

DOI : 10.33274/2079-4827-2022-45-2-14-21

УДК 664.6(045)

Горайнова Ю. А., канд. техн. наук, доцент¹
Сімакова О. О., канд. техн. наук, доцент¹
Єріс Ю. В., викладач професійно-теоретичної
підготовки²
Кукуруза А. В., здобувач ОС бакалавра¹
Якимчук О. О., здобувач освіти²

¹ Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг, Україна, e-mail: Goryaynova@donnuet.edu.ua.

² Центр підготовки і перепідготовки робітничих кадрів № 1, Кривий Ріг, Україна.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБУ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ КІВІ, ТОПІНАМБУРУ ТА ЦИБУЛІ-СЛИЗУНА

UDK 664.6(045)

Goriainova Yu. A., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor¹
Simakova O. O., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor¹
Yeris Yu. V., Teacher of professional and theoretical
training²
Kukuruza A. V., A graduate of a bachelor degree¹
Yakymchuk O. O., Student²

¹ Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky, Kryvyi Rih, Ukraine, e-mail: Goryaynova@donnuet.edu.ua.

² Center for training and retraining of workers №1 city Kryvyi Rih, Ukraine, e-mail: erisulia1@gmail.com.

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL BREAD TECHNOLOGY BASED ON KIWI, JERUSALEM ARTICHOKE AND ONION SLIME

Мета. Розробка рецептури та технології двох видів хліба функціонального призначення з використанням рослинних добавок (ківі, топінамбур, цибуля-слизун), складання технологічних карток, визначення органолептичних показників розроблених хлібобулочних виробів.

Методи. Експериментальну частину роботи проводили в лабораторії кафедри технологій в раціональному господарстві, готельно-ресторанної справи та підприємництва ДонНУЕТ, у виробничій лабораторії ТОВ «Криворіжхліб» та лабораторії Центру підготовки і перепідготовки робітничих кадрів № 1, м. Кривий Ріг. Для проведення досліджень використовували борошно пшеничне вищого ґатунку, пшеничне обойне цілнозернове, хлібопекарське обдирне житнє в співвідношенні 1:1:1. Для збагачення тіста поживними речовинами використовували ківі, топінамбур, цибулю-слизун та бджолиний мед. Для розроблення рецептури та визначення оптимальної кількості рослинних добавок у досліджуваних хлібобулочних виробках проводили лабораторні пробні випічки. Оптимальну кількість рослинних добавок в рецептурі двох видів хліба було встановлено в результаті органолептичних і фізико-хімічних показників дослідних виробів. В роботі використовувались такі методи дослідження: аналіз наукової літератури та періодичних видань, інтернет-джерел; лабораторний експеримент; аналіз, синтез і узагальнення результатів лабораторних досліджень.

Результати. В результаті проведених досліджень розроблені технології двох видів хліба функціонального призначення з добавками ківі, топінамбуру, цибулі-слизуна (з використанням дріжджів та без). Складені технологічні схеми виробництва дріжджового хліба «Смачний день» та бездріжджового «Збалансований ранок», технологічні картки розроблених зраз-

Надійшла до редакції 22.10.2022 р.

© Ю. А. Горайнова, О. О. Сімакова, Ю. В. Єріс,
А. В. Кукуруза, О. О. Якимчук, 2022

ків хлібу. Проведена їх органолептична оцінка. В ході експерименту підібрані оптимальні дозування функціональних інгредієнтів до маси борошна, які збагачують хліб, не погіршуючи його споживчих властивостей. Дегустаційною комісією було схвалено технологію виробництва хлібобулочних виробів з суміші пшеничного борошна вищого ґатунку, пшеничного обойного цілнозернового та обдирного житнього борошна у співвідношенні 1:1:1 з добавками пюре зі свіжого ківі, топінамбура, цибулі-слизуна і бджолиного меду. Технологія виробництва хліба пройшла промислову апробацію в ТОВ «Криворіжхліб».

Ключові слова: функціональні продукти, хліб, хлібобулочні вироби, ківі, топінамбур, цибуля-слизун, бджолиний мед, органолептичні показники, технологічні схеми.

Постановка проблеми. Хлібобулочні вироби — продукт, що входить до щоденного раціону більшості населення світу. На сьогодні актуальним є виробництво хліба і булочних виробів функціонального призначення. Використання сировини рослинного походження дозволяє збагатити харчову цінність нових хлібобулочних виробів, покращити їх органолептичні і фізико-хімічні показники, збільшити терміни зберігання, розробити продукцію з покращеним хімічним складом і профілактичними властивості.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Інноваційні технології хлібобулочних виробів відбуваються різними напрямками. Розробкою спеціальних хлібобулочних виробів займаються такі вітчизняні й зарубіжні вчені, як В. І. Дробот, О. А. Кузнецова, І. В. Матвеева, В. М. Красильников, Д. В. Шнейдер, Elke K. Arendt (Швейцарія), Eimear Gallagher, Jodi A. Engleson (США), Miyuki Fucasawa (Японія), Girard Jean Philippe (Франція) та інші. Так, проблемі безбілкових хлібобулочних виробів присвячені наукові дослідження З. І. Кучерук, О. С. Цуканової з Харківського державного університету харчування та торгівлі [1]. Вони обґрунтували рецептурні компоненти та їх співвідношення в новому безбілковому хлібі, провели дослідження перебігу біохімічних та мікробіологічних процесів у дріжджовому безбілковому тісті, зробили вибір способу приготування безбілкового тіста та параметрів випікання безбілкового хліба.

Вченими Херсонського державного аграрно-економічного університету окреслено необхідність збільшення виробництва та розширення асортименту безглютенових хлібобулочних виробів [2]. Ними встановлено, що покращення якості хлібобулочних виробів відбувається за рахунок: використання пектину або пектиновмісних харчових добавок; використання різних видів борошна; використання шротів олійних культур; використання фітосировини. Дослідники вважають, що правильний підбір борошна може не лише задовольнити потреби в есенційних речовинах, а й вживатися при певних захворюваннях, наприклад, таких як целіакія.

Розробники з Уманського національного університету садівництва встановили, що використання порошоків із плодів глоду дає можливість інтенсифікувати процес дозрівання хліба, створити більш повноцінне поживне середовище для активації дріжджів та отримати хлібобулочні вироби високої якості, більш стійкі до мікробіологічного псування та подовжити термін їх зберігання [3]. Паралельно там же проводиться удосконалення технології збагачення хліба з борошна пшеничного вищого сорту добавкою натурального походження (порошками із плодів хеномелесу). Проаналізовано і вивчено фактори, які зумовлюють необхідність підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів; проаналізовані перспективи розвитку функціонального харчування [4].

Дослідники кафедри харчових технологій Чернігівського національного технологічного університету виконують дослідження щодо впливу порошку з вичавків ягід калини (шкірка та насіння) на властивості тіста та якість пшеничного хліба. Вичавки збагачують вироби вітамінами, органічними кислотами, антиоксидантами, скорочують тривалість визрівання тіста на 25 %, порівняно з безопарним способом без внесення добавок [5]. Також вивчають технології виготовлення житньо-пшеничного хліба на заквасках із використанням базиліку [6] та перцю болгарського сухого [7]. Показано доцільність використання базиліку та перцю болгарського для скорочення тривалості технологічного процесу приготування житньо-пшеничного хліба. Отримані зразки житньо-пшеничного хліба з

додаванням досліджуваних добавок мають приємні органолептичні властивості, пористу м'якушку, привабливий колір із золотистою скоринкою. Добавки збагачують вироби вітамінами, макро- і мікроелементами, не викликають зниження споживчих та технологічних властивостей хліба.

Вчені кафедри технологій в ресторанному господарстві, готельно-ресторанної справи та підприємництва ДонНУЕТ імені Михайла Туган-Барановського також займаються створенням нових функціональних продуктів харчування, зокрема хлібобулочних, покращуючи їх властивості добавками амаранту багряного, чорноплідної горобини, шовковиці тощо [8–10].

Мета статті — розробка рецептури та технології двох видів хліба функціонального призначення з використанням рослинних добавок (ківі, топінамбур, цибуля-слизун), складання технологічних карток, визначення органолептичних показників розроблених хлібобулочних виробів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проведені попередні експериментальні дослідження щодо вивчення впливу рослинних добавок (ківі, топінамбур, цибуля-слизун) на основні фізико-хімічні показники хлібу підтверджують, що якість зразків за розробленою технологією не погіршується [11]. Навпаки продукція збагачується мінеральними та пектиновими речовинами, вітамінами, харчовими кислотами, що дає змогу використовувати такий хліб як функціональний продукт харчування.

Наступним етапом наших досліджень була розробка технологічних схем і карт приготування хліба дріжджового «Смачний день» (рисунок 1, таблиця 1) і бездріжджового «Збалансований ранок» (рисунок 2, таблиця 2) з суміші різних видів борошна, добавками пюре із свіжого ківі, топінамбура, цибулі-слизуна і бджолиного меду.

Після випікання чотирьох видів хліба (контрольні зразки №1 і №2, зразок №3 — хліб дріжджовий «Смачний день», зразок №4 — хліб бездріжджовий «Збалансований ранок» нами було зроблено органолептичне оцінювання якості. Органолептичну оцінку якості хліба проводили за 5-бальною шкалою. Під час оцінки зовнішнього вигляду зразків звертали увагу на форму хлібобулочного виробу: симетричність і правильність. Колір скоринки — від золотистого до темно-коричневого, поверхня гладка без тріщини, підривів. Еластичність м'якушки оцінювали легким натискуванням двома пальцями на поверхню зрізу виробу, швидко відриваючи пальці від поверхні м'якушки. За відсутності деформації еластичності м'якушки оцінювали як відмінний показник. М'якушка у всіх зразках була добре пропеченою, вологою на дотик, без слідів непромісу. Визначаючи пористість м'якушки, звертали увагу на рівномірність і розподіл пор, величину і товщину стінок пор. Смак і запах визначали дегустацією. Розроблені зразки хлібу №3, №4 переважають відповідні контрольні зразки №1 і №2 за смаком і ароматом. Для розроблених двох видів хлібу з добавками пюре із свіжого ківі, топінамбура, цибулі-слизуна і бджолиного меду: колір — коричневий, характерний для суміші борошна; консистенція — м'яка; м'якоть м'якушки — коричневого кольору; добре пропечена, волога на дотик, без слідів непромішення; скоринка — золотиста, без підгорілістей, без підривів; смак і запах — відповідний, з легким присмаком і ароматом добавок та випеченого тіста; структура — на зломі пориста, вироби пропечені.

Таблиця 1 — Рецептура хлібу дріжджового «Смачний день»

№ з/п	Найменування сировини	Витрати сировини на 1 шт.		Технологічні вимоги до якості сировини
		Маса брутто, г	Маса нетто, г	
1	Борошно пшеничне вищого ґатунку	205	200	ГСТУ 46.004-99
2	Борошно пшеничне обойне цільозернове	205	200	ГСТУ 46.004-99
3	Борошно хлібопекарське обдирне житнє	205	200	ДСТУ 8791:2018
4	Вода «Аква Сана»	300	300	ДСТУ 2874-82

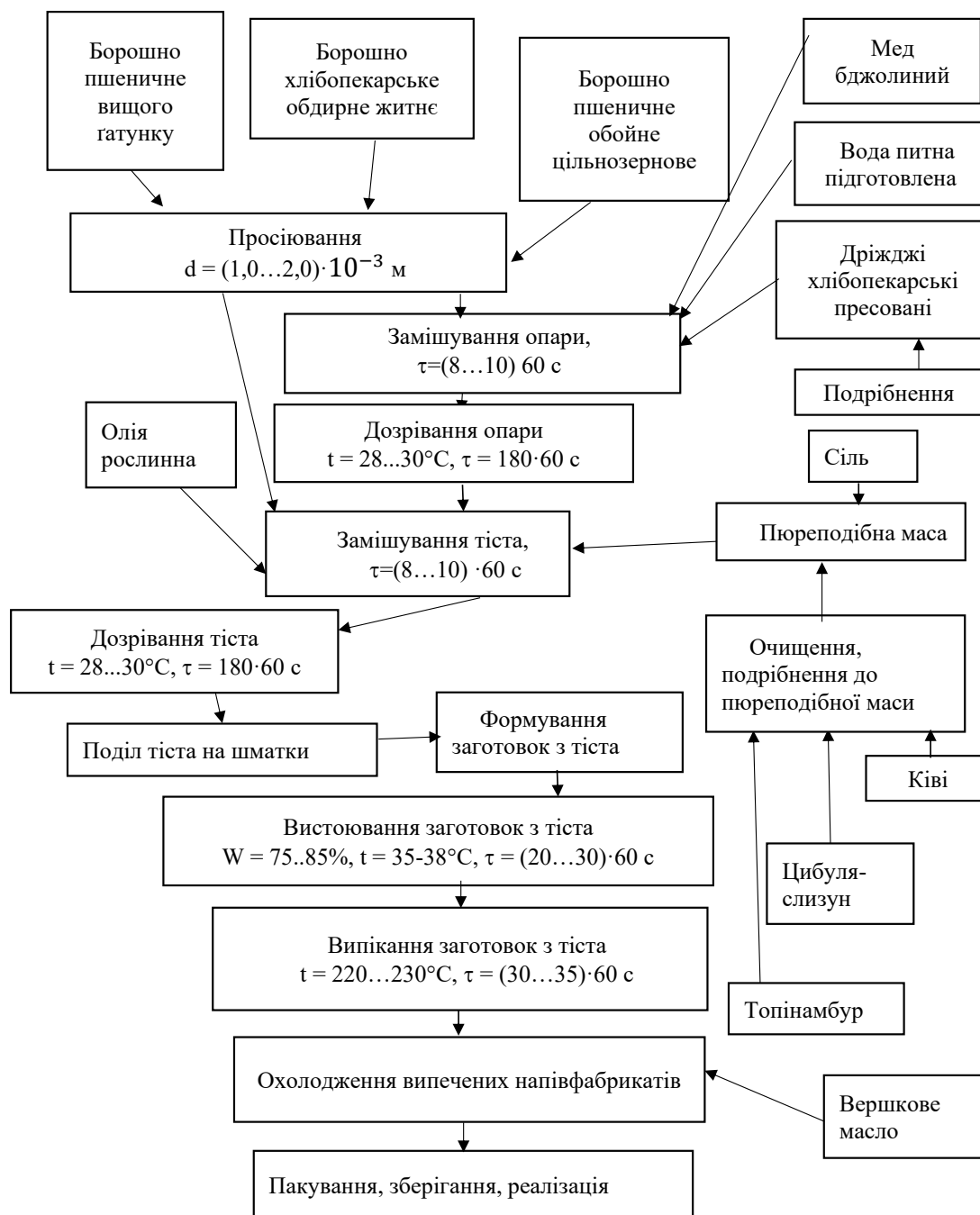


Рисунок 1 — Технологічна схема виробництва дріжджового хліба «Смачний день» з додаванням ківі, топінамбура, цибулі-слизуна у вигляді пюре, бджолиного меду

Продовження таблиці 1

№ з/п	Найменування сировини	Витрати сировини на 1 шт.		Технологічні вимоги до якості сировини
		Маса брутто, г	Маса нетто, г	
5	Дріжджі пресовані хлібопекарські класичні	30	30	ТУ У 10.8-00383320-001
6	Олія соняшникова рафінована, дезодорована виморожена	30	30	ДСТУ ISO 14024
7	Сіль кухонна кам'яна йодована	10	10	ДСТУ 3583:2015
8	Мед бджолиний	30	30	ГОСТ 19792-87

Продовження таблиці 1

№ з/п	Найменування сировини	Витрати сировини на 1 шт.		Технологічні вимоги до якості сировини
		Маса брутто, г	Маса нетто, г	
9	Ківі	75	50	ДСТУ UNECE STANDARD FFV-46
10	Топінамбур	66	50	ДСТУ 8046:2015
11	Цибуля-слизун	7	5	ДСТУ 8687:2016
12	Вершкове масло	2	2	ДСТУ 4339:2005
	Вага напівфабрикату		1107	
	Вага готового виробу		750	

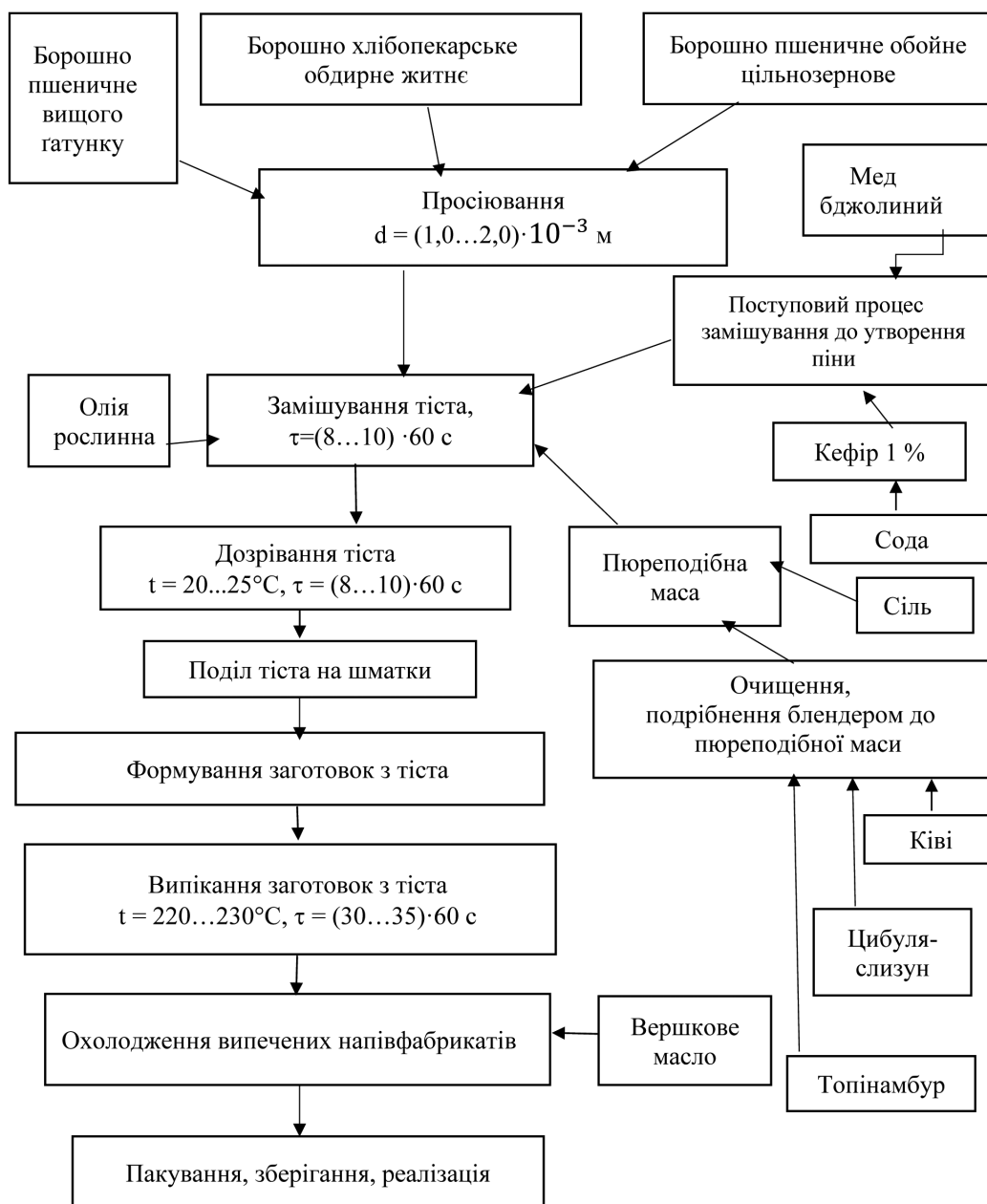


Рисунок 2 — Технологічна схема виробництва хліба бездріжджового «Збалансований ранок» з додаванням ківі, топінамбура, цибулі-слизуна у вигляді пюре, бджолиного меду

Таблиця 2 — Рецепт хлібу бездріжджового «Збалансований ранок»

№ з/п	Найменування сировини	Витрати сировини на 1 хлібину		Технологічні вимоги до якості сировини
		Маса брутто, г	Маса нетто, г	
1	Борошно пшеничне вищого ґатунку	205	200	ГСТУ 46.004-99
2	Борошно пшеничне обойне цільозернове	205	200	ГСТУ 46.004-99
3	Борошно хлібопекарське обдирне житнє	205	200	ДСТУ 8791:2018
4	Кефір 1 %	400	400	ДСТУ 4417:2005
5	Сода	5	5	ДСТУ 2156-76
6	Олія соняшникова рафінована, дезодорована виморожена	30	30	ДСТУ ISO 14024
7	Сіль кухонна кам'яна йодована	10	10	ДСТУ 3583:2015
8	Мед бджолиний	30	30	ГОСТ 19792-87
9	Ківі	75	50	ДСТУ UNECE STANDARD FFV-46
10	Топінамбур	66	50	ДСТУ 8046:2015
11	Цибуля-слизун	7	5	ДСТУ 8687:2016
12	Вершкове масло	2	2	ДСТУ 4339:2005
	Вага напівфабрикату		1182	
	Вага готового виробу		750	

Висновки. Розроблено технологію виготовлення хлібобулочних виробів: хліб дріжджовий «Смачний день» і хліб бездріжджовий «Збалансований ранок» з додаванням ківі, топінамбура, цибулі-слизуна у вигляді пюре, бджолиного меду.

Дегустаційною комісією ТОВ «Криворіжхліб» обговорена та ухвалена технологія виробництва хліба дріжджового «Смачний день» і бездріжджового «Збалансований ранок». Технологія виробництва хліба пройшла промислову апробацію в ТОВ «Криворіжхліб».

Виробнича оцінка виробів дозволила рекомендувати їх для використання як функціональні продукти, які зможуть зміцнити імунітет людини, сприятимуть підвищенню вмісту незасвоюваних вуглеводів, клітковини, харчових волокон, вітамінів, мікро- і макроелементів; уповільненню утворення ракових клітин; зниженню рівню холестерину в організмі, поліпшенню обміну речовин; стабілізації рівню цукру в крові. Розроблені вироби рекомендовано людям з серцево-судинними, шлунково-кишковими захворюваннями.

Список літератури

1. Кучерук З. І., Цуканова О. С. Використання полісахаридів рослинного і мікробного походження в технології безбілкового хліба: монографія. Харків: Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2014. 131 с.
2. Дзюндзя О. В., Звагольська К. М. Аналіз нетрадиційної борошняної сировини для виробництва хлібобулочних виробів. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2021. Вип. 1. С. 22–29.
3. Євчук Я. В. Застосування нетрадиційної сировини в технології хліба. *Наукові горизонти*. 2017 № 1 (1). С. 211–221.
4. Євчук Я. В., Любич В. В. Удосконалення технології хліба пшеничного, збагаченого нетрадиційними рослинними інгредієнтами. *Наукові горизонти*. 2019 № 5 (78). С. 58–67.

5. Сиза О. І., Савченко О. М., Журок І. М., Дорожинська М. В. Порошок з вичавків ягід калини в технології виробництва пшеничного хліба. *Технічні науки та технології*. 2017. № 4 (10). С. 176–188.
6. Савченко О. М., Калініченко Ю. В. Технологія виготовлення житньо-пшеничного хліба на заквасках із використанням бази́ліку. *Технічні науки та технології*. 2019. № 4 (18). С. 183–191.
7. Савченко О. М., Лемеш М. В., Гунько, Д. В., Сиза О. І., Челябієва В. М. Технологія виготовлення житньо-пшеничного хліба на заквасках із використанням перцю болгарського сухого. *Технічні науки та технології*. 2018. № 4 (14). С. 230–237.
8. Сімакова О. О., Никифоров Р. П. Розробка новітніх технологій виробів з борошна з заданими властивостями: монографія. Кривий Ріг: ДонНУЕТ. 2018. 146 с.
9. Горяйнова Ю. А., Сімакова О. О., Кучма А. Ю., Мороз В. О. Технологія виробів із пшеничного борошна лікувально-профілактичного призначення із використанням шовковиці. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2020. Вип. 2 (41). С. 12–18.
10. Simakova O., Korenets Yu., Yudina T., Nazarenko I., Goriainova Iu. (2018). Examining a possibility of using purple amaranth in the technology for products made of yeast dough. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 2, issue 11 (92), pp. 57–64. doi:10.15587/1729–4061.2018.127173.
11. Горяйнова Ю. А., Сімакова О. О., Єріс Ю. В., Гусак Є. Р., Домашук А.Є. Дослідження впливу рослинних добавок на якість хлібобулочних виробів. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2022. Вип. 1 (44). С. 21–29.

References

1. Kucheruk, Z. I., Tsukanova, O. S. (2014). *Vykorystannia polisakharydiv roslynnoho i mikrobnogo pokhodzhennia v tekhnolohii bezbilkovoho khliba* [The use of polysaccharides of vegetable and microbial origin in the technology of protein-free bread. Kharkiv, Kharkiv State University of Food and Trade. 131 p.
2. Dzyundzya O. V., Zvaholska K. M. (2021). *Analiz netradytsiinoi boroshnianoї syrovyny dlia vyrobnytstva khlibobulochnykh vyrobiv* [Analysis of non-traditional flour raw materials for the production of bakery products]. *Tekhnichni nauky* [Technical sciences], issue 1, pp. 22–29.
3. Yevchuk, Ya.V. (2017). *Zastosuvannia netradytsiinoi syrovyny v tekhnolohii khliba* [Use of non-traditional raw materials in bread technology]. *Naukovi horyzonty* [Scientific horizons], issue 1 (1), pp. 211–221.
4. Yevchuk, Ya.V., Lyubich, V.V. (2019). *Udoskonalennia tekhnolohii khliba pshenychnoho, zbahachenoho netradytsiinymy roslynnymy inhrediientamy* [Improvement of wheat bread Technology enriched with nonconventional plant ingredients]. *Naukovi horyzonty* [Scientific horizons], issue 5 (78), pp. 58–67.
5. Sizaya, O. I., Savchenko, O.M., Zhurok, I. M., Dorozhynska, M. V. (2017). *Poroshok z vychavkiv yahid kalyny v tekhnolohii vyrobnytstva pshenychnoho khliba* [Powder from the schrot of berries of kalina in the technology of production of wheat bread]. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohii* [Technical sciences and technologies], issue 4 (10), pp. 176–188.
6. Savchenko, O.M., Kalinichenko, Yu.V. (2019). *Tekhnolohiia vyhotovlennia zhytno-pshenychnoho khliba na zakvaskakh iz vykorystanniam bazyliku* [Technology of manufacturing rye and wheat sourdough bread with the use of basil]. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohii* [Technical sciences and technologies], issue 4 (18), pp. 183–191.
7. Savchenko, O. M., Lemesh, M. V., Gunko, D. V., Syza, O. I., Cheliabieva, V. M. (2018). *Tekhnolohiia vyhotovlennia zhytno-pshenychnoho khliba na zakvaskakh iz vykorystanniam pertsiiu bolharskoho sukhoho* [Manufacturing technology of rye and wheat bread on the basis of sourdough and dry sweet pepper]. *Tekhnichni nauky ta tekhnolohii* [Technical sciences and technologies], issue 4 (14), pp. 230–237.
8. Simakova, O.O., Nykyforov, R.P. (2018). *Rozrobka novitnikh tekhnolohii vyrobiv z boroshna s zadanymy vlastyvostiamy* [Development of the newest technologies of products from flour with the set properties]. Kryvyi Rih, DonNUET Publ., 146 p.

9. Goryaynova, Yu. A., Simakova, O. O., Kuchma, A. Yu., Moroz, V. O. (2020). *Tehnologiya virobiv iz pshenichnogo boroshna likuvalno-profilaktichnogo pryznachennya iz vikoristannyam shovkovitsi* [Technology of products from wheat flour of medical and preventive appointment with use of mulberry]. *Obladnannya ta tekhnologii kharchovikh virobnitstv* [Equipment and technology of food production], issue 2 (41), pp. 12–18.

10. Simakova, O., Korenets, Yu., Yudina, T., Nazarenko, I., Goriainova, Iu. (2018). Examining a possibility of using purple amaranth in the technology for products made of yeast dough. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, vol. 2, issue 11 (92), pp. 57–64. doi:10.15587/1729–4061.2018.127173.

11. Goryaynova, Yu. A., Simakova, O. O., Yeris, Yu. V., Husak, Y. R., Domashuk, A. Ye. (2022). *Doslidzhennia vplyvu roslynnykh dobavok na yakist khlibobulochnykh vyrobiv* [Study of the influence of plant additives on the quality of bakery products]. *Obladnannya ta tekhnologii kharchovikh virobnitstv* [Equipment and technology of food production], issue 1 (44), pp. 21–29.

Objective. Development of the recipe and technology of two types of functional bread with the use of vegetable additives (kiwi, Jerusalem artichoke, onion), compilation of technological cards, determination of organoleptic indicators of the developed bakery products.

Methods. The experimental part of the work was carried out in the laboratory of the department of technologies in the catering economy, hotel and restaurant business and entrepreneurship of Don-NUET, in the production laboratory of LLC «Kryvorizkhlіb» and the laboratory of the Center for Training and Retraining of Workers № 1, Kryvyi Rih. To carry out the research, we used wheat flour of the highest grade, wheat wallpaper whole grain, baker's husked rye in a ratio of 1:1:1. To enrich the dough with nutrients, kiwi, Jerusalem artichoke, onion and bee honey were used. To develop the recipe and determine the optimal amount of plant additives in the investigated bakery products, laboratory test baking was carried out. The optimal amount of plant additives in the recipe of two types of bread was determined as a result of the organoleptic and physicochemical indicators of the experimental products. The following research methods were used in the work: analysis of scientific literature and periodicals, Internet sources; laboratory experiment; analysis, synthesis and generalization of laboratory research results.

Results. As a result of the conducted research, the technologies of two types of functional bread with additives of kiwi, Jerusalem artichoke, and spring onions (with and without yeast) were developed. Technological schemes for the production of yeast bread “Delicious Day” and yeast-free “Balanced Morning” were drawn up, technological cards of developed bread samples. Their organoleptic evaluation was carried out. In the course of the experiment, optimal dosages of functional ingredients to the mass of flour were selected, which enrich the bread without impairing its consumer properties. The tasting commission approved the technology for the production of bakery products from a mixture of high-grade wheat flour, whole-grain wheat flour and dehulled rye flour in a ratio of 1:1:1 with the addition of fresh kiwi puree, Jerusalem artichoke, scallions and bee honey. The technology of bread production has passed industrial approval at LLC «Kryvorizkhlіb».

Key words: functional products, bread, bakery products, kiwi, Jerusalem artichoke, onion-slizun, bee honey, organoleptic indicators, technological schemes.