

УДК 664.664.33:366.643

DOI <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2022-1-11>

РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ХЛІБНИХ ПАЛИЧОК ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ

В. М. ШЕЛУДЬКО, кандидат технічних наук, доцент
(Вищий навчальний заклад Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»)

Анотація У статті досліджено можливість використання безглютенової рослинної сировини в технології хлібобулочних виробів зниженої вологості, які є найдоступнішими і найдешевшими традиційними виробами в Україні: сухарні та бубличні вироби, хлібні кульки і хлібні палички. Об'єктом дослідження обрано хлібні палички. Навіть незначне коригування рецептури хлібних паличок дає змогу збільшити харчову цінність виробів, що обумовлено низькою вологістю виробів. Нут – одна з найцінніших бобових культур, котра має насичені і ненасичені жирні кислоти, харчові волокна, вітаміни А, К, РР, Е, С, групи В, марганець, калій, магній, селен, кальцій, цинк, залізо, фосфор, натрій. Використання кукурудзяного борошна має ряд переваг оскільки воно є джерелом вітамінів групи В, калію, заліза, магнію, кальцію і виробляється в достатній кількості в Україні. Метою статті є визначення впливу суміші нутового і кукурудзяного борошна на органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні показники тіста і готових виробів. Проаналізовано українські і закордонні літературні джерела щодо можливості використання високобілкової безглютенової рослинної сировини підвищеної харчової цінності в технології хлібних паличок. Для визначення структурно-механічних та фізико-хімічних показників якості продукції використано стандартні методи. У статті описано технологію хлібних паличок, показана можливість використання суміші нутового і кукурудзяного борошна для розробки нової рецептури підвищеної харчової цінності. Визначено якість вхідної сировини. Наведені результати досліджень з використання суміші нутового і кукурудзяного борошна. На основі органолептичної оцінки та фізико-хімічних і структурно-механічних досліджень тіста та готових виробів обґрунтовано раціональне дозування добавок в технології виробів зниженої вологості. Зразок з добавками у співвідношенні 80:20 БН:БК відрізнявся найкращими органолептичними показниками якості: поверхнею без надривів і тріщин, жовто-коричневим кольором з приємним горіховим ароматом і смаком.

Ключові слова: хлібобулочні вироби, хлібні палички, нутове борошно, кукурудзяне борошно, технологія.

Постановка проблеми в загальному вигляді та зв'язок із найважливішими науковими чи практичними завданнями.

Хлібобулочні вироби є найдоступнішими і найдешевшими традиційними виробами в Україні, серед яких сухарні та бубличні вироби, хлібні палички і хлібні кульки є найкращими об'єктами для удосконалення. Зазначені вироби мають тривалий термін зберігання завдяки низькій вологості, що дає змогу суттєво збільшити концентрацію корисних речовин у рецептурі.

Український споживач – споживач який обізнаний в сучасних тенденціях харчування та має досвід дегустації різноманітних страв і виробів країн світу. Разом з тим, набуває актуальності здорове харчування, що сприяє розширенню асортименту борошняних виробів підвищеної харчової цінності. В Україні великою популярністю користуються кантуччі, краффіни, гріссіні [1]. Одним із перспективних способів покращення харчової цінності хлібобулочних виробів зниженої вологості є використання рослинної сировини з підвищеним вмістом білка. Білкові культури часто використовуються як джерело дешевого рослинного білка, тому що крім специфічного хімічного складу відрізняються доступністю і наявністю достатньої сировинної бази.

Нут (інші назви «турецький горох» або «баранячий горох») є однією з найстаріших культур, яку з незапам'ятних часів культивують у країнах Близького Сходу та інших тропічних та субтропічних країнах. У світі нут посідає третє місце за обсягами посівних площ після сої та квасолі. Це одна з найцінніших бобових культур і взагалі сільськогосподарських культур, котра має високу харчову цінність, містить велику кількість незамінних і замінних амінокислот, мікро- та макроелементів. У зв'язку зі зміною кліматичних умов за останні 2-3 роки в Україні нут набуває все більшої популярності та може перейти до списку масових посівних культур, адже «турецький горох» є найбільш посухостійкою культурою серед бобових [2]. Нутове борошно по праву вважається цінним дієтичним продуктом, який має у своєму складі: насичені і ненасичені жирні кислоти, харчові волокна, вітаміни А, К, РР, Е, С, групи В, марганець, калій, магній, селен, кальцій, цинк, залізо, фосфор, натрій [3].

Відомо, що для поліпшення стану здоров'я для приготування їжі потрібно якнайчастіше вживати саме нутове борошно білки якого за біологічною цінністю наближені до білків яєць. Серед незамінних амінокислот переважають лейцин (0,47 мг/г) і лізин (0,77 мг/г). На основі виконаних

експериментальних досліджень розроблено рецептуру безглютенових кексів з використанням нутового борошна [4].

Дослідження амінокислотного складу білків нутового та пшеничного борошна, засвідчує істотну перевагу білків нуту над білками пшениці, особливо по лізину і треоніну. Використання борошна нуту в загальній технології приготування пісочного печива дозволить збалансувати співвідношення білки-вуглеводи до 1:4. [5].

Встановлено, що за вмістом лейцину та триптофану білки борошна з біоактивованих бобів нуту значно наближені до рівня в ідеальному білку. Лімітуючими амінокислотами досліджуваного зразка є сума метіоніну та цистину. Коефіцієнт утилітарності борошна з біоактивованих бобів нуту дорівнює 1,1, що дає підстави вважати їх білки збалансованими за вмістом у них незамінних амінокислот [6].

Досліджено, що внесення кукурудзяного борошна у кількості 25% до рецептури кантуччі дає можливість виробляти борошняні кондитерські вироби із покращеною структурою і органолептичними показниками, підвищеною харчовою цінністю і зниженою калорійністю. Отримано патент на корисну модель «Склад печива кантуччі» [7, 8].

Розроблено рецептуру чіпсів з використанням нетрадиційних видів сировини. Враховуючи підвищену харчову цінність нутового, спельтового та рисового борошна, було визначено харчову та енергетичну цінність нових виробів та забезпечено добову норму основних нутрієнтів при споживанні розробленого продукту [9].

Досліджено органолептичні та основні фізико-хімічні показники якості хлібних паличок, збагачених овочевими пюре. Встановлено, що при використанні морквяного, бурякового та гарбузового пюре, масова частка сирієї клейковини у зменшується на 5 – 9%, міцність клейковини – збільшується на 6 – 8%. Визначено, що зразки тіста з овочевими пюре мали підвищену еластичність та розтяжність, порівняно з контролем [10]. Встановлено, що внесення пюре гливи та казеїну в кількості 25% та 7% не погіршує якість хлібних паличок і підвищує їх біологічну цінність [11]. Вивчено можливість підвищення вмісту білка у хлібних паличках за рахунок використання ізоляту горохового білка. На основі аналізу змін у ході технологічного процесу, вивченні органолептичних і фізико-хімічних показників готової продукції та проведеної оптимізації встановлено можливість внесення 5% ізоляту з одночасним підвищенням вологості тіста до 37% [12]. Застосування різних за принципом дії ферментних препаратів є одним із засобів інтенсифікації технологічного процесу регулювання властивостей тіста та поліпшення органолептичних

і фізико-хімічних показників якості хлібобулочних виробів, в тому числі подовження їх терміну зберігання. Краще зберігають свіжість вироби, виготовлені з високобілкового борошна або з додаванням білків. Ефективним є додавання соєвого або горохового борошна, молочної сироватки. Білки роблять структуру хлібобулочних виробів міцнішою, підсилюють гідратаційні зв'язки. Це уповільнює втрату вологи при зберіганні хліба. [13]. У роботі [14] представлено результати удосконалення технології житньо-пшеничних хлібних паличок функціонального призначення з використанням харчових волокон картоплі. Встановлено, що кращі результати отримали вироби з 50% житнього борошна та 5% харчових волокон картоплі, що підтверджує отриманий середній бал дегустаційної оцінки виробів. Встановлено, що для збагачення хлібних паличок фізіологічно активними речовинами насіння льону, в їх рецептуру доцільно включати органічне насіння льону золотого в кількості до 25% від маси борошна. Це забезпечує хороші смакові властивості виробу і підвищує його харчову цінність [15].

Систематичне споживання хлібобулочних виробів і малорухомий спосіб життя можуть призвести до ожиріння, розвитку захворювань серця, передчасного старіння. Тому обґрунтування технології хлібних виробів зниженої вологості з використанням високобілкової безглютенової рослинної сировини є актуальною задачею.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В науковому середовищі здійснюється робота по розробці нових і удосконаленню існуючих технологій хлібобулочних виробів зниженої вологості. В Україні цими питаннями займаються вчені: Дробот В.І., Дорохович В.В., Махинько В.М., Зуйко В.І., Бондаренко Ю.В., Stoddard F.L., O'Brien L., Turner N.C., Palta J.A. та інші. Аналіз останніх досліджень та публікацій щодо удосконалення технології виробів зі зниженою вологістю показав перспективність розширення асортименту хлібних паличок за рахунок використання сировини підвищеної харчової цінності. В літературі відсутні дані щодо використання суміші нутового і кукурудзяного борошна в технології хлібних паличок. Тому дослідження є актуальними.

Формування цілей статті (постановка завдання). Метою роботи є дослідження можливості використання суміші нутового і кукурудзяного борошна в технології хлібобулочних виробів зниженої вологості за для розширення асортименту хлібних паличок підвищеної харчової цінності.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Об'єктом дослідження є технологія хлібних паличок з додаванням сировини підвищеної харчової цінності та основні показники якості тіста і готових виробів. Предметом

дослідження – нутове борошно, кукурудзяне борошно, хлібні палички. Під час проведення дослідження використовували стандартні методи дослідження структурно-механічних і фізико-хімічних показників якості виробів.

В процесі приготування хлібних паличок на хімічних розпушувачах дотримувались послідовності основних технологічних операцій: приймання, зберігання і підготовка сировини, дозування, заміс тіста, формування тістових заготовок, випікання, охолодження, зберігання. Замішування тіста проводилось за допомогою вертикального занурювального міксера. Формування тістових заготовок відбувалось вручну у вигляді циліндрів: довжиною 20 см, діаметром 1,5 см. Вироби випікались при температурі 180 °С, 15–20 хв.

З метою встановлення оптимального дозування суміші нутового і кукурудзяного борошна добавки вносили відповідно до запропонованої модельної системи (табл. 1). Контрольним був зразок хлібних паличок на пшеничному борошні.

Таблиця 1

Характеристика модельної системи

Найменування сировини	Зразки					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Борошно пшеничне (БП), %	100,0	–	–	–	–	–
Борошно нутове (БН), %	–	90	85	80	75	70
Борошно кукурудзяне (БК), %	–	10	15	20	25	30

На першому етапі досліджень визначили фізико-хімічні показники основної вхідної сировини. Результати представлені в табл. 2.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники (n = 3, p ≤ 0,05)

Показники	Борошно		
	пшеничне	нутове	кукурудзяне
Вміст сухих речовин, %	85,0	90,0	88,0
Титрована кислотність, град (г/дм ³)	2,4	2,0	3,0
Масова частка металодомішок, %	Відсутні	Відсутні	Відсутні
Сторонні домішки, %	Відсутні	Відсутні	Відсутні

За визначеними показниками пшеничне борошно відповідає ДСТУ 46.004 – 99, нутове «Органік еко продукт» – ТУ У – 15.6 – 2110615276 – 002:2010,

борошно кукурудзяне ТОВ «Фірма ДІАМАНТ ЛТД» ТУ У 15.6-13929625-001:2011.

Результати дослідження фізико-хімічних показників якості тіста і готових виробів наведено у табл. 3.

Таблиця 3

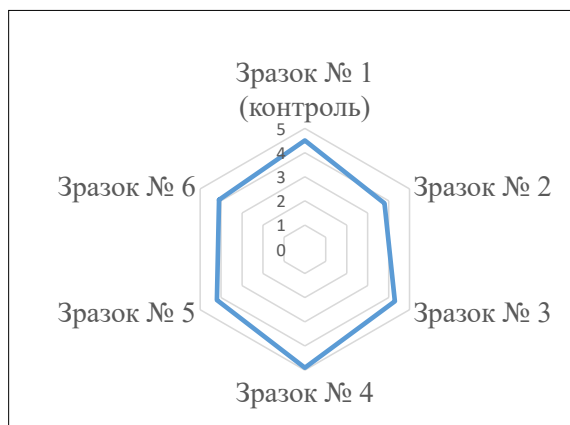
Фізико-хімічні показники якості (n = 3, p ≤ 0,05)

Показники	Контрольний зразок № 1	Зразки з добавками				
		№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Тісто						
Масова частка вологи, %	32,5	30,1	30,7	31,4	31,5	31,5
Готові вироби						
Масова частка вологи, %	10,0	9,0	9,1	9,4	9,6	9,7
Лужність, град	1,55	1,55	1,55	1,54	1,54	1,54
Набрякання, %	445,0	485,0	482,0	473,0	470,0	467,0
Крихкість, %	42,0	51,0	48,2	47,3	46,5	46,0

В результаті проведених досліджень встановлено, що вологість тіста з використанням суміші нутового і кукурудзяного борошна зменшується. Так, вологість зразка тіста з добавками у співвідношенні 90:10 БН:БК зменшилась на 2,4%, а вологість тіста з 70:30 БН:БК зменшилась на 1,0% порівняно зі значенням контрольного зразка. Заміна пшеничного борошна на суміш нутового і кукурудзяного борошна також впливає на вологість готових зразків хлібних паличок. Так, вологість зразка з добавками у співвідношенні 90:10 БН:БК зменшилась на 1,0%. Значення вологості зразка з 70:30 БН:БК максимально наближене до вологості контрольного зразка і складає 9,7%. Встановлено, що в результаті повної заміни пшеничного борошна на безглютенові види борошна, набрякання і крихкість виробів збільшуються. Так, найбільше значення набрякання має зразок з добавками і співвідношенні 90:10 БН:БК – 485%, що на 40% більше порівняно зі значенням контрольного зразка. Крихкість зразка з добавками у співвідношенні 90:10 БН:БК збільшилась на 9%, зразка з 70:30 БН:БК – на 4% порівняно з контрольним зразком.

Органолептична порівняльна характеристика дослідних зразків хлібних паличок представлена на рис. 1.

Органолептичний аналіз дослідних зразків показав, що нутове і кукурудзяне борошно значно впливають на зміну смакових властивостей виробів. Так, виріб з найбільшою кількістю нутового борошна у суміші 90:10% відрізнявся поверхнею із тріщинами і найтемнішим коричневим кольором з великою кількістю темних вклучень, за смаком



Зразок 1 – контрольний зразок, БП – 100%;
 зразок 2 – БН:БК – 90:10, %; зразок 3 – БН:БК – 85:15, %;
 зразок 4 – БН:БК – 80:20, %; зразок 5 – БН:БК – 75:25,
 %; зразок 6 – БН:БК – 70:30, %.

Рис. 1. Профілограма органолептичних характеристик хлібних паличок контрольного зразка і зразків з добавками

і ароматом – неприємним присмаком і вираженим ароматом бобових. Зі збільшенням кількості кукурудзяного борошна у суміші покращилися і органолептичні показники виробів. Так, виріб з добавками у співвідношенні 80:20 БН:БК відрізнявся найкращими органолептичними показниками якості: поверхнею без надривів і тріщин, жовто-коричневим кольором з приємним горіховим ароматом і смаком.

Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямі. Проведений аналіз літературних джерел і експериментальні дослідження показали доцільність використання суміші нутового і кукурудзяного борошна для розширення асортименту хлібних паличок. Встановлено, що внесення суміші нутового і кукурудзяного борошна у співвідношенні 80:20% до рецептури хлібних паличок дозволяє покращити структурно-механічні і органолептичні показники виробів, розширити асортимент безглютенкових хлібобулочних виробів зниженої вологості.

Перспективою подальших досліджень є визначення зміни показників якості хлібних паличок під час зберігання та встановлення оптимального терміну зберігання розроблених виробів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шелудько В.М. Обґрунтування технології краффінів підвищеної харчової цінності. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Серія: Технічні науки.* № 28. Львів, 2021 С. 59–65.
2. Мордванюк М.О. Вплив елементів технології вирощування на врожайність нуту. *Сільське господарство та лісництво. Збірник наукових праць ВНАУ.* Вінниця, 2020. № 16. С. 238–250.
3. Калина В.С., Миколенко С.Ю., Кузьо О.О. Розробка та розширення асортименту кондитерських виробів із нутового борошна. *Органічне виробництво і продовольча безпека.* С. 190–195.
4. Калина В., Гезь Я., Кузьо О. Удосконалення рецептури кондитерського виробу на основі борошна з бобів нуту та ягід журавлини. *Вісник Національного технічного університету «ХПІ».* Серія: Нові рішення у сучасних технологіях, 3(9). 2021. С. 33–39.
5. Кулініч, В.І., Цирульнікова В.В., Т. А. Сильчук Т.А. Удосконалення технології пісочного печива з використанням борошна нуту в умовах кафе-кондитерської. *Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу: Матеріали III-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції (29 жовтня 2013 р.)* Київ : НУХТ, 2013. С. 170–172.
6. Коршунова Г.Ф., Саєнко Р.І. Доцільність використання борошна з біоактивних бобів нуту в технології виготовлення борошняних виробів. *Вісник ДонНУЕТ № 1(61), 2014.* С. 72–78.
7. Шелудько В.М. Використання борошна зернових культур в технології біскотті. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія: Технічні науки.* 2019. С. 15–20.
8. Склад печива кантуччі: пат. 130758 Україна ; МПК А21Д13/00. №U201806426 ; заявл. 08.06.2018 ; опубл. 26.12.2018 бюл. № 24.
9. Пальчик А.А. Мельник О.Ю. Удосконалення технології чіпсів з використанням альтернативних видів борошна. *Актуальні наукові дослідження в сучасному світі. Збірник наукових праць.* Переяслав-Хмельницький, 2019. Вип. 11(55), Ч. 2. С. 122–127.
10. Бажай-Жежерун С., Гуца М. Використання овочевих пюре у технології хлібобулочних виробів оздоровчого призначення. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (14-15 листопада 2018 р.)* Київ : НУХТ, 2018. С. 111–113.
11. Яценко В. С., Арсенєва Л. Ю., Іванов С. В. Перебіг основних процесів у тісті з білковими збагачувачами в умовах підвищеного тиску. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України.* 2013. № 9 (106). С. 6–9.
12. Махінко, В.М., Сажина А.В., Рибалко С. О. Хлібні вироби з підвищеним вмістом білка. *Хранение и переработка зерна.* 2018. № 2 (222). С. 53–57.
13. Танасійчук Б.М., Мешков Ю.Є. Шляхи подовження тривалості зберігання хліба. *Вісник ХНТУ № 1 (72), Серія: Технологія легкої і харчової промисловості.* Ч. 1. 2020. С. 135–140.
14. Зуйко, В.І. Сильчук Т.А., Цирульнікова В.В. Інноваційні підходи до створення нових хлібних виробів для закладів ресторанного господарства. *Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості: Міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій (13–17 жовтня 2014 року)* Київ : НУХТ. 2014. С. 620.

15. Бондаренко Ю.В., Білик О.А., Кочубей-Литвиненко О.В., Андронович Г.М. Насіння льону як рецептурний компонент хлібобулочних виробів. *Наукові праці НУХТ*. Київ, 2020, том 26, № 4. С. 179–189.

REFERENCES

1. Sheludko V.M. (2021). Obhruntuvannia tekhnologii kraffiniv pidvyshchenoi kharchovoi tsinnosti [Substantiation of kraffin technology of high nutritional value]. *Visnyk Lvivskoho torhovelno-ekonomichnoho universytetu. Seriiia "Tekhnichni nauky" – Bulletin of Lviv Univtrsyty of Trade and Economics*, (28), (pp. 59–65) [in Ukrainian].
2. Mordvaniuk M.O. (2020). Vplyv elementiv tekhnologii vyroshchuvannia na vrozhaunist nutu [Influence of elements of cultivation technology on chickpea yield]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisnytstvo. Zbirnyk naukovykh prats VNAU – Agriculture and forestry. Collected papers of Vinnytsia National Agrarian University*, (16), (pp. 238–250) [in Ukrainian].
3. Kalyna V.S., Mykolenko S.Iu. & Kuzo O.O. (2019) Rozrobka ta rozshyrennia asortymentu kondyterskykh vyrobiv iz nutovoho boroshna [Development and expansion of the range of confectionery products from chickpea flour] *Orhanichne vyrobnytstvo i prodovolcha bezpeka – Organic production and food security*, (pp. 190–195) [in Ukrainian].
4. Kalyna V., Hez Ya. & Kuzo O. (2021). Udoskonalennia retseptury kondyterskoho vyrobu na osnovi boroshna z bobiv nutu ta yahid zhuravlyny [Improving the recipe of confectionery based on flour from chickpeas and cranberries]. *Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu "KhPI" – Bulletin of the National Technical University, Seriiia: Novi rishennia u suchasnykh tekhnolohiiakh*, (vol. 3, 9), (pp. 33–39) [in Ukrainian].
5. Kulinich, V. I., Tsyurulnikova V. V., T. A. Sylchuk T. A. Udoskonalennia tekhnologii pisochnoho pechывa z vykorystanniam boroshna nutu v umovakh kafe-kondyterskoi. *Zdobutky, problemy ta perspektyvy rozvytku hotelno-restorannoho ta turystychnoho biznesu : Materialy II-yi Vseukrainskoi naukovopraktychnoi konferentsii (29 zhovtnia 2013 r.)* Kyiv : NUKhT, 2013. S. 170-172 [in Ukrainian].
6. Korshunova H.F., Saienko R.I. Dotsilnist vykorystannia boroshna z bioaktyvnykh bobiv nutu v tekhnologii vyhovlennia boroshnianykh vyrobiv. *Visnyk DonNUET № 1(61)*, 2014. S. 72–78 [in Ukrainian].
7. Sheludko V.M. (2019). Vykorystannia boroshna zernovykh kultur v tekhnologii biskotti [The use of cereal flour in biscotti technology]. *Naukovyi visnyk Poltavskoho universytetu ekonomiky i torhivli. Seriiia "Tekhnichni nauky" – Scientific Bulletin of Poltava University of Economics and Trade*, (pp. 15–20) [in Ukrainian].
8. Sklad pechывa kantuchchi : pat. 130758 Ukraina ; MPK A21D13/00. №U201806426 ; zaiavl. 08.06.2018 ; opubl. 26.12.2018 biul. № 24. [in Ukrainian].
9. Palchuk A.A. Melnyk O.Iu. (2019). Udoskonalennia tekhnologii chipsiv z vykorystanniam alternatyvnykh vydiv boroshna [Improving the technology of chips using alternative types of flour]. *Aktualni naukovyi doslidzhennia v suchasnomu sviti. Zbirnyk naukovykh prats – Current scientific research in the modern world. Collection of scientific works*, (11(55), Vol. 2), (pp. 122–127) Pereiaslav-Khmelnytskyi [in Ukrainian].
10. Bazhai-Zhezherun S., Hushcha M. Vykorystannia ovochevykh piure u tekhnologii khlibobulochnykh vyrobiv ozdorovchoho pryznachennia. Ozdorovchi kharchovi produkty ta diietychni dobavky: tekhnologii, yakist ta bezpeka: Materialy Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi konferentsii (14-15 lystopada 2018 r.) Kyiv : NUKhT, 2018. S. 111–113 [in Ukrainian].
11. Iashchenko V. S., Arsenieva L. Yu. & Ivanov S. V. (2013). Perebih osnovnykh protsesiv u tisti z bilkovymy zbachuvachamy v umovakh pidvyshchenoho tysku [The course of the main processes in the dough with protein fortifiers under conditions of high pressure] *Khlibopekarska i kondyterska promyslovist Ukrainy – Bakery and confectionery industry of Ukraine*, 9 (106), (pp. 6–9) [in Ukrainian].
12. Makhynko, V.M., Sazhyna A.V. & Rybalko S.O. (2018) Khlibni vyrobny z pidvyshchenym vmistom bilka [Bread products with high protein content]. *Khranenyie y pererabotka zerna – Grain storage and processing*, 2 (222). (pp. 53–57) [in Ukrainian].
13. Tanasiichuk B.M., Mieshkov Yu.Ie. Shliakhy podovzhennia tryvalosti zberihannia khliba. *Visnyk KhNTU № 1 (72), Seriiia: Tekhnolohiia lehkoi i kharchovoi promyslovosti*, Ch. 1, 2020, S. 135–140 [in Ukrainian].
14. Zuiko, V.I. Sylchuk T.A. & Tsyurulnikova V.V. (2014) Innovatsiini pidkhody do stvorennya novykh khlibnykh vyrobiv dlia zakladiv restorannoho hospodarstva [Innovative approaches to the creation of new bread products for restaurants] *Novi idei v kharchovii nautsi – novi produkty kharchovii promyslovosti. Mizhnarodna naukova konferentsiia, prysviachena 130-richchiiu Natsionalnoho universytetu kharchovykh tekhnologii – New ideas in food science – new products of the food industry. International scientific conference dedicated to the 130th anniversary of the National University of Food Technologies*, (13–17 zhovtnia) Kyiv : NUKHT. (pp. 620) [in Ukrainian].
15. Bondarenko Yu.V., Bilyk O.A. & Kochubei-Lytvynenko O.V. & Andronovych H.M. (2020). Nasinnia lonu yak retsepturnyi komponent khlibobulochnykh vyrobiv [Flax seeds as a prescription component of bakery products]. *Naukovi pratsi NUKHT – Scientific works of the National University of Food Technologies*, Kyiv. (Vol. 26, 4), (pp. 179–189) [in Ukrainian].

V. Sheludko, PhD, Associate Professor (Poltava University of Economics and Trade). The bread sticks range expansion of increased nutritional value.

Abstract. The possibility of using gluten-free vegetable raw materials in the technology of low-humidity bakery products is investigated in the article. Low-humidity bakery products are the most affordable and cheapest traditional products in Ukraine: rusks and bagels, bread balls and bread sticks. Bread sticks were selected as the object of research. Low humidity of bread sticks allows you to significantly increase the nutritional value of the product, even with minor adjustments to the recipe. Chickpeas – one of the most valuable legumes, which

has saturated and unsaturated fatty acids, dietary fiber, vitamins A, K, PP, E, C, group B, manganese, potassium, magnesium, selenium, calcium, zinc, iron, phosphorus, sodium. The use of corn flour has a number of advantages because it is a source of B vitamins, potassium, iron, magnesium, calcium and is produced in sufficient quantities in Ukraine. The aim of the article is to determine the effect of a mixture of chickpea and corn flour on organoleptic, physicochemical, structural and mechanical parameters of the dough and finished products. Ukrainian and foreign science literature sources on the possibility of using high-protein gluten-free plant raw materials of high nutritional value in the technology of bread sticks are analyzed. Standard methods to determine structural-mechanical and physico-chemical indicators of product quality are used. The article describes the technology of bread sticks, shows the possibility of using a mixture of chickpea flour and corn flour to develop a new recipe of high nutritional value. The quality of input raw materials is determined. The results of research on the use of a mixture of chickpea flour and corn flour are presented. Based on organoleptic evaluation and physico-chemical and structural-mechanical studies of dough and finished products, rational dosing of additives in the technology of low-humidity products is justified. The product with additives in the ratio of 80:20 ChF:CF had the best organoleptic quality indicators: a surface without cracks, yellow-brown color with a pleasant nutty aroma and taste.

Key words: *bakery products, bread sticks, chickpea flour, corn flour, technology.*