7. Шалимінов О.В., Дятченко Т.П., Кравченко Л.О та ін. Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів. Для підприємств громадського харчування всіх форм власності. – К.: А.С.К., 2000. – 848 с.

8.Шестопалова І.О., Парфінович І.Ю., Семенова І.В. та ін. Розробка функціонального м'ясного продукту на основі свинини, збагаченого насінням чіа та бурою водорістю. Науково-технічний бюлетень Інституту м'яса і м'ясних продуктів. – 2018. – Т. 61. – С. 102–109.

9. Романів, Р. О., Кривцун, М. І., Боднар, О. І., Горобець, Н. Ю., & Чайка, Л. М. (2019). Хімічний склад та біологічна активність водоростей роду Ulva, що мешкають в акваторії України. Харківський хіміко-технологічний коледж, 29, С. 17–26.

Робота виконана під науковим керівництвом канд. техн. наук, доцента
АНТОНЮК І. Ю.

ТЕХНОЛОГІЯ РИБНИХ СТРАВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

ЛИСЕНКО К., 6 курс ФРГТБ ДТЕУ,
спеціальність «Харчові технології»

У статті наведено інформацію щодо динаміки споживання риби населенням України. На основі системного аналізу літературних джерел, щодо вивчення потреб споживачів, ринку рибної продукції встановлено актуальність удосконалення та розширення асортименту рибних страв за рахунок поєднання з рослинною сировиною. За результатами проведених технологічних проробок розроблено технологію фішболів, побудовано профілограму флейвору для оцінки сенсорних показників якості, розраховано поживну цінність страви.

Ключові слова: *рибна сировина, фішбол, локаворство, топінамбур, естрагон, органолептичні показники, профілограма флейвору.*

The article provides information on the fish consumption by the population of Ukraine. On the basis of a systematic analysis of literary sources, regarding the study of consumer needs, the market of fish products, the relevance of improving and expanding the assortment of fish dishes due to the combination with vegetable raw materials has been established. Based on the results of technological studies, fishball technology was developed, a flavor profile was built to assess sensory quality indicators, and the nutritional value of the dish was calculated.

Keywords: *raw fish, fishball, locavore, Jerusalem artichoke, tarragon, organoleptic indicators, flavor profile.*

Актуальність теми. Харчування населення є глобальною соціально-економічною проблемою, розв'язання якої потребує консолідації зусиль на світовому, національному та регіональному рівні. За оцінками експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), стан здоров'я людини великою мірою залежить від способу життя, в тому числі від харчування [1]. За даними досліджень незбалансоване харчування є одним з найважливіших факторів ризику у виникненні серцево-судинних та онкологічних захворювань, діабету, остеопорозу, карієсу, виснаження та інших патологічних станів.

Стан харчування населення є однією з найважливіших проблем і для України. За даними Державної служби статистики раціон середньостатистичного українця суттєво

змінився. Спостерігається погіршення якості харчування у зв'язку зі зниженням рівня прибутків населення і споживанням недорогої продукції з низькою біологічною цінністю та великою енергомісткістю, що і забезпечує енергоцінність раціону.

Порушення структури харчування більшості населення України обумовлено:

- дефіцитом продуктів тваринного походження,
- дефіцитом рослинної сировини,
- надлишковим споживанням тваринних жирів.
- великою кількістю в раціоні хлібобулочних і борошняних виробів.

Необхідними продуктами харчування є риба та морепродукти. У 1961-2017 роках загальний обсяг споживання гідробіонтів в середньому становив 3,1 % на рік. За результатами 2020 року середнє споживання риби в світі на людину в рік склало 21,2 кг (щорічний приріст становить близько 0,3 кг). У країнах Європи цей показник становить у середньому ≅22 кг.

Динаміка останніх років свідчить про зростання інтересу у споживачів України до риби та морепродуктів. Але показники споживання нижчі від рекомендованої норми Всесвітньої організації охорони здоров'я (20 кг). В Україні за даними на 2021 рік фонд споживання гідробіонтів становив 517,2 тис. тон майже на рівні 2020 року (рис. 1). Фонд споживання складається з імпорту, який, склав 411 тисяч тон, а також власного вилову, який за офіційними оцінками становить близько 100 000 тон і складається з океанічного вилову, морського вилову (Чорне та Азовське моря) і аквакультури [3].

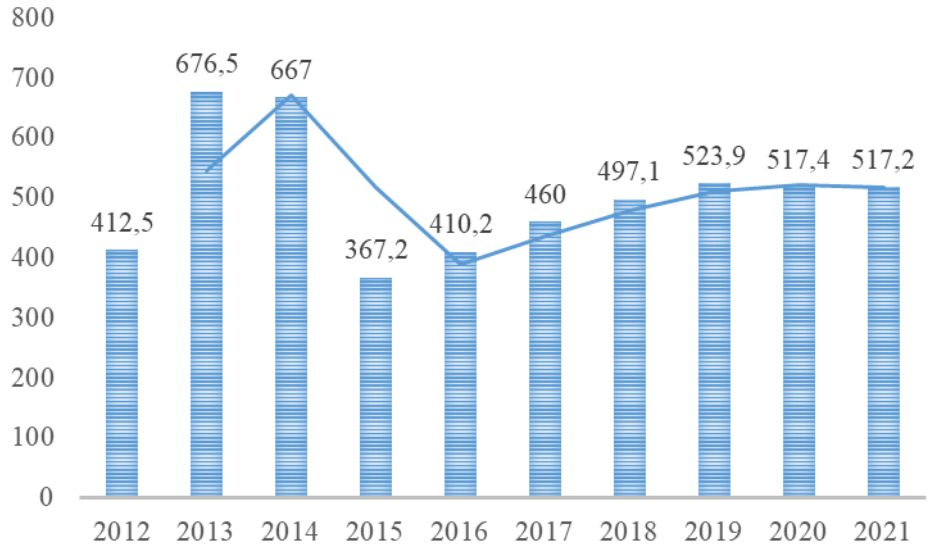

Рис. 1. Споживання риби населенням України, тис. т [2]

Найчастіше українці споживають оселедець, минтай, скумбрію, хек, салаку, лосось, кільку, мойву, сардини тощо. Риба містить у своєму складі повноцінні білки із збалансованим набором амінокислот, багата на метіонін, який володіє ліпотропними властивостями. У порівнянні з м'ясом, в рибі у п'ять разів менше сполучної тканини, що забезпечує швидке і легке засвоєння організмом. Гідробіонти містять такі необхідні для організму мікроелементи як йод, фтор, мідь, залізо, фосфор, селен, цинк. Риба відноситься до сировини з високим вмістом поліненасичених жирних кислот, які сприятливо діють на обмін ліпідів та інших речовин. Ненасичені жирні кислоти омега-3 (ейкозапентаєнова кислота (EPA) і докозагексаєнова (DHA)), які містяться в лососі, тунці, сардинах і скумбрії, знижують ризик серцево-судинних захворювань. Рослинні джерела омега-3 (насіння льону) багаті на третій тип кислоти - ALA. Додавання рослинної сировини дозволить покращити сенсорні характеристики і поживну цінність рибних страв.

Перспективним напрямком для покращення структури харчування населення України та розширення асортименту страв є розроблення полікомпонентних продуктів на основі поєднання рибної та рослинної сировини.

Об'єкт дослідження: технологія рибних страв з використанням рослинної сировини.

Предмети дослідження: риба (минтай, тріска) (ДСТУ 4379), естрагон (ДСТУ 1919-91), топінамбур (ДСТУ 8046:2015), вівсяні висівки, модельні композиції, фішболи. В якості контрольного зразку використано рецептуру № 237 «Кульки рибні» [4].

З метою розширення асортименту рибних страв, які б сподобались сучасному споживачу в якості дослідного зразку обрано фішболи. Рибні кульки популярні у Східній та Південно-Східній Азії, країнах Європи де їх подають як закуску або додають у гарячі страви. У Швеції це Fiskbullar, в Норвегії та Данії – fiskeboller. Італійські рибні кульки - polpette di pesce , смажать з пармезаном і панірувальними сухарями. Німецькі рибні кульки, відомі місцевим жителям як fischklößchen подають з соусом на основі різноманітних трав або додають трави до рибної маси.

Для приготування фішболів використовують різноманітні види риб. В Україні популярними для приготування рибних кульок є тріска та минтай. Промисел мінтаю найбільший промисел дикої риби у світі, лідер за обсягом видобутку серед усіх тріскоподібних. Мінтай та тихоокеанська тріска належать до роду риб із сімейства тріскових (Gadidae): латинська назва мінтаю – Gadus (Theragara) chalcogramma та тріски – Gadus macrocephalus. Обидва види риби мають біле нежирне і ніжне м'ясо.

За даними проведеного в 2021 році дослідження ≅1000 інгредієнтів був сформований список 100 продуктів здорового харчування в якому минтай посів 17 місце за своїми поживними властивостями, а тріска 33, при чому оселедець та скумбрія зайняли відповідно 43 та 66 позиції, короп – 81. [5].

Мінтай, як і тріска, відмінне джерело повноцінного тваринного білка, він також багатий на вітаміни і амінокислоти, легко засвоюється організмом (табл. 1).

Таблиця 1

Поживна цінність риби [3]

Показники	Минтай	Тріска
Білки, г	15,9	16
Жири, г	0,9	0,6
НЖК, г	0,20	0,10
Натрій, мг	40	55
Кальцій, мг	40	25
Калій, мг	420	340
Фосфор, мг	240	210
Залізо, мг	0,8	0,5
Магній, мг	55	30
Цинк, мг	0,44	0,43
Енергетична цінність, ккал	72	69

Важливе значення в харчовому раціоні людини мають поліненасичені жирні кислоти такі як Омега-3 і Омега-6. Вони не виробляються організмом, але відіграють надважливе значення. Омега-3 кислоти необхідні для здоров'я серця і судин, імунітету, емоційного стану, стану шкіри. Омега-6 кислоти корисні при невралгії, запаленнях, захворюваннях суглобів, підвищеному тиску.

Таблиця 2

Вміст ліпідів риби (г на 100 г продукту)

Показники	Минтай	Тріска
Сума ліпідів	0,9	0,6
Жирні кислоти	0,71	0,35
Насичені ЖК	0,14	0,10
Мононенасичені ЖК	0,16	0,08
Поліненасичені ЖК	0,41	0,18
в тому числі		
лінолева	0,01	-
ліноленова	0,01	-
арахідонова	0,03	0,01

Минтай трохи жирніший за тріску, тому за текстурою він трохи м'якший, тріска ж трохи щільніша. За вмістом ліпідів минтай містить більше поліненасичених жирних кислот. Відмінності у смакових якостях зовсім не значні. За харчовою та біологічною цінністю минтай майже не відрізняється від тріски, а в чомусь і перевершує її, проте має велику перевагу через свою більш доступну вартість. Тому для подальших досліджень обрано філе минтая сухого заморожування. Це надшвидка заморозка, при якій мінімально пошкоджується структура м'яса риби, і максимально зберігаються корисні та смакові властивості риби.

За результатами аналізу літературних джерел визначено вміст поліненасичених жирних кислот в різних оліях (табл. 3).

Таблиця 3

Жирні кислоти в різних оліях [7]

Олія	ω-6	ω-3	Співвідношення
Ріпакова	19,6	9,4	2:1
Оливкова	8,3	0,9	9:1
Соняшникова	63,0	0,5	126:1
Кукурудзяна	55,3	0,9	61:1
Соєва	53,1	7,7	7:1
Лляна	17,1	7,2	2,3:1

Відомо, що надлишкова кількість ω-6 є шкідливою для організму. І вирішальним фактором вважають співвідношення ω-6 : ω-3. В ріпаковій олії міститься найбільша кількість ω-3 у формі альфа-ліноленової кислоти. За своїми біохімічними властивостями ріпакова олія не відстає від оливкової, а щодо окремих складників, навіть перевершує її: зокрема α-ліноленової кислоти в ріпаковій олії більше. Вона містить вітамін Е 2,4 мг (16 % RDA), вітамін К 10 мкг (9 % RDA). Має приємний горіховий смак. У зв'язку з цим доцільно в модельних композиціях використати ріпакову олію замість соняшникової.

Останніми роками в ресторанному господарстві набуває популярності локаворство – харчування за географічним принципом. Все більше рестораторів розробляють меню враховуючи перелік продуктів місцевого виробництва та дотримуючись принципів сезонності [6]. Важливо відкриваючи авторський заклад ресторанного господарства використовувати нові нетрадиційні смакові поєднання та покращувати при цьому хімічний склад страви. Базуючись на даних трендах при формуванні модельних композицій використано локальну сировину – топінамбур, адже за останніми даними в Україні стрімко

розвивається внутрішній ринок топінамбуру. Це сезонний коренеплід. Його ще називають земляною грушею. На данному етапі топінамбур вирощують фермерські господарства без використання мінеральних добрив, а використовуючи тільки витяжки сапропелю і мульчування. Завдяки вмісту біологічно активних речовин топінмабур володіє антитоксичною, антистресорною, адаптогенною, імуностимулюючою та іншими видами біологічної активності. Тому топінамбур вважають цінним компонентом дієтичного і лікувального харчування. Топінамбур багатий на клітковину, пектин, органічні кислоти, незамінні амінокислоти і мікроелементи. Особливо високий вміст кремнію та калію, заліза. У топінамбурі міститься в 5 разів більше заліза, ніж у бататі. Топінамбур містить 3,4 мг заліза, тоді як солодка картопля містить 0,69 мг Топінамбур відрізняється від інших овочів підвищеним вмістом білка та значною кількістю інуліну, який легко засвоюється організмом.

При виготовленні модельних композицій використано пюре з топінамбуру в різних співвідношеннях до маси риби. При приготуванні пюре топінамбур попередньому запікали. Це дозволило розкрити горіхові нотки, які гарно поєднуються в страві з горіховим присмаком ріпакової олії (табл. 4).

Для збагачення смаку і аромату при приготуванні фішболів додавали листя свіжого естрагону. Воно має яскраво виражену антиоксидантну властивість, покращує діяльність серцево-судинної системи, процесів травлення і мозкової активності. Листя містять аскорбінову кислоту, каротин, вітаміни групи В, РР, D. Також встановлено наявність пектинів, білка і корисних мінералів: калій, залізо, селен, магній, фосфор.

Таблиця 4

Модельні композиції фішболів (на 100 г)

Сировина	Контрольний зразок	МК1	МК 2	МК 3	МК 4
Минтай	89	89	91	92	92
Топінамбур	-	14	16	18	20
Хліб пшеничний	13	8	4	-	-
Молоко/вода	20	10	10	10	10
Цибуля ріпчаста	17	17	17	17	17
Листя естрагону	-	1	2	2	2
Яйця	10	10	9	8	8
Олія соняшникова	5	-	-	-	-
Олія ріпакова	-	5	5	5	5
Сухарі пшеничні	7	-	-	-	-
Вівсяні висівки	-	7	7	7	7
Маса напівфабрикату	120	120	120	120	120
Вихід готової страви	100	100	100	100	100

З метою дослідження органолептичних показників було використано метод профілю флейвору – враховує всі дескриптори, які формують загальне враження від страви. Це комбінований показний для порівняння смакових властивостей страви, ароматичного сприйняття та загального вигляду. Для порівняння досліджуваних модельних композицій було визначено «ідеальний» органолептичний профіль (еталон). Органолептичні показники МК 1 та МК2 наближаються до показників контрольного зразку, тому в дослідженні розглядали МК 3 та МК 4.

Найвищі показники органолептичної оцінки має модельна композиція № 3 в якій хліб пшеничний повністю замінено на пюре топінамбура, а в якості паніровки використано вівсяні висівки, для аромату – екстрагон. Модельна композиція №4 має гірші показники за консистенцією страви. З огляду на профілограму флейвору для подальшого дослідження обрано модельну композицію № 3 (МК 3) – вироби круглої форми запаніровані у вівсяних висівках, добре пропечені. Страва має пікантний пряний аромат за рахунок використання листя екстрагону, який добре поєднується з рибною сировиною.

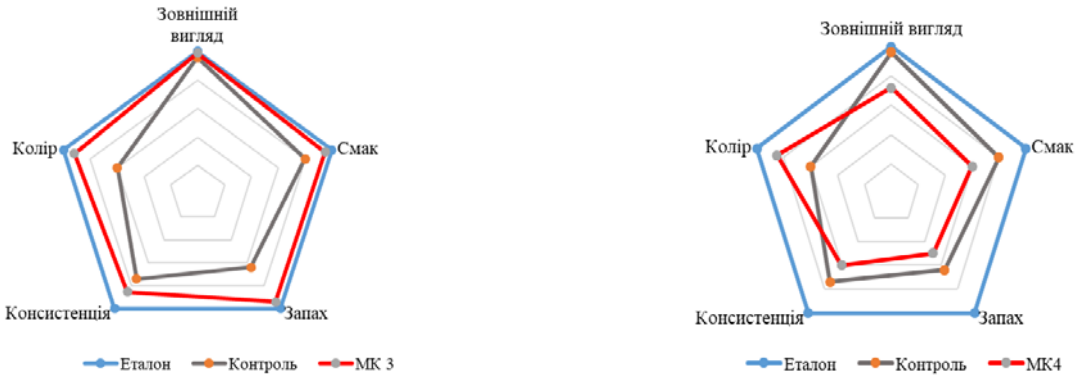

Рис. 3. Профілограма флейвору модельних композицій фішболів

На основі проведених досліджень розроблено технологію і визначено технологічні режими приготування фішболів з використанням минтаю та рослинної сировини (листя естрагону та топінамбуру). В технології приготування вилучено процес обсмажування фішболів перед запіканням, повністю замінено хліб на рослинну сировину, а в якості паніровки використано вівсяні висівки (рис. 4).

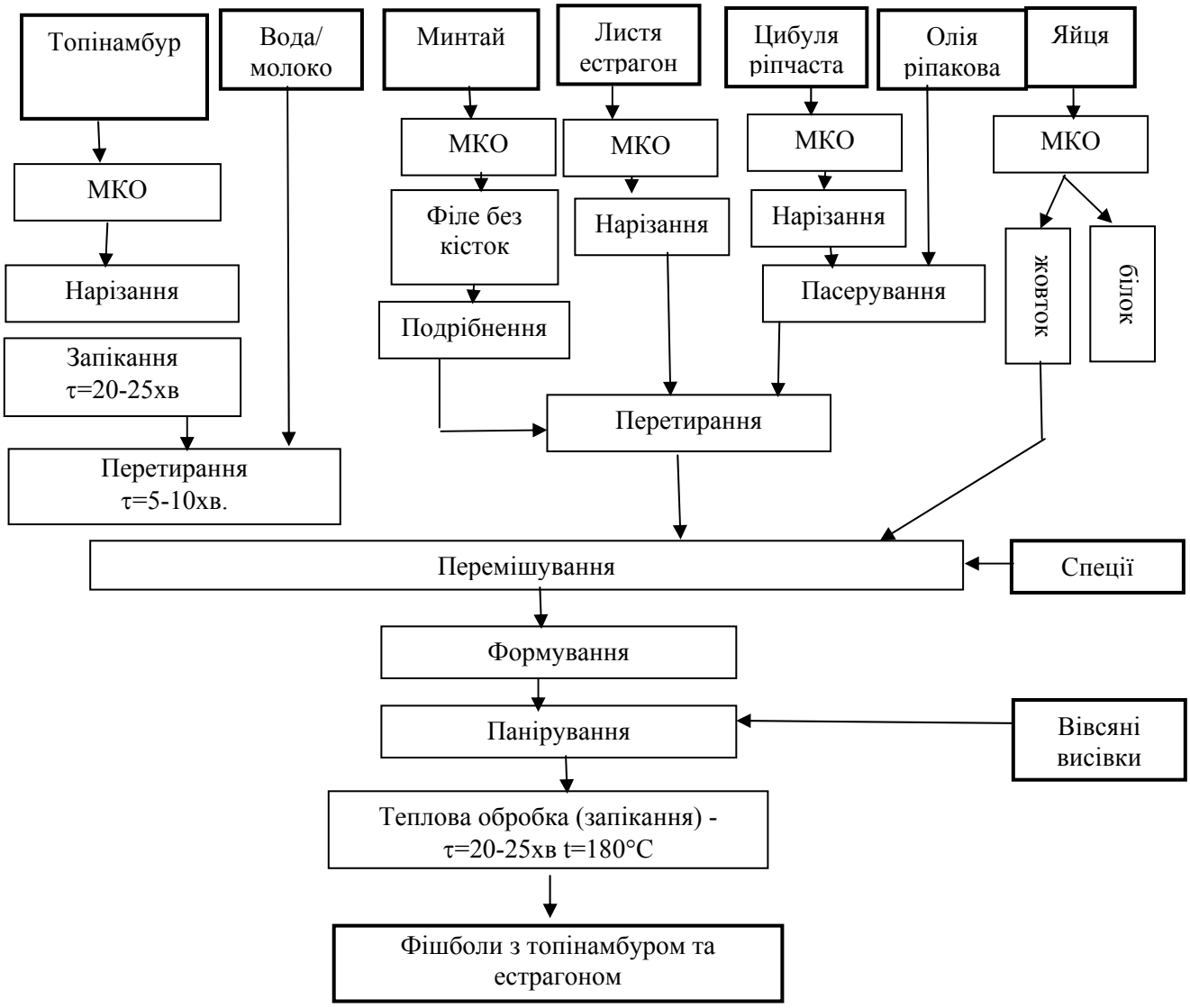

Рис. 4. Технологічна схема приготування фішболів з додаванням топінамбура та естрагону

Хімічний склад контрольного та дослідного зразків фішболів представлено в таблиці 5.

Таблиця 5

Поживна цінність фішболів з використанням топінамбуру та екстрагону (г/мг на 100 г)

Найменування показників	Харчова цінність	
	Контроль	Дослід
Білки, г	20,48	20,73
Жири, г	6,58	6,23
НЖК, г	1,10	0,94
ПНЖК, г	3,57	4,30
Вуглеводи, г	15,58	8,39
в т.ч. харчових волокон	0,7	1,89
Мінеральні речовини:		
Калій, мг	392,11	473,29
Натрій, мг	162,42	174,90
Кальцій, мг	25,94	30,07
Фосфор, мг	229,60	292,62
Магній, мг	39,71	58,21
Залізо, мг	0,77	0,94
Вітаміни:		
В1, мг	0,05	0,11
В2, мг	0,06	0,06
РР, мг	0,29	0,35
С, мг	1,70	2,78
Енергетична цінність, ккал	208,96	176,94

На основі даних таблиці 5 можна порівняти поживну цінність дослідного і контрольного зразків. В контрольному зразку збільшується вміст білку на 1,2 %. Зменшується вміст жирів на 5,2 %, але при цьому збільшується вміст поліненасичених жирних кислот на 20,4 %. Зменшується вміст вуглеводів на 46,2 % за рахунок вилучення сухарів та хліба пшеничного. Збільшується вміст харчових волокон в 2,7 рази. Покращується мінеральний та вітамінний склад. Вміст заліза збільшується на 22,7 %, кальцію на 35,5 %, фосфору на 27,4 %, калію на 20,7 %.

За результатами проведеного аналітичного огляду визначено, що з кожним роком в Україні збільшується кількість споживачів, які дотримуються здорового харчування споживаючі страви, які забезпечують найкращий баланс щоденних харчових потреб. В сучасних умовах перевага надається не тільки основам правильного харчування, а враховуються і органолептичні показники, якість та доступність продукція в т.ч. і за ціновими параметрами.

Висока харчова цінність і смакові особливості риби визначили її велике значення в харчуванні. Рибні страви широко використовуються в повсякденному раціоні, в дитячому та дієтичному харчуванні. На основі проведеного дослідження встановлено актуальність розширення асортименту рибних страв з використанням рослинної сировини, що обумовлено наявністю таких інгредієнтів, як незамінні амінокислоти, поліненасичені жирні кислоти, пектинові, мінеральні речовини, харчові волокна.

Список використаних джерел

1. Концепція поліпшення продовольчого забезпечення та якості харчування населення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.kmu.gov.ua/npas/6595467

2. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2021/zb/07/Zb_Bsph_2020.pdf

3. Асоціація «Українських імпортерів риби та морепродуктів» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uifsa.ua/

4. Збірник рецептур страв української кухні / М-во торгівлі України. – К.: Техніка, 1992. – 256 с.

5. The world's most nutritious foods [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.bbc.com/future/article/20180126-the-100-most-nutritious-foods

6. Locavore: meaning and movement [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.theforkmanager.com/blog/locavore-movement

7. RAPSMAGAZIN. Das magazin der union zur förderung von oel- und proteinpflanzen [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.ufop.de/files/1213/3879/2276/ Rapsmagazin_2009.pdf

8. Федорова Д.В. Технологічні аспекти виробництва безглютенового хліба на заквасках: монографія / Д.В. Федорова. – «Sustainable food chain and safety through science, knowledge and business». Державний біотехнологічний університет. – 2023. – С. 247–289.

Робота виконана під науковим керівництвом д-ра техн. наук, професора
ФЕДОРОВОЇ Д. В.

ТЕХНОЛОГІЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО КЕКСУ З ВИКОРИСТАННЯМ КОКОСОВОГО ТА РИСОВОГО БОРОШНА

ЛУТ І., 6 курс ФРГТБ ДТЕУ,
спеціальність «Харчові технології»

У статті запропонована технологія безглютенових кексів «Веснянка» з додаванням кокосового та рисового борошна. Шляхом проведення технологічних відпрацювань встановлено вплив кількісного співвідношення рецептурних компонентів та параметрів технологічного процесу на органолептичні властивості кексу. Розроблено технологію кексу, яку можна рекомендувати хворим на целіакію.

The article proposes the technology of gluten-free cupcakes «Vesnyanka» with the addition of coconut and rice flour. By carrying out technological tests, the influence of the quantitative ratio of recipe components and parameters of the technological process on the organoleptic properties of the cake was established. A cupcake technology has been developed that can be recommended to celiac patients..

В даний час однією з проблем в області харчових продуктів є розробка технологій виробів спеціалізованого призначення, спрямованих на профілактику та лікування вроджених захворювань, До таких видів продуктів відносяться безглютенові борошняні кондитерські вироби, призначені для людей, хворих на целіакією.

Целіакія – хронічне захворювання, що характеризується пошкодженням слизистої оболонки тонкого кишечника глютеном, рослинним білком, який міститься в злакових. Білки злаків мають в своєму складі 4 фракції: альбуміни, глобуліни, проламіни і глютеніни. Дві останні фракції носять назву «глютен». Глютен - це нерозчинний у воді комплекс білків з малим вмістом ліпідів, цукрів і мінералів. При тривалому перебігу нерозпізнаної целіакії унаслідок інтоксикації організму глютеном починаються важкі вторинні імунні порушення: інсулінозалежний цукровий діабет, хронічний гепатит, артрит, стоматит, виразки кишечника, пухлини порожнини рота і шлунково-кишкового тракту, безпліддя. При целіакії на 78 %