

**DOI: 10.32782/2220-8674-2024-24-1-18**

УДК 664.66:613.22

О. О. Горач, д.т.н.

ORCID: 0000-0002-8737-5002

Херсонський державний аграрно-економічний університет

e-mail: olga_gorach@ukr.net, тел.: +380505379842

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Анотація. В статті проведено аналіз шляхів підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів та розглянуто основні способи їх реалізації. Відомо, що на сьогоднішній день розроблено технології виробництва хлібобулочних виробів для здорового харчування, профілактики та зниження ризику найпоширеніших видів захворювань: гіпертонії, атеросклерозу, ожиріння, а також для підвищення імунітету та захисту від негативного впливу навколишнього середовища.

Дослідження показує, що використання функціональних інгредієнтів під час приготування хлібобулочних виробів дозволяє збагатити продукт незамінними амінокислотами, ненасиченими жирними кислотами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами та вітамінами, що дозволяє значно підвищити харчову та біологічну цінність. Результати експериментальних досліджень та економічні розрахунки свідчать про доцільність впровадження таких рецептур та технологій у виробництво.

Показано, що на сьогодні головним завданням вітчизняної харчової промисловості є розробка нових технологій для переробки сільськогосподарської сировини в високоякісні продукти, які сприяють профілактиці захворювань та компенсують дефіцит вітамінів, мікро- та макроелементів й інших корисних речовин.

Основними чинниками, які впливають на виробництво хлібобулочних виробів, є наявність сировини, енергозабезпечення, логістика, трудові ресурси. Однак, основною причиною падіння виробництва є втрата залишків виробничих потужностей та втрата врожаїв зернових, способів зберігання та переробки ускладнюються проблемами. Зміни логістичних шляхів та зниження доходності агропідприємств через блокування експорту зернових та падіння цін на внутрішньому ринку призвели до нестачі ринку добрив та засобів захисту рослин, що відобразилося на якості зернових поточного сезону.

Використання насіння льону та конопель у хлібобулочних виробках викликає особливий інтерес як цінний харчовий інгредієнт. Насіння конопель містить жирні кислоти омега-6 і омега-3, високоякісний білок, харчові волокна і мінерали, а також є важливим функціональним інгредієнтом з точки зору хімічного складу. Ляне насіння багате на вітаміни, мінерали, містить жирні кислоти омега-6 і омега-3. Основними речовинами лляного насіння є одні з найважливіших ферментів вуглеводного та енергетичного обміну, які забезпечують організм енергією і пластичними речовинами, а також метаболізм амінокислот з розгалуженим ланцюгом. Дефіцит вітаміну В1 призводить до серйозних розладів нервової, травної та серцево-судинної систем.



Результати проведених експериментальних досліджень з розробки технологій та рецептур безглютенових хлібобулочних виробів показали доцільність заміни традиційного глютенowego борошна на безглютенове. Застосування технології та рецептур, спрямоване на поліпшення якості, підвищення біологічної та поживної цінності хлібобулочних виробів спеціального призначення.

Ключові слова: хлібобулочні вироби, харчування, якість, виробництво, технологія, харчові волокна, поживна та біологічна цінність.

Постановка проблеми. На сьогодні першочерговим завданням вітчизняної харчової промисловості є створення нових технологій, які дозволяють переробляти сільськогосподарську сировину у високоякісну продукцію, яка запобігає захворюванням і усуває дефіцит вітамінів, мікро- і макро елементів та інших корисних речовин.

На сьогоднішній день розроблено широкий асортимент різноманітних хлібобулочних виробів здорового харчування для профілактики та зниження ризику найпоширеніших видів захворювань: гіпертонії, атеросклерозу, ожиріння, а також для підвищення та захисту імунітету від негативного впливу навколишнього середовища. До рецептурного складу входять різноманітні злакові продукти, харчова волокниста сировина, пектини, вітаміни, мінерали, пророщена пшениця, жито, соєві, молочні та бобові продукти. Особливу групу складають продукти харчування лікувального призначення.

Аналіз останніх досліджень. Вченими ведуться активні дослідження та розробки з удосконалення продуктів харчування з покращеним хімічним складом, які мають високі функціональні та споживчі властивості. Даний напрямок досліджень представлено в роботах К.Г. Іоргачової, І.В. Попової, В.І. Ципріяна, Б.О. Голуб, Р.П. Щелакової, Н.В. Дуденко, Л.Ф. Павлоцької, А.М. Дорохович, В.В. Дорохович, J. Van Loo, P. Coussement, J.A. Brasil, Hala S. Sayed, M. Roberfroid та інших вчених [1-3].

Розробка продуктів харчування збагачених харчовими волокнами є одним з сучасних напрямів досліджень фахівців галузі. Такі продукти є важливою складовою щоденного раціону харчування сучасних людей в усьому світі, про що свідчить попит на продукти харчування даної категорії. Удосконалення існуючих технологій на основі введення інгредієнтів збагачених харчовими волокнами при створенні хлібобулочних виробів є актуальним, оскільки дана категорія продуктів становить лівову частину щоденного раціону харчування для різних вікових категорій.

Відомо, що хліб і хлібобулочні вироби традиційно займають особливе місце в структурі вітчизняного споживання, оскільки на ці

продукти в Україні припадає до 40% загальної калорійності харчового раціону населення. Власне, тому виробництво хліба та хлібобулочних виробів можна віднести до стратегічних галузей економіки нашої держави, оскільки від ефективності діяльності хлібопекарських підприємств багато в чому залежить не тільки продовольча, але й національна безпека країни [4-5].

Проте, введення в рецептуру функціональних інгредієнтів та продуктів збагаченими харчовими волокнами, складний технологічний процес і вимагає застосування різних технологічних прийомів та використання харчових добавок для забезпечення високої якості готових виробів. Тому метою статті є аналіз шляхів підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів.

Формулювання цілей статті. Метою статті є дослідження шляхів підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів.

Основна частина. Асортимент хлібобулочних виробів України представлений досить широко: хлібці, батони, багети та ін.; солодкої та солоної випічки з листкового та здобного тіста: круасани, булочки, піца та ін.; борошняних кондитерських виробів: пряники, бісквіти, тістечка, булочки, кекси та подібні вироби. Основними чинниками, які впливають на виробництво хлібобулочних виробів є наявність сировини, енергозабезпечення, логістика, трудові ресурси.

На рис. 1 наведено структура ринку хлібобулочних виробів за видами відповідно до даних аналітиків компанії Pro-Consulting [6].

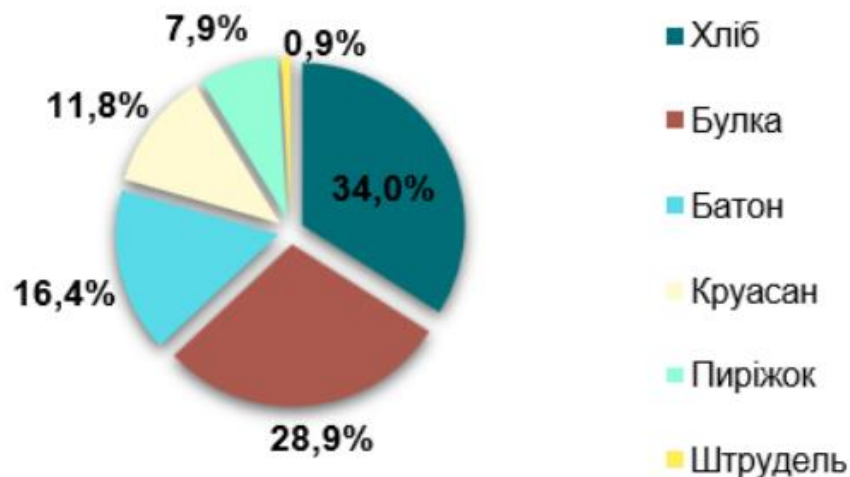


Рис. 1. Структура ринку хлібобулочних виробів за видами, %

Аналізуючи рис. 1, можна зробити висновок, що хліб є найпоширенішим продуктом на ринку, займає третину обсягу виробництва, більшість з цих товарів складає тостовий хліб, який зазвичай легший за звичайний. На другому місці знаходяться булочки, які можуть слугувати альтернативою хлібу або використовуватися для приготування інших страв, таких як булочки для хот-догів або бургерів. За свідченням учасників конференції «Хлібна Індустрія 2023», ринок



хлібобулочних виробів, відновлюється повільно. Для розвитку галузі необхідні суттєві зміни та підтримка з боку держави. Основними перешкодами для прогресу є брак великих грантів, високі ціни на сировину та нестача кадрів на підприємствах.

Однак основною причиною падіння виробництва є втрата залишків виробничих потужностей. Існуючі врожаї зернових потребують зберігання та переробки, що ускладнилося проблемами. Зміни логістичних шляхів та зниження дохідності агропідприємств через блокування експорту зернових та падіння цін на внутрішньому ринку призвели до нестачі добрив та засобів захисту рослин, що відобразилося на якості зернових поточного сезону. Найбільші гравці на ринку працюють вже тривалий час, їхнє виробництво охоплює практично весь асортимент хлібобулочних виробів: від солодких виробів, таких як торти та тістечка, до хлібу, булочок і гріссіні. Саме на їх обсягах та асортиментні варто орієнтуватися на ринку. Основні учасники представлені великими виробниками, які пропонують широкий асортимент хлібобулочних виробів. Також негативна динаміка імпорту, загальне падіння обсягів демонструє зниження ринкового попиту на товари високої вартості. Проте є позитивна тенденція до відновлення виробництва найбільшими імпортерами, основна частина яких відноситься до постачальників NoReKa, що в майбутньому може призвести до появи більш дешевих вітчизняних альтернатив. Але поряд з важливими проблемами виробництва актуальним є збагачення хлібобулочних виробів біологічно-активними речовинами. Тому, з цією метою особливого значення набуває розробка хлібобулочних виробів збагачених харчовими волокнами. Наприклад, зниження калорійності традиційних кондитерських борошняних виробів, допоможе знизити енергетичну складову щоденного раціону споживачів, а отже дозволить розширити асортимент виробів спеціального призначення та сприятимуть збереженню здоров'я населення [7, 8].

На основі борошна різних видів, з використанням багатокомпонентних порошкоподібних напівфабрикатів і продуктів екструдювання круп створені борошняні композитні суміші лікувально-профілактичного і дієтичного призначення. Вироби характеризуються високим вмістом заліза та інших речовин, що дозволяють збагатити рецептури хлібобулочних виробів [7]. Однак, пошук нових шляхів підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів потребує пошуку нових наукових досліджень та глибокого їх вивчення для різних категорій споживачів, враховуючи їх особливі потреби.

Досвід вищезазначених досліджень показує, що перспективними джерелами для збагачення хлібобулочних виробів є борошно з



нетрадиційної рослинної сировини: із паростків сої, тритікале, гороху. Також відомі способи збагачення печива та тістечок цикорлатом, пластівцями із зародків пшениці, подрібненими ядрами та білковим ізолятом із соняшника, полісолодовим екстрактом, кунжутним, лляним та конопляним шротом, а також білковим концентратом з гірчиці [9].

Додавання солодового борошна сприяє накопиченню мальтози та глюкози, що дозволяє зменшити вміст цукру в здобному печиві, сприяє зменшенню його калорійності, підвищенню харчової цінності та поліпшенню органолептичних властивостей. Введення до складу при приготуванні біологічно активних харчових добавок підвищує біологічну цінність продукту [10].

Перспективною сировиною для створення продуктів харчування підвищеної біологічної та харчовою цінності є конопляний та лляний шрот, що в якості харчової добавки вже давно і успішно використовується для виробництва хлібобулочних виробів та одержується після екстракції олії з насіння. Донедавна борошно з коноплі та висівки, грубі залишки насіння після екстрагування олії, були призначені для годівлі худоби. Однак сьогодні, конопляне борошно широко використовується в харчуванні людини і відоме своїми високоякісними хімічними та харчовими властивостями.

За своїм хімічним складом насіння коноплі є важливим функціональним інгредієнтом, так як містить омега-6 та омега-3 жирні кислоти, високоякісний протеїн, харчові волокна і мінеральні речовини. В табл. 1-5 представлено харчова цінність насіння конопель та наявність корисних речовин.

Таблиця 1

Вміст основних речовин в 100 г конопляного насіння

Найменування	Кількість
Вода	4,96 г
Білки	31,56 г
Жири	48,75 г
Зола	6,06 г
Вуглеводи	8,67 г
Клітковина, загальна дієтична	4 г
Сахарів, всього	1,5 г
Сахароза	0,85 г
Глюкоза (декстроза)	0,2 г
Фруктоза	0,31 г
Лактоза	0,07 г
Мальтоза	0,07 г



Таблиця 2

Вміст вітамінів та вітаміноподібних речовин в 100 г конопляного насіння

Найменування	Кількість
Вітамін С, Аскорбінова кислота	0,5 мг
Вітамін В1, Тіамін	1,275 мг
Вітамін В2, Рібофлавін	0,285 мг
Вітамін В3, РР, Ніацин	9,2 мг
Вітамін В6, В6, Піридок	110 мкг
Вітамін А	1 мкг
Каротин, бета	7 мкг
Вітамін Е, Альфа-токоферол	0,8 мг

Таблиця 3

Вміст мінералів в 100 г конопляного насіння

Найменування	Кількість
Кальцій, Са	70 мг
Залізо, Fe	7,95 мг
Магній, Mg	700 мг
Фосфор, P	1650 мг
Калій, До	1200 мг
Натрій, Na	5 мг
Цинк, Zn	9,9 мг
Мідь, Cu	6 мг
Марганець, Mn	7,6 мг

Таблиця 4

Вміст жирних кислот в 100 г конопляного насіння

Найменування	Кількість
Насичені, всього	4,6 г
Пальмітинова	2,866 г
Стеаринова	1,244 г
Арахінова	0,312 г
Бегенова	0,121 г
Лігноцеринова	0,056 г
Мононенасичені	5,4 г
Олеиновая (омега-9)	5,276 г
Эйкозеновая (омега-9)	0,124 г
Поліненасичені	38,1 г
Ліолева (омега-6)	27,459 г
Альфа-ліноленова (омега-3)	8,684 г
Гамма-ліноленова (омега-6)	1,34 г
Стеаринова (омега-3)	0,617 г



Таблиця 5

Вміст амінокислот в 100 г конопляного насіння

Найменування	Кількість
Триптофан	0,369 г
Треонін	1,269 г
Ізолейцин	1,286 г
Лейцин	2,163 г
Лізин	1,276 г
Метіонін	0,933 г
Тистин	1,263 г
Валін	1,777 г
Аргінін	4,55 г
Гістидин	0,969 г
Аланін	1,528 г
Аспарагінова кислота	3,662 г
Глютамінова кислота	6,269 г
Гліцин	1,611 г
Пролін	1,597 г
Серін	1,713 г

Склад лляного насіння обумовлює його цінність як дієтичного продукту, що на сьогоднішній день широко використовується в харчовій промисловості. Насіння льону багате протеїнами, жирами, клейковиною та клітковиною. Склад лляного насіння канадських сортів, що домінують у світовому виробництві льону, по сухій речовині наступний: жирова складова - 41%, протеїни - 21%, клітковина - 28%, ароматичні кислоти, лігнін та геміцелюлоза, цукру - 6%, зольний залишок - 4% [1].

Склад лляного насіння суттєво змінюється залежно від сорту, середовища вирощування та способів переробки льону [2].

У табл. 6-10 наведено вміст харчових речовин, а саме калорійності, білки, жири, вуглеводи, вітаміни та мінерали на 100 г їстівної частини.



Таблиця 6

Поживна цінність лляного насіння на 100 г

Найменування	Кількість
Калорійність	534 ккал
Білки	18.3 г
Жири	42.2 г
Вуглеводи	1.6 г
Вуглеводи (загальні)	28.9 г
Харчові волокна	27.3 г
Вода	7 г
Зола	3.7 г

Таблиця 7

Вміст вітамінів в насінні льону

Найменування	Кількість
<i>Лютеїн + Зеаксантин</i>	651 мкг
Вітамін В1, тіамін	1.644 мг
Вітамін В2, рибофлавін	0.161 мг
Вітамін В4, холін	78.7 мг
Вітамін В5	0.985 мг
Вітамін В6, піридоксин	0.473 мг
Вітамін В9	87 мкг
Вітамін С, аскорбінова	0.6 мг
Вітамін Е, альфа токоферол, ТЭ	0.31 мг
<i>гамма Токоферол</i>	19.95 мг
<i>дельта Токоферол</i>	0.35 мг
Вітамін К, філохінон	4.3 мкг
Вітамін РР, НЭ	3.08 мг
Бетаїн	3.1 мг



Таблиця 8

Вміст мінералів в лляному насінні

Найменування	Кількість
Мікроелементи	
Калій, K	813 мг
Кальцій, Ca	255 мг
Магній, Mg	392 мг
Натрій, Na	30 мг
Сірка, S	182.9 мг
Фосфор, P	642 мг
Мікроелементи	
Залізо, Fe	5.73 мг
Марганець, Mn	2.482 мг
Мідь, Cu	1220 мкг
Селен, Se	25.4 мкг
Цинк, Zn	4.34 мг

Таблиця 9

Амінокислотний склад лляного насіння

Найменування	Кількість
Незамінні амінокислоти	
Аргінін*	1.925 г
Валин	1.072 г
Цитидин*	0.472 г
Ізолейцин	0.896 г
Лейцин	1.235 г
Лізин	0.862 г
Метіонін	0.37 г
Треонін	0.766 г
Триптофан	0.297 г
Фенілаланін	0.957 г
Замінні амінокислоти	



Продовження таблиці 9

Аланін	0.925 г
Аспарагінова кислота	2.046 г
Гідроксіпролін	0.175 г
Гліцин	1.248 г
Глутамінова кислота	4.039 г
Пролін	0.806 г
Серин	0.97 г
Тирозин	0.493 г
Цистеїн	0.34 г

Таблиця 10

Вміст жирних кислот в лляному насінні

Найменування	Кількість
Жирні кислоти	
Омега-3 жирні кислоти	22.813 г
Омега-6 жирні кислоти	5.91 г
Стероли (стерини)	
<i>Кампестерол</i>	45 мг
<i>Стігма стерол</i>	11 мг
<i>бета Сито стерол</i>	90 мг
Насичені жирні кислоти	3.663 г
14:0 Мірі стінова	0.008 г
15:0 Пентадеканова	0.005 г
16:0 Пальмітинова	2.165 г
17:0 Маргарінова	0.018 г
18:0 Стеаринова	1.33 г
20:0 Арахінова	0.052 г
22:0 Бегенова	0.052 г
24:0 Лігноцеринова	0.031 г
Мононенасичені жирні кислоти	7.527 г



Продовження таблиці 10

16:1 Пальми олеїнова (ud)	0.024 г
18:1 Олеїнова (ud)	7.359 г
20:1 Гад олеїнова (омега-9)	0.067 г
22:1 Ерукова (ud)	0.013 г
24:1 Нервонова (омега-9)	0.064 г
Поліненасичені жирні кислоти	28.73 г
18:2 Лінолева (ud)	5.903 г
18:3 Ліноленова (ud)	22.813 г
20:2 Омега-6	0.007 г

Аналізуючи дані табл. 6-10 можна зробити висновок, що насіння льону багате такими вітамінами та мінералами, як: вітаміном В1 – 109,6 %, холіном – 15,7 %, вітаміном В5 – 19,7 %, вітаміном В6 – 23,7 %, вітаміном В9 – 21,8 %, вітаміном РР – 15,4 %, калієм – 32,5 %, кальцієм – 25,5 %, магнієм – 98 %, фосфором – 80,3 %, залізом – 31,8 %, марганцем – 124,1 %, міддю – 122 %, селеном – 46,2 %, цинком – 36,2 %, що свідчить про його користь. Так, наприклад вітамін В1 входить до складу найважливіших ферментів вуглеводного та енергетичного обміну, що забезпечують організм енергією та пластичними речовинами, а також метаболізму розгалужених амінокислот. Нестача цього вітаміну веде до серйозних порушень з боку нервової, травної та серцево-судинної систем.

Холін входить до складу лецитину, відіграє роль у синтезі та обміні фосфоліпідів у печінці, є джерелом вільних метильних груп, діє як ліпотропний фактор.

Вітамін В5 бере участь у білковому, жировому, вуглеводному обміні, обміні холестерину, синтезі ряду гормонів, гемоглобіну, сприяє всмоктуванню амінокислот та цукрів у кишечнику, підтримує функцію кори надниркових залоз. Недолік пантотенової кислоти може призвести до ураження шкіри та слизових.

Також до шляхів підвищення біологічної та харчової цінності продуктів харчування відносяться технології приготування безглютенових продуктів. Результати проведених експериментальних досліджень з розробки технологій та рецептур безглютенових хлібобулочних виробів продемонстрували доцільність заміни традиційного глютенівмісного борошна на безглютенове. Застосування технології та рецептур, спрямоване на поліпшення органолептики



хлібобулочних виробів спеціального призначення, якості та підвищення біологічної цінності [11]. Експериментальні дослідження з розробки технології та рецептури безглютенових хлібобулочних виробів, дозволили визначені наступні показники якості: органолептичні та фізико-хімічні, досліджуваних та контрольних зразків, та провести комплексну оцінку якості. Встановлено, що якість безглютенових хлібобулочних виробів, виготовлених за розробленою технологією, відповідає показникам якості хліба [12]. Результати дослідження показали шляхи розширення асортименту безглютенових хлібобулочних виробів підвищеної біологічної цінності, а також види нетрадиційної безглютенової сировини, що можуть бути використані в технології хлібобулочних виробів.

Висновки. На основі проведеного аналізу пошуків шляхів підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів розглянуто основні напрями їх реалізації. Показано, що використання функціональних інгредієнтів в технологіях приготування хлібобулочних виробів дозволяє збагатити продукт незамінними амінокислотами, ненасиченими жирними кислотами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами, вітамінами, що дозволяє значно підвищити харчову цінність вихідного продукту. Особливу увагу приділено напрямам використання насіння льону та конопель в технологіях приготування хлібобулочних виробів, як цінного дієтичного інгредієнту. Показано, що за своїм хімічним складом насіння коноплі є важливим функціональним інгредієнтом, так як містить омега-6 та омега-3 жирні кислоти, високоякісний протеїн, харчові волокна і мінеральні речовини. Ляне насіння багате такими вітамінами та мінералами, як: вітаміном В1 – 109,6 %, холіном – 15,7 %, вітаміном В5 – 19,7 %, вітаміном В6 – 23,7 %, вітаміном В9 – 21,8 %, вітаміном РР – 15,4 %, калієм – 32,5 %, кальцієм – 25,5 %, магнієм – 98 %, фосфором – 80,3 %, залізом – 31,8 %, марганцем – 124,1 %, міддю – 122 %, селеном – 46,2 %, цинком – 36,2 %, що свідчить про його користь. Основні речовини лляного насіння входять до складу найважливіших ферментів вуглеводного та енергетичного обміну, що забезпечують організм енергією та пластичними речовинами, а також метаболізму розгалужених амінокислот. Нестача цього вітаміну веде до серйозних порушень з боку нервової, травної та серцево-судинної систем та ін.

Список використаних джерел

1. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва: підручник. Київ: Логос, 2002. 365 с.
2. Дробот В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва.: навч. посібник /



В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньева, О. А. Білик та ін. Київ: Центр навчальної літератури, 2006. 341 с.

3. Мукоїд Р. [та ін.]. Овес голозерний – сировина для лікувальнодієтичних продуктів. *Харчова і переробна промисловість*. 2010. № 2(366). С. 24–25.

4. Грищенко А. М., Дробот В. І. Технологічні властивості безглютенових видів сировини. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2014. Т. 1, вип. № 46. С. 162–166.

5. Чурсіна Л. А., Тіхосова Г. А., Горач О. О., Янюк Т. І. Наукові основи комплексної переробки льону олійного: монографія. Херсон: Олді-плюс, 2011. 356 с.

6. Дзюндзя О. В., Звагольська К. О. Аналіз нетрадиційної борошняної сировини для виробництва хлібобулочних виробів. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2021. № 1. С. 22–29. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.1.4>.

7. Дзюндзя О. В., Труш С. С. Аналіз ринку та перспективи розширення безглютенової продукції. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2023. № 1. С. 57–64. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2023.1.6>.

8. Аналіз ринку ХБВ в Україні за 2018 1 пол. 2021 рр. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/issledovanie-rynka-pshenichnogo-hleba-i-presnyh-muchnyh-izdelij-ukrainy-2019-2020-gg> (дата звернення 03.09.2024).

9. Горач О. О. Обґрунтування інноваційних технологій функціональних рецептур. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2022. Вип. 6. С. 52–58.

10. Горач О. О., Домбровська О. П., Чурсіна Л. А. Інноваційні напрями використання насіння льону олійного та екологічна безпека харчової продукції. *Формування нової парадигми розвитку агропромислового сектору в XXI столітті*: кол. монографія / під ред. О. В. Аверчева. Херсон: Ліга-Прес, 2021. Том 2. С. 593–619.

11. Горач О. О. Проблеми та перспективи розвитку виробництва безглютенових продуктів харчування в Україні. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2022. Вип. 3. С. 128–132.

12. Горач О. О., Кіпіоро І. М., Гусар А. О. Використання альтернативних видів сировини з метою розробки нових безглютенових рецептур. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2022. Вип. 5. С. 38–44.

13. Gorach O. Conceptual basis of the formulation of gluten-free products based on the use of domestic plant raw materials. *Moderní aspekty vědy: Díl mezinárodní kolektivní monografie / Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.. Česká republika: Mezinárodní Ekonomický Institut s.r.o.*, 2022. P. 373-388.



14. Gorach O., Dzyundzya O., Rezvykh N. Innovative Technology for the production of gluten-free food products of a new generation. *Current Nutrition & Food Science*. 2024. № 20(6). P. 734–744. <https://dx.doi.org/10.2174/0115734013280307231123055025>.

Стаття надійшла до редакції 18.09.2024 р.

O. Gorach

Kherson State Agrarian and Economic University

WAYS OF INCREASE IN FOOD AND BIOLOGICAL VALUES OF BAKERY PRODUCTS

Summary

The article analyzes ways of increasing the nutritional and biological value of bakery products and considers the main directions of their implementation. To date, technologies for the production of bakery products have been developed for healthy nutrition, prevention and reduction of the risk of the most common types of diseases - hypertension, atherosclerosis, obesity, as well as for increasing immunity and protecting substances from the negative effects of the environment.

The study shows that the use of functional ingredients during the preparation of bakery products allows to enrich the product with essential amino acids, unsaturated fatty acids, minerals, dietary fibers and vitamins, which significantly increases its nutritional and biological value. The results of experimental studies and economic calculations testify to the expediency of introducing such formulations into production.

It is shown that today the main task of the domestic food industry is the development of new technologies for processing agricultural raw materials into high-quality products that contribute to the prevention of diseases and compensate for the deficiency of vitamins, micro- and macroelements and other useful substances.

The main factors affecting the production of bakery products are the availability of raw materials, energy supply, logistics, and labor resources. However, the main reason for the drop in production is the loss of remaining production capacity and the loss of grain crops, storage and processing methods are complicated by problems. Changes in logistics routes and a decrease in the profitability of agricultural enterprises due to the blocking of grain exports and a drop in domestic prices led to a lack of fertilizers and plant protection products in the market, which was reflected in the quality of grains of the current season.

The use of flax and hemp seeds in bakery products is of particular interest as a valuable food ingredient. Flaxseed contains omega-6 and omega-3 fatty acids, high-quality protein, dietary fiber and minerals, and is an important functional material from the point of view of chemical composition. Flaxseed is rich in vitamins and other vitamins and minerals. The main substances of flaxseed are one of the most important enzymes of carbohydrate and energy metabolism, which provide the body with energy and plastic substances, as well as the metabolism of amino acids with a branched chain. Deficiency of this vitamin leads to serious disorders of the nervous, digestive and cardiovascular systems.

The results of experimental studies on the development of technologies and recipes for gluten-free bakery products showed the feasibility of replacing traditional



gluten flour with gluten-free flour. Application of technology and recipes aimed at improving the organoleptic properties of special purpose bakery products, quality and increasing biological value.

Key words: bakery products, quality, production, technology, dietary fiber, nutritional and biological value.