Технічні науки

УДК 661.68:613.292

Шамрай Володимир Дмитрович
магістр факультету готельно-ресторанного
та туристичного бізнесу ім. В.Ф. Доценка
Національного університету харчових технологій
Shamrai Volodymyr
Master of the Faculty of Hotel-Restaurant and Tourism Business
National University of Food Technologies

Стукальська Наталія Миколаївна
кандидат технічних наук,
доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції
Національний університет харчових технологій
Stukalska Nataliia
PhD, Associate Professor of the
Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products
National University of Food Technologies

РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
EXPANDING THE RANGE OF FUNCTIONAL GLUTEN-FREE CONFECTIONERY PRODUCTS

Анотація. *Борошняні кондитерські вироби широко розповсюджені по всьому світу, та мають неабияку популярність. Однак великою проблемою таких виробів є глютен, що цілком неприйнятний для людей з целіакією.*

За останнє десятиліття збільшився відсоток людей які у своєму організмі не мають відповідних ферментів для перетравлення глютену. Населення з такими вадами вимушені відмовляти собі у великій кількості борошняних кондитерських виробів, які представлені на ринку продукції.

В даному випадку розглядається удосокналення звичних медових коржів, що застосовуються для приготування торту «Медовик». Заміна пшеничного борошна виконується за рахунок суміші з декількох видів безглютенових аналогів: рисового, гречаного, вівсяного.

Використання безглютенової суміші допоможе перетворити продукт на повністю придатний для споживання людям з непереносимістю пшеничного білку, а також збільшить відсоток вітамінного складу у виробі.

Розроблено технологію безглютенового кондитерського виробу функціонального призначення з використанням гречаного, рисового, вівсяного борошна. Розроблено проект нормативної документації на безглютенові медові коржіи.

Ключові слова: *безглютенові вироби, рисове борошно, борошно зеленої гречки, вівсяне борошно, медові коржі.*

Summary. *Emulsified sauces like mayonnaise are a popular food product widely used in culinary applications. They represent an oil-in-water dispersion stabilized by the proteins in egg yolks. Flour-based confectionery is widespread around the world and is very popular. However, a big problem with these products is gluten, which is completely unacceptable for people with celiac disease.*

Over the past decade, the percentage of people who do not have the appropriate enzymes to digest gluten in their bodies has increased. People with such disabilities are forced to deny themselves a large number of flour confectionery products on the market.

In this case, we consider replacing the usual honey cakes used to make the Medovik cake. Wheat flour is replaced by a mixture of several types of gluten-free analogues: rice, buckwheat, oatmeal.

The use of a gluten-free mixture will help turn the product into one that is fully suitable for consumption by people with wheat protein intolerance, and will also increase the percentage of vitamin composition in the product.

A technology for a gluten-free confectionery product for functional use using buckwheat, rice, and oat flour was developed. A draft of regulatory documentation for gluten-free honey cakes has been developed.

Key words: *gluten-free products, rice flour, green buckwheat flour, oat flour, honey cakes*

Ринок безглютенових виробів по всьому світу є дуже обмеженим через високу собівартість продуктів та меншою розповсюдженістю варіантів сировини для її виготовлення. Здорові люди не бачать переваг у споживанні таких видів кондитерської продукції перед класичними, зважаючи також на різницю у ціні.

В свою чергу люди з целіакією, як зацікавлені споживачі, не отримують належної смакової схожості між оригінальним стравами, тому обирають уникати як глютеновмісних виробів, так і їх аналогів без білку борошна, адже більшість розробок далекі від оригіналу та мають великі розбіжності по органолептичним показникам.

Створення продукту що буде схожим на оригінал з використанням замінників борошна є прямим завданням, для розширення асортименту кондитерських виробів, аби підвищити їх популярність серед виробників, а також збільшити вітамінно-мінеральний склад виробів для споживання широким спектром споживачів, навіть серед здорового відсотку населення.

Торт «Медовик» або медові коржі це улюблений український кондитерський виріб, який полюбляють більшість людей через «смак

дитинства», однак велика кількість цукру, меду, глютену стала причиною через яку такий вид солодощів погано впливає на здоров'я людини з алергією. На підсвідомому рівні людина ще більше бажає його з-поміж корисних альтернатив або основних прийомів їжі. Особливо, якщо мова йдеться про захворювання при якому пшеничний білок не здатний переварюватися в організмі людина, через відсутність необхідних ферментів.

Проаналізувавши публікації щодо удосокналення борошняних кондитерських виробів з використанням безглютенової сировини, можна виділити певні аспекти, а саме: доктор медичних наук Бенджамін Лебволь виявив, що загалом захворюваність на целіакію зростає з другої половини 20 століття до 21 століття майже в кожній країні, де є дані про захворювання. Також прослідковується, що показники захворюваності зростають, у середньому на 7,5% щорічно протягом останніх кількох десятиліть [1].

Однією з головних і перспективною сировиною яка використовується для заміни пшеничного борошна на безглютенове є гречане борошно. Завдяки високій ефективності як функціонального продукту харчування з цілющими ефектами при хронічних захворюваннях, такими як антиоксидантні, кардіопротекторні, протиракові, протизапальні і інші захворювання [2].

Друге місце посідає рисове борошно завдяки високій поживній цінності.

Відповідно безглютенові борошняні кондитерські вироби є певною необхідністю, адже кількість людей з непереносимістю глютену зростає з кожним роком.

Метою дослідження є вдосконалення оригінальних медових коржів, що використовуються для торту «Медовик» шляхом заміни звичайного пшеничного борошна на безглютенове. Дана рецептура зможе бути не

лише напівфабрикатом для вищевказаного кондитерського виробу але й на основі даної рецептури можна буде розробити інші види печива та кондитерських виробів, що також не будуть включати глютену завдяки суміші рисового, гречаного та вівсяного борошна. Відповідно до визначеної мети були сформульовані наступні завдання, а саме: здійснити аналіз доцільності проведення удосконалення; надати характеристику інноваційної сировини; здійснити обґрунтований вибір базової рецептури для удосконалення технології інноваційної продукції; розробити модельні композиції виробів з використанням інноваційної сировини; провести органолептичну оцінку якості удосконалених виробів та здійснити їх фізико-хімічний аналіз; зробити висновок про доцільність проведених удосконалень та рівень їх успішності.

З огляду на поставлену проблему і враховуючи наукові дані про кількість та зростання кількості людей з даним захворюванням у світі, нами було розроблено нову рецептуру яка буде заміняти повністю пшеничне борошно в борошняно кондитерському виробі з урахуванням того, що удосконалений виріб матиме подібні органолептичні якості як контрольний зразок та не поступатиметься енергетичною цінністю.

В якості базової рецептури і технології було обрано рецептуру №350 «Корж медовий», що представлена в табл. 1.1.

Таблиця 1

Рецептура базової продукції – Корж медовий (контроль)

Найменування сировини	Вміст компонентів, г
Борошно пшеничне	440
Мед	150
Сода	10
Цукор	200
Вершкове масло	50
Меланж	150
Всього	1000

В таблиці 2 наведено органолептичні властивості контрольного зразка.

Таблиця 2

Органолептичні властивості контрольного зразка «Корж медовий»

Показник	Характеристика базового виробу (контролю) – Корж медовий
Форма	Кругла
Поверхня виробу	Має скоринку невилку за товщиною
Колір скоринки	Золотиста
Крихкість виробу	Крихка тонка частина скоринки, м'яка структура всередині
Запах виробу	Приємний, має фруктовий аромат
Смак виробу	Приємний смак з яскравими нотками меду, ніжний та м'який після смак борошняного кондитерського виробу

В таблиці 3 представлено поживну цінність та фізико-хімічні показники якості базової рецептури (контролю).

Таблиця 3

Поживна цінність (г/100 г) та фізико - хімічні показники якості контрольного зразка

Найменування показника	Контроль
Білки	7
Жири	8
Вуглеводи	45
Клітковина	1,5
Зола	0,5
Енергетична цінність, ккал	350
Масова частка вологи, %	35
Кислотність, град	2,5

Даний медовий корж виготовлений по оригінальній рецептурі має вищевказані показники енергетичної цінності, великий відсоток звісно припадає на вуглеводи, адже в складі звичайне пшеничне борошно.

Наступним етапом дослідження стало вивчення впливу інноваційних інгредієнтів на якісні характеристики готової продукції. Для цього було вирішено використати три модельних зразки з різним співвідношенням

інгредієнту що замінює борошно, для відтворення максимально схожих органолептичних якостей у порівнянні із контролем.

Для дослідження було створено три різні суміші борошна. Для порівняння ми вирішили використати загалом 550 грамів борошна для трьох сумішей. Перша суміш була контрольною і всі види борошна були використані в однакових пропорціях. Друга суміш мала співвідношення борошна 1:2:4, тобто одного виду борошна було використано вдвічі більше, ніж іншого, а третього - в чотири рази більше. Третя суміш мала співвідношення 1:3:7, з найменшою кількістю рисового борошна (необхідного для зв'язування інших компонентів), більшою кількістю вівсяного борошна (оскільки воно багате на білок) і більшою кількістю гречаного борошна (для об'єднання всіх компонентів в єдине тісто).

Рецептури модельних зразків готової продукції показано в табл. 4.

Після розрахунку необхідної кількості інгредієнтів проводилось виготовлення модельних зразків.

Таблиця 4

Рецептури модельних зразків готової продукції

Сировина	**Вміст інноваційних інгредієнтів у рецептурі**		
	МК1	**МК2**	**МК3**
Вершкове масло	50	50	50
Меланж	150	150	150
Мед	150	150	150
Сода	10	10	10
Цукор	200	200	200
Гречане борошно	180	200	350
Рисове борошно	180	50	50
Вівсяне борошно	180	100	150
Всього	1000	1000	1000

Під час формування напівфабрикату тіста для виробу по заданим модельним зразкам було виявлено, що зразки №1 і №2 мають недостатню зв'язувальну здатність тіста та не можуть бути направлені до випікання, адже не можуть тримати однорідну структуру. Модельна композиція №3

мала найбільш наближені органолептичні якості напівфабрикату тому зразок пройшов етапи технологічного випікання і був оцінений комісією.

Оскільки в першу чергу ми досліджуємо органолептичні властивості інноваційної сировини та намагаємося виготовити максимально схожий інноваційний продукт, відносно контрольного зразка, тому було проведено органолептичну дегустацію.

1. Смак, який може бути: солодкий з ароматом меду;
2. Запах: пряний, медовий;
3. Зовнішній вигляд та текстура: пориста, хрустка.

Ці критерії є загальними які можна виділити для даного виду виробу аби коректно його оцінити.

Дегустаторам було запропоновано скуштувати отримані зразки і виставити оцінки від 1 до 5 балів, що являє собою послідовність від найгіршого до найкращого. Усі дані було занесено в таблицю 5.

Таблиця 5

Аналіз дегустаційних оцінок комісії

Найменування підгрупи показників	**№ пор.**	**Найменування додаткових показників**	**Бали**		
			Контроль	**№2**	**№3**
Зовнішній вигляд	1	Форма	4,7	3,9	4.9
	2	Стан поверхні	4,7	4,4	4,7
Колір	3	Рівномірність	4,8	4,3	4,6
Смак	4	Пряність	4,8	4,2	4,7
	5	Солодкість	4,7	4,3	4,5
Консистенція	6	М'яка	4,8	4,2	4,8
Вид на розрізі	7	М'якість	4.8	4,1	4,3
	8	Однорідність	4.9	4.1	4.8
Середній бал	9	Колір	5	3,9	4.6
	10		**4,9**	**4,2**	**4,7**

По діаграмі бачимо що зразок №2 по органолептичним властивостям відступає контролю та зразку №3. Зразок під номером 3 показав близький до контролю результат, що може означати правильні пропорції безглютенового борошна, яке було використане.

Наступним кроком було здійснення дослідження якості розробленого продукту. Для цього було здійснено розрахунок біологічної та поживної цінності.

Добову потребу розраховували на основі середньостатистичної жінки, 30 – 39 років, інтенсивність праці група – II (середній ступінь важкості). Данні було взято з норми фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії.

Хімічний склад удосокналеного виробу розраховано на 100г продукту і наведено в табл. 6.

Таблиця 6

Поживна цінність виробу

Харчові речовини	Вміст в 100г продукту	Добова потреба	Ступень задоволення добової потреби,%
Білки	9,5	97	9,8
Жири	8,1	70	11,6
Вуглеводи	68,3	315	21,7
ккал	342	2150	15,9

З таблиці 6 можна побачити, що кількість вуглеводів покриває 21,7% добової потреби обраного типу людини, білків на 11,6%, а кількість жирів являє собою лише 11,6%.

Також з вище наведеного розрахунку можна побачити, що продукт має не високу енергетичну цінність.

Вітамінний склад інноваційного виробу наведено в таблиці 7.

Таблиця 7

Вміст вітамінів в дослідницькому зразку

Вітамін	**Вміст у 100 г продукту**	**Відсоток добової потреби, %**
Фолат (B9)	3,09 мкг	2503,00
Вітамін К	1,00 мкг	120,00
Тіамін (B1)	2,64 мг	220,42
Вітамін D	0,01 мг	150,00
Вітамін B6	1,84 мг	141,88
Ніацин (B3)	21,53 мг	134,56
Вітамін А (рет. екв.)	0,73 мг	91,13
Вітамін Е	11,36 мг	75,70
Рибофлавін (B2)	0,94 мг	71,92
Холін	357,70 мг	65,04
Вітамін B12	1,49 мкг	61,88
Вітамін С	0,75 мг	0,83

На основі аналізу даних таблиці видно, що удосконалений продукт має багатший мінеральний склад у порівнянні з контролем.

Виготовлення удосконалених безглютенових медових коржів проводилось відповідно функціональній схемі технологічного процесу виробництва, зображеній на рис. 1.

Розроблена функціональна схема технологічного процесу виробництва удосконалених безглютенових БКВ складається з наступних етапів: підготовки сировини до виробництва, приготування рецептурної суміші, оформлення.

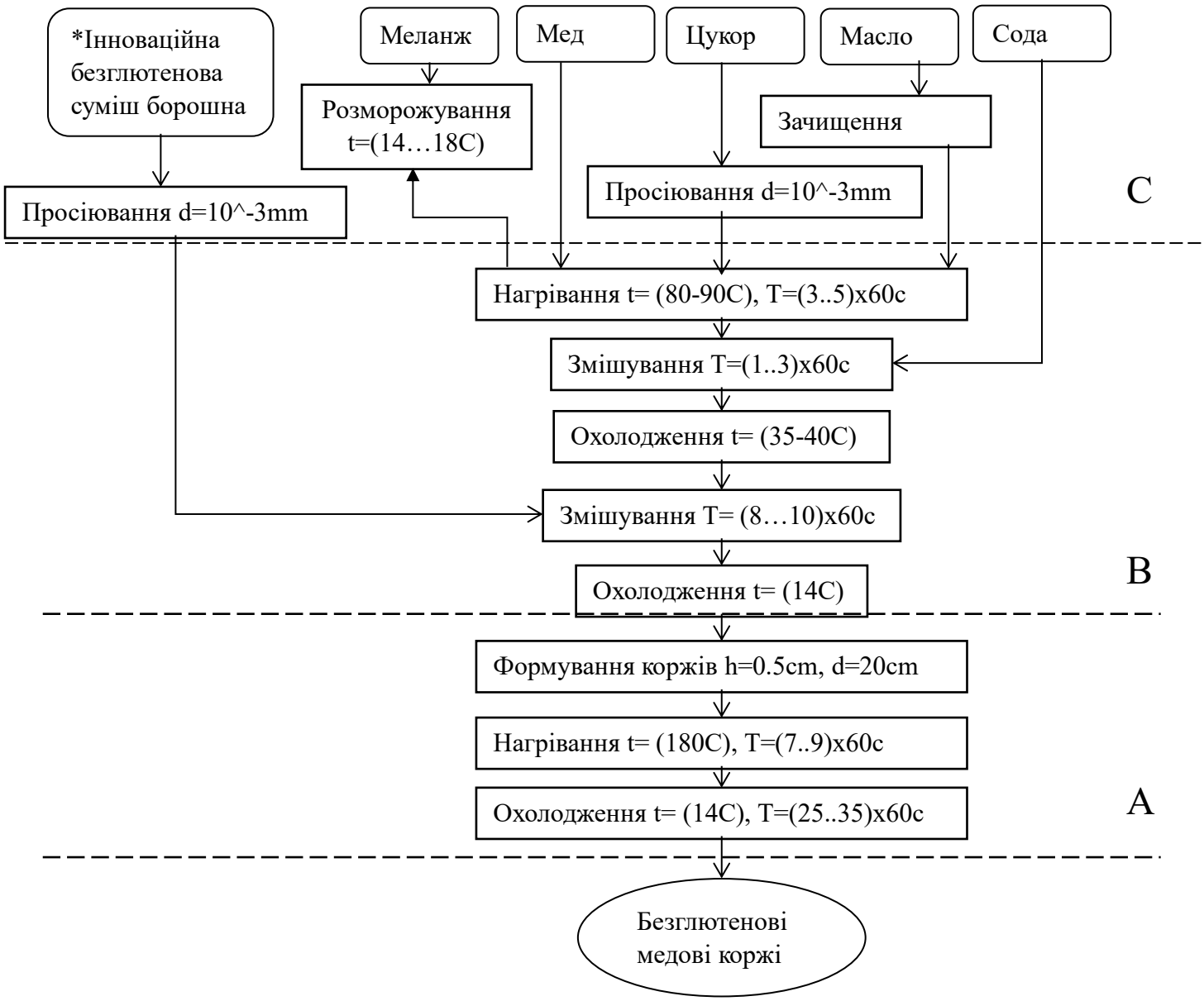
Підсистема С «Підготовка сировини до виробництва». В межах підсистеми відбувається підготовка традиційних рецептурних інгредієнтів, які забезпечують формування необхідних структурно-механічних та функціональних властивостей рецептурної композиції і готового борошняно-кондитерського виробу.

Підсистема В «Приготування рецептурної суміші». Формування седиментаційно стійкої структури полідисперсної системи тіста з міцною

адгезією та високою в'язкістю з відповідними показниками якості та безпеки. Охолодження тіста та формування стійкості глютена.

Підсистема А «Оформлення та реалізація борошняного кондитерського виробу». Отримання виробу з відповідними органолептичними і фізико- хімічними показниками якості безпеки.

Усі інгредієнти потрібно підготувати, поєднати згідно технологічній схемі рис 1.2.



**інноваційна безглютенова суміш борошна-рисове/вівсяне/зеленої гречки-1:3:7*

Рис. 1. Технологічна схема приготування безглютенового медового коржа

Висновки. В результаті проведених досліджень встановлено, що зразок інноваційного безглютенового медовго коржа №3 із відповідним співвідношенням рисового, вівсяного, гречаного борошна найбільш вражає за органолептичними характеристиками та по всім показникам повторює контрольний зразок. Структура та смакові якості цього зразка максимально збалансовані.

Вдосконалена рецептура дозволила підвищити вміст вітамінів, мінералів за рахунок використання більшого спектру сировини, а також покращити енергетичну цінність.

Література

1. *Incidence of Celiac Disease Steadily Increasing: вебсайт.* URL: https://celiac.org/2020/02/20/incidence-of-celiac-disease-steadily-increasing/ (дата звернення: 10.11.2024).

2. *Treasure from garden: Bioactive compounds of buckwheat: вебсайт.* URL https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308814620315156 (дата звернення: 12.11.2024).

3. Нємiріч О.В., Михайленко В.М., Браташ М.Й. Перспективні напрямки підвищення біологічної цінності борошняного кондитерського виробу спеціального призначення. *Актуальні проблеми сучасної науки.* Астана – Київ – Відень, 2018. С. 61-65.

4. Дорохович В.В. Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів зі зниженою калорійністю. *Наукові праці НУХТ*. 2017. № 4. С. 199–206.

5. Пахомська О.В. Науковий підхід до створення хлібобулочних виробів функціонального призначення. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2019. № 2. С. 276–283.