of oils containing ω -3, ω -6 fatty acids. The obtained data can be used to expand a new range of bakery products and improve existing technologies for the production of functional, health, therapeutic and dietary products for different groups.

Key words: functional ingredients, bread, functional product

Постановка проблеми. Харчування в житті людини має велике значення і належить до найважливіших чинників, які визначають здоров'я нації, її потенціал та перспективи розвитку. Їжа, яку ми вживаємо – це не лише джерело енергії для росту, розвитку та оновлення організму, але й потужний фактор, що може спричиняти негативний вплив на організм [1].

З урахуванням екологічної ситуації в Україні (за статистикою 35-40% населення проживає в зонах екологічного неблагополуччя) зростає увага дослідників до хлібобулочних виробів з лікувально-профілактичними властивостями. Застосування нових добавок дозволяє випускати вироби для лікувально-профілактичного харчування, які б підтримували мікробіоценоз кишечника і містили речовини, сприятливі для корисної мікрофлори [2].

Одним із основних завдань державної політики є розвиток виробництва харчових продуктів, збагачених есенціальними компонентами, спеціалізованих продуктів дитячого харчування, продуктів функціонального призначення, дієтичних (лікувальних і профілактичних) харчових продуктів і біологічно активних добавок до їжі з метою

збереження і зміцнення здоров'я населення, профілактики захворювань, зумовлених неповноцінним і незбалансованим харчуванням [1].

В останні роки в усьому світі набуло широкого розвитку так зване «функціональне харчування», під яким мається на увазі систематичне вживання харчових продуктів, що надають регулюючої дії на організм в цілому або на його окремі системи і органи [2]. Функціональні продукти харчування – це продукти або харчові інгредієнти, які позитивно впливають на здоров'я людини на додаток до їх поживної цінності підвищують опірність організму до захворювань і поліпшують фізіологічні процеси, що дозволяє людині довгий час зберігати активний спосіб життя [3,4].

До основних функціональних інгредієнтів, якими додатково збагачують хліб та хлібобулочні вироби відносять:

- харчові волокна;
- вітаміни та мінеральні речовини;
- поліненасичені жирні жири;
- білкові ізоляти або частково знежирене борошно;
- пробіотики [4].

Харчова цінність функціональних виробів, на відміну від звичайних, зумовлена особливостями харчування споживачів цієї продукції. Спрямованої зміни харчової цінності хлібобулочних виробів досягають введенням до рецептури необхідних додаткових компонентів або виключенням небажаних.

Найбільш зручними з точки зору корекції хімічного складу є борошняні і хлібобулочні вироби. Однак, асортимент функціональних видів хлібобулочних виробів оновлюється повільно, а їх частка складає всього 0,75 % середньорічного виробництва. Цей об'єм дозволяє забезпечити спеціальними сортами хлібобулочних виробів лише 16 % хворих на цукровий діабет, серцево-судинні та інші захворювання [5].

Рецептури та технології виготовлення функціональних хлібобулочних виробів створюють на основі вимог фахівців-дієтологів. Залежно від групи споживачів розроблено й налагоджено виробництво таких груп функціональних продуктів:

- безсольові вироби — рекомендуються людям із захворюваннями нирок, серцево-судинної системи, гіпертонії, а також тим, що перебувають на гормонотерапії (хліб ахлоридний, хліб безсольовий обдирний, сухарі ахлоридні) [6,7];

- вироби із зниженою кислотністю — рекомендуються хворим на гіперацидний гастрит та виразкову хвороб (булочки і сухарі із зниженою кислотністю) [6,7];

- вироби із зниженим вмістом вуглеводів — рекомендовані для хворих на цукровий діабет, ожиріння, гострий ревматизм. Крім того, із зменшенням кількості вуглеводів у цих виробках збільшується вміст білків, тому їх можна включати до раціону харчування хворих, що потребують підвищеної кількості білків, наприклад, у разі опікових травм (хліб білково-пшеничний та білково-висівковий, булочки дієтичні та ін.) [6,7];

- вироби із зниженим вмістом білка — рекомендуються для харчування хворих з хронічною нирковою недостатністю та інших захворюваннях, пов'язаних з порушенням білкового обміну, як от фенілкетонурія, глютеніна ентеропатія та ін. (хліб безбілковий безсольовий) [6,7];

- хліб з додаванням подрібненого зерна, висівки, основною відмінністю яких є вміст великої кількості пребіотиків — кліткових оболонок, що не засвоюються організмом, але відіграють важливу роль у процесі травлення, посилюючи перистальтику. Ці вироби рекомендують до вживання при атонії кишечника; людям похилого віку, якщо це не протипоказано з інших причин, а також для виведення з організму токсичних речовин і радіонуклідів (хліб зерновий, хлібці докторські та ін.) [6,7].

Отже, можемо зазначити, що використання функціональних інгредієнтів є актуальною проблемою на сьогодні, а хлібопекарська галузь – перспективна і релевантна для вирішення завдання розширення асортименту функціональних продуктів.

Метою роботи є аналітичний огляд використання функціональних інгредієнтів в технології хліба та хлібобулочних виробів.

Результати та їх обговорення.

Зважаючи на те, що в Україні зростає кількість захворювань (пов'язаних з незбалансованим харчуванням, порушенням екологічних умов життя) таких як: серцево-судинні, шлунково-кишкові захворювання, цукровий діабет, целиакія, ожиріння, актуальною є проблема забезпечення населення продуктами, що містять фізіологічно-активні функціональні інгредієнти. Повноцінне та збалансоване харчування населення України є одним з найважливіших факторів, визначаючих здоров'я нації.

Зокрема, особливої уваги потребують ті групи населення, для яких споживання традиційних хлібобулочних виробів несе ризик для здоров'я або безпосередньо погіршує його. До таких груп належать хворі на целиакію, фенілкетонурію, цукровий діабет та ожиріння.

Функціональні інгредієнти, які знижують глікемічний індекс(ГІ). Відомим методом зниження ГІ є заміна в рецептурі продукту глікемічних вуглеводів (глюкози, сахарози, крохмалю) неглікемічними (харчові волокна, поліолі). Споживання з продуктами 50 г на добу харчових волокон розчинних і нерозчинних істотно знижує глікемічне навантаження [8].

Доцільним є використання кукурудзяного крохмалю, який розщеплюється більш повільно ніж пшеничний. Його глікемічний індекс - 58 [9]. Ефективним є використання суміші глікемічних вуглеводів, які здатні інгібувати не лише один одного, але і крохмаль.

Так, фруктоза здатна інгібувати розклад сахарози в тонкому кишечнику, а лактоза-сахарози і крохмалю [10].

Глікемічний індекс знижується також при споживанні продуктів, в яких вуглеводи частково замінюються мононенасиченими жирами [10].

Пектини при цукровому діабеті знижують глікемічний індекс, впливають на рівень інсуліну. За даними ФАО/ВООЗ вони є безпечними і можуть застосовуватись без кількісних обмежень [11].

Хліб порівняно з кондитерськими виробами, має значно нижчу глікемічність і харчову цінність, проте слід зазначити, що глікемічність виробів з борошна пшеничного сортового є високою, особливо здобних виробів, що містять значну кількість ЦБК (6-20 %) до маси борошна. Це підкреслює необхідність направленої регулювання хімічного складу хлібобулочних виробів, збагачення його фізіологічно-функціональними інгредієнтами.

Функціональні інгредієнти, які знижують енергетичну цінність. Перспективним напрямком зменшення енергетичної цінності виробів є використання цукрозамінників, цукровмісної сировини з низьким вмістом глюкози та багатої на біологічно активні речовини, заміна в рецептурі частини борошна сировиною з підвищеним вмістом білків, харчових волокон та інших фізіологічно-функціональних інгредієнтів [12, 13].

Так, в асортименті виробів зі зниженим вмістом вуглеводів є декілька видів хліба, в рецептурі яких частина або все борошно пшеничне вищого або першого сорту замінено пшеничними висівками (10-20 %) або сухою клейковиною (50-80 %). Це білково-пшеничні, білково-висівкові, білково-молочні, висівкові та булочні вироби, в яких ЦБК замінений ксилітолом (жайворонки діабетичні, здоба діабетична) або сорбітолом (сайки діабетичні) та сушки на сахарині [14].

Висівки використовуються як джерело харчових волокон і сировина з низькою калорійністю. Важливими властивостями харчових волокон є їх здатність утримувати воду, адсорбційна здатність, здатність інгібування синтезу ліпідів, інтенсифікація моторики товстої кишки [13]. Харчові волокна адсорбують глюкозу, що сповільнює її всмоктування з тонкого кишечника; мають пребіотичну дію, сприяють бактеріальному синтезу вітамінів групи В і РР, що запобігає розвитку діабету [15, 16].

Як вважає відомий дієтолог Г. Кемпбелл, організм людини може витримати

надлишкове споживання рафінованого цукру в продовж 20 років, після чого може виникнути діабет. Обмежувати споживання цукру доцільно з дитинства. Нормальне споживання цукру знаходиться на рівні 50 г на добу [17]. Слід зазначити, що у цю кількість повинен входити весь цукор, який ми споживаємо з харчовими продуктами. Більш оптимальним є, коли переважна частина цукру потрапляє до організму не в рафінованому вигляді а з овочами, фруктами, ягодами тощо.

Основними не засвоюваними вуглеводами є харчові волокна і клітковина. Харчові волокна – це комплекс, що складається з полісахаридів: целюлози, геміцелюлози, пектинових речовин, лігніну і зв'язаних з ними білкових речовин, які формують клітинні стінки рослин. Їх особливістю є погане перетравлення в початкових відділах харчотравного каналу і руйнування у товстій кишці.

Харчові волокна не є живильними речовинами, проте відіграють важливу роль у процесах травлення. Основним джерелом харчових волокон є зернові продукти, фрукти, овочі.

Харчові волокна нормалізують моторну функцію кишечника, забезпечують просування харчової маси по ньому, утворення кишкового соку та жовчовиділення; адсорбують жовчні кислоти, холестерин, отруйні речовини, загальмовують процеси їх всмоктування, сповільнюють всмоктування глюкози та знижують секрецію інсуліну.

Енергія, що утворюється за анаеробної ферментації клітковини, сприяє розмноженню і життєдіяльності біфідо- і лактобактерій у прямій кишці.

На цей час встановлена пряма залежність між нестачею харчових волокон і розвитком таких захворювань як ожиріння, захворювання товстої кишки, цукровий діабет, атеросклероз та ін. [18]. Поряд з цим, надлишкова кількість харчових волокон гальмує перетравлення білків, жирів, знижує адсорбцію мінеральних речовин (Ca, Mg, Zn, Cu, Fe); зменшує вміст Ca і Mg в сироватці крові [19, 20, 21].

Важливу роль у фізіології харчування відіграють пектини. Пектини за своєю біологічною цінністю поступаються лише хлорофілу. Пектини мають бактерицидні та комплексоутворюючі властивості. При захворюванні на цукровий діабет (гіпоглікемію) вони знижують кількість цукру в крові, впливають на рівень інсуліну. На відміну від інших полісахаридів пектини не створюють енергетичного запасу в організмі. В травному тракті вони розщеплюються на 90 % [18].

За висновками комітету експертів ФАО/ВООЗ пектинові добавки можуть застосовуватися без кількісних обмежень [22].

Функціональні інгредієнти, які підвищують харчову цінність хліба. Для підвищення харчової цінності хлібних виробів, надання їм функціональних властивостей актуальним є застосування нетрадиційних видів сировини, багатой на білок або рослинних олій. Це можуть бути продукти рослинного чи тваринного походження [18].

Вибір рослинної сировини для збагачення хліба білком відповідає загальносвітовій тенденції збільшення частки рослинної продукції, щодо забезпечення людства білком. Для збагачення хліба білком використовують сою та продукти її переробки. Соєве борошно рекомендується вносити в кількості 2-3% у масові сорти хліба, 10-15 % у спеціальні сорти з підвищеною харчовою та біологічною цінністю і 20-25 % - у вироби дієтичного призначення. Також цінним джерелом протеїнів рослинного походження та моно ненасичених жирних кислот є олійні культури. Наприклад насіння соняшнику містить близько 22 % білку [19].

Рекомендується при виробництві масових сортів хліба з пшеничного борошна вносити білкові ізоляти в кількості 2 %, а з житнього – 5 % до маси борошна. Об'єм хліба при їх застосуванні дещо знижується, спостерігається затемнення м'якушки внаслідок вмісту активної поліфенолоксидази. Перспективною білковою культурою є також амарант (*Amaranthus L*) та насіння льону [20].

Дослідження складу та властивостей рослинних олій у харчових продуктах приділяється все більше уваги. В харчуванні важливого значення набуває не лише

кількість, а й хімічний склад жирів [23].

Поліненасичені жирні кислоти ω -3 та ω -6 кислоти, є інгредієнтами жирів – органічних речовин, які являють собою ефіри гліцерину і жирних кислот. Жирнокислотний спектр жирів різноманітний відомо, близько 40 жирних кислот, 20 з них є найпоширенішими (табл.1)

Таблиця 1

Найпоширеніші високомолекулярні жирні кислоти [24].

Насичені	Мононенасичені	Поліненасичені
Пальмітинова(C16:0)	Олеїнова(C18:1)	Лінолева(C18:2, ω 6)
Стеаринова(C18:0)	Гадолейнова(C20:1)	Ліноленова(C18:3, ω 3)
Арахідова(C20:0)	Ерукова(C22:1)	Арахідонова(C20:4, ω 6)
Бегенова(C22:0)	Нервонова(C24:1)	Ейкозапентозанова(C20:3, ω 3)
Керотинова(C26:0)	Ксименова(C26:1)	Докозапентаєнова(C22:5, ω 3)
Лацеринова(C32:0)	Люмекеїнова(C30:1)	Докозагексаєнова(C22:6, ω 3)

Поліненасичені жирні кислоти лінолева, ліноленова і арахідонова не синтезуються в організмі людини і тому є незамінними в харчуванні.

Серед олій, які використовуються, як джерела ПНЖК загальновідомі обліпихове масло, соєва олія, олії льону та пшеничних зародків. Добова потреба дорослої людини в ПНЖК складає 2-6г. Рекомендується наступне співвідношення жирних кислот у раціоні: ПНЖК-10 %, НЖК-30 %, МНЖК-60 % (по відношенню до загальної кількості жирів в добовому раціоні) [25].

Функціональні продукти харчування, збагачені ω -3 жирними кислотами є засобами профілактики серцево-судинних, онкологічних хвороб, діабету, артритів, ожиріння та навіть емоційних розладів. Одним з основних джерел олеїнової кислоти є оливкова олія. Вона також міститься в арахісовій олії, маслі з виноградних кісточок і макового насіння, а також в обліпиховій і кунжутній оліях. Функціональні хлібобулочні вироби збагачені ω -3, ω -6 та ω -9 жирними кислотами є засобами профілактики різноманітних захворювань, беручи участь у біологічних процесах організму людини[26, 27].

Висновки. Незбалансованість харчування і як наслідок погіршення стану здоров'я населення спостерігається в різних країнах світу. В Україні ситуація поглиблюється нерівномірними можливостями доступу різних верств суспільства до основних харчових продуктів і відповідним переходом більшої частини населення на економічно доступний тип харчування, який характеризується жиру-вуглеводною спрямованістю. Так, 1 ккал (4,184 кДж), одержана за рахунок тваринних білків, у 15-20 разів дорожча 2 ккал, одержаної за рахунок вуглеводів. Такий тип харчування дає змогу покрити енерговитрати, вгамувати почуття голоду, але призводить до дефіциту мікронутрієнтів і значною мірою зумовлює стійкий ріст серйозних захворювань.

Шляхами використання функціональних інгредієнтів можуть бути:

- використання цукрозамінників- поліолів для перетравлення яких не потрібне виділення інсуліну, що дає змогу використовувати їх у виробництві дієтичних виробів;
- збагачення виробів білками для підвищення харчової цінності виробів;
- збагачення харчовими волокнами, які є одними з дієвих засобів зниження глікемічного індексу продуктів;
- використання рослинних жирів певного хімічного складу: особливо важливими є ω -3, ω -6 жирні кислоти, які беруть участь у біологічних процесах організму людини.

Наукові дослідження проблеми забезпечення населення хлібобулочними виробами функціонального призначення показали, що актуальним є удосконалення рецептур і технологій, що буде позитивно сприяти реалізації принципів здорового харчування.

Бібліографія

1. Шафранський В.В. Європейська політика «Здоров'я-2020»: використання науково обґрунтованих стратегій для отримання позитивних результатів. Економіка і право охорони здоров'я. №1 (3).2016 с.44-48.
2. Капрельянц Л.В., Петросьянц А.П. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології: підруч. О.: Друк. 2011. 269 с.
3. Конспект лекцій з курсу «Технологія функціональних харчових продуктів» для студентів напряму підготовки бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» професійного спрямування «Ресторанні технології здорового харчування» денної та заочної форм навчання. Укл. І.Р. Біленька. О.: ОНАХТ, 2019. 59 с.
4. Сирохман І.В., Завгородня В.М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення. Навчальний посібник. К.:Центр, 2009. 544 с.
5. Канцеляренко А. М., Крайнюк Л. М. Оздоровче харчування: історія, розвиток та проблеми. Новітні технології оздоровчих продуктів харчування ХХІ століття : міжнарод. наук.-прак. конф., 21 жовтня 2010 р., м. Харків, Харків : ХДУХТ, 2010. С. 275-276
6. Krishnan S., Rosenberg L., Singer M. Glycémie index, glucemic wad, and cereal fiber intake and risk of type 2 diabetes in us black women. Aron, intern. Med. 2007. v. 167. P. 2304-2309.
7. Нечаев А. П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. Пищевая химия: учебник. 2-е изд. СПб. : ГИОРД, 2003. 640 с.
8. Foster-Powe K.S., S. E. Brand-Miller. International table of glycémie index and glycémie load values. Am. S. Clin. Nutr.2002. Vol. 76, № 1. P. 5-56
9. Sweeteners and sugar alternatives in food technology. H. Mitchell. Oxford: Blackwell Publishiug, 2006.413 p.
10. David L. Katz; Rachel S. C. Friedman; Sean C. Lucan. Nutrition in clinical practice : a komprehensive, evidenct - based manual for the practitioner by D. L. Katz. Sippincott Williams Wilkins, 2008. 592 p.
11. Salmeron I., Manson F. Dietary fat intake and risk of type 2 diabets in women Am. S.Clin. Nutr. 2001. V. 73-P. 1019-1026.
12. Encyclopedia of human nutrition edited by B. Caballero, L. Allen, A. Prentice. Oxford : Elsevier. 2005. 2000 p.
13. Корячкина С. Я., Ладнова О. Л. Создание технологии хлебобулочных изделий для больных сахарным диабетом. Хранение и переработка зерна. 2008. № 5. С. 44-46.
14. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва : навч. посібник. К. : Руслана, 1998. 416 с.
15. Дудкин М. С., Черно Н. К., Казанская И. С. Пищевые волокна. Урожай, 1988. 146 с.
16. Шиманская Е. И., Осейко Н. И. Фосфолипидные жировые продукты функционального назначения. Харчова наука і технологія. 2012. № 1(18). С. 28-30
17. Дробот В. І. Харчові добавки та їх функціональна роль у технологічному процесі. Хранение и переработка зерна. 2003. №9. С. 25–27.
18. Капрельянс Л.В. Функциональные продукты питания: современное состояние и перспективы развития. Продукты и ингредиенты. 2004. №1. С.22-24.
19. Письменный В. В., Троицкий Б. Н. Хлебобулочные изделия с пектином. Хлебопечение России. 2002. №6. С. 32
20. Конь И Я., Тутельян В. А. Углеводы. Руководство по детскому. М. : МИА, 2004. С. 41-51.
21. Вайнштейн, С. Г., Масик А. М. Пищевые волокна и усвояемость нутриентов. Вопросы питания. 1984. №3. С. 6-12.
22. Дудкин М. С., Чедно Н. К. Пищевые волокна в технологии хлеба. К. :

Урожай, 1988. 152 с.

23. Булдаков А. С. Пищевые добавки : справочник. М. : ДеЛи прин. 2003. 436 с.

24. Krishnan S., Rosenberg L., Singer M. Glycémie index, glucemic wad, and cereal fiber intake and risk of type 2 diabetes in us black women. Aron, intern. Med. 2007. v.167. P. 2304-2309.

25. Іванов С.В., Пешук Л.В., Радзієвська І.Г. Технологія купажованих жирів збалансованого жирнокислотного складу: монографія. К.: НУХТ, 2013. 210 с.

26. Seyed M. O., Masoud R., Seyed H. R., Seyed M. H. Effect of chitosan coatings enriched with cinnamon oil on the quality of refrigerated rainbow trout. Food Chemistry. 2010. Vol. 120, Issue 1. P. 193–198.

27. Din J. N. Omega 3 fatty acids and cardiovascular disease fishing for natural treatment. BMJ. 2004. Vol. 328, Issue 7430. P. 30–35.

References

1. Shafransky V. (2016) Yevropeys'ka polityka «Zdorovya-2020»: vykorystannya naukovo obgruntovanykh stratehiy dlya otrymannya pozytyvnykh rezul'tativ. [European Health Policy 2020: Using science-based strategies to deliver positive results]. Ekonomika i pravo okhorony zdorov'ya. [Economics and health law]. №1 (3). s.44-48. [in Ukrainian].

2. Kaprelyants L., Petrosyants A. (2011). Likuval'no-profilaktychni vlastyivosti kharchovykh produktiv ta osnovy diyetolohiyi: pidruch. [Therapeutic and prophylactic properties of food and basics of nutrition: textbook.]. O.: Druk. 269 s. [in Ukrainian].

3. Konspekt lektsiy z kursu «Tekhnolohiya funktsional'nykh kharchovykh produktiv» dlya studentiv napryamu pidhotovky bakalavriv spetsial'nosti 181 «Kharchovi tekhnolohiyi» profesiynoho spryamuvannya «Restoranni tekhnolohiyi zdorovoho kharchuvannya» dennoyi ta zaochnoyi form navchannya [Summary of lectures on the course "Technology of functional foods" for students majoring in bachelors specialty 181 "Food Technology" professional direction "Restaurant technologies of healthy eating" full-time and part-time education]. Ukl. I. Bilen'ka O.: ONAKHT, 2019. 59 s. [in Ukrainian].

4. Syrokhman I., Zavorodnya V. (2009) Tovaroznavstvo kharchovykh produktiv funktsional'noho pryznachennya. [Commodity science of functional foods]. Navchal'nyy posibnyk. [Tutorial]. K.:Tsentr. 544 s. [in Ukrainian].

5. Kotselyarenko A. Krainyuk L. (2010) Ozdorovche kharchuvannya: istoriya, rozvytok ta problemy. Novitni tekhnolohiyi ozdorovchykh produktiv kharchuvannya XXI stolittya : mizhnarod. nauk.-prak. konf., 21 zhovtnya 2010 r., m. Kharkiv. [Health nutrition: history, development and problems. The latest technologies of health foods of the XXI century: international. scientific-practical conf., October 21, 2010, Kharkiv] Kharkiv : KHDUKHT. S. 275-276 [in Ukrainian].

6. Krishnan S. Rosenberg L., Singer M. (2007) Glycémie index, glucemic wad, and cereal fiber intake and risk of type 2 diabetes in us black women. Aron, intern. Med. v. 167. P. 2304-2309.

7. Nechayev A., Traubenberg S., Kochetkov A. (2003) Pishchevaya khimiya: pidruchnik 2-ye izd [Food chemistry: a textbook. 2nd ed]. SPb. : GIOR. 640 s. [in Russian].

8. Foster-Powe K.S., Brand-Miller S. E. (2002) International table of glycémie index and glycémie load values. Am. S. Clin. Nutr.Vol. 76. № 1. P. 5-56

9. H. Mitchell. (Ed) (2006) Sweeteners and sugar alternatives in food technology. Oxford: Blackwell Publishiug, 413 p.

10. David L. Katz; Rachel S. C. Friedman; Sean C. Lucan. (2008) Nutrition in clinical practice: a komprehensiv, evidenct - based manual for the practitioner by D. L. Katz. Sippincott Williams Wilkins. 592 p.

11. Salmeron I., Manson F. (2001) Dietary fat intake and risk of type 2 diabets in women. Am. S.Clin. Nutr. V. 73. P. 1019-1026.

12. B. Caballero, L. Allen, A. Prentict. (Eds). (2005). Encyclopedia of human

nutrition Oxford. Elsevier. 2000 p.

13. Koryachkina S., Ladnova O. (2008) Sozdaniye tekhnologii khlebobulochnykh izdeliy dlya bol'nykh sakharnym diabetom. [Creation of technology of bakery products for patients with diabetes mellitus]. Khraneniye i pererabotka zerna. [Grain storage and processing] № 5. S. 44-46. [in Russian].

14. Drobot V. (1998) Dovidnyk z tekhnolohiyi khlibopekars'koho vyrobnytstva: navch. posibnyk. [Handbook of bakery technology: textbook. manual.] K. : Ruslana. 416 s [in Ukrainian].

15. Dudkin M., Chernov N., Kazanskaya I. (1988) Pishchevye volokna. [Dietary fiber]. Urozhay. [Harvest]. 146 s. [in Russian].

16. Shimanskaya Ye., Oseyko N. (2012) Fosfolipidnyye zhirovyye produkty funktsional'nogo naznachennya. [Phospholipid fat products for functional purposes]. Kharchova nauka i tekhnologiya. [Food science and technology]. № 1 (18). S. 28-30. [in Russian].

17. Drobot V. (2003) Kharchovi dobavky ta yikh funktsional'na rol' u tekhnolohichnomu protsesi. [Food additives and their functional role in the technological process]. Khraneniye y pererabotka zerna. [Grain storage and processing]. №9. S. 25–27. [in Ukrainian].

18. Kaprel'yans L. (2004) Funktsional'nyye produkty pitaniya: sovremennoye sostoyaniye i perspektivi razvitiya. [Functional food: current status and development prospects]. Produkti i ingredienty. [Products and ingredients]. №1. st.22-24. [in Russian].

19. Pis'mennyy V., Troitskiy B. (2002) Khlebobulochnyye izdeliya s pektinom. [Bakery products with pectin]. Khlebopecheniye Rossii. [Baking in Russia]. №6. S. 32 [in Russian].

20. Kon' I ., Tutel'yan V. (2004) Uglevody. Rukovodstvo po detskomu pitaniyu. [Carbohydrates. Children's guide]. M. : MIA. S. 41-51. [in Russian].

21. Vaynshteyn S., Masik A. (1984) Pishchevye volokna i usvoyayemost' nutriyentov. [Dietary fiber and nutrient digestibility]. Voprosy pitaniya. [Nutrition issues]. №3. S. 6-12. [in Russian].

22. Dudkin M. S., Chedno N. K. (1988) Pishchevye volokna v tekhnologii khleba. [Dietary fiber in bread technology]. K. : Urozhay [Harvest]. 152 s. [in Russian].

23. Buldakov A. (2007) Pishchevye dobavki: spravochnik. [Food additives: a reference book]. M. : DeLi prin 436 s. [in Russian].

24. Krishnan S., Rosenberg L., Singer M. (2007). Glycémie index, glucemic wad, and cereal fiber intake and risk of type 2 diabetes in us black women. Aron, intern. Med.v. 167. P. 2304-2309.

25. Ivanov S., Peshuk L., Radziyevs'ka I. (2013) Tekhnolohiya kupazhovanykh zhyriv zbalansovanoho zhyrnokyslotnoho skladu: monohrafiya. [Technology of blended fats of balanced fatty acid composition: monograph]. K. : NUKHT. 210 s [in Ukrainian].

26. Seyed M. O., Masoud R., Seyed H. R., Seyed M. H. (2010) Effect of chitosan coatings enriched with cinnamon oil on the quality of refrigerated rainbow trout. Food Chemistry. Vol. 120, Issue 1. P. 193–198.

27. Din J. N. (2006) Omega 3 fatty acids and cardiovascular disease fishing for natural treatment. BMJ Vol. 328, Issue 7430. P. 30–35.