

КОЛЕКТИВНА НАУКОВА МОНОГРАФІЯ

**Галузеві дослідження ХХІ століття:
аграрні науки, зоологія та ветеринарія,
виробництво та технології**

Видання 1

2021 | Вінниця



10.36074/hdsanzvvt.ed-1

УДК 658.62:664

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ ВАФЕЛЬНИХ ТРУБОЧОК З ФРУКТОВОЮ НАЧИНКОЮ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОЇ СИРОВИНИ

НОВІКОВА Наталя Володимирівна 

канд. сільск.-господ. наук, доцент кафедри інженерії харчового виробництва
Херсонський державний аграрно-економічний університет

ШИНКАРУК Марія Володимирівна 

асистент кафедри інженерії харчового виробництва
Херсонський державний аграрно-економічний університет

УКРАЇНА

Анотація: Кондитерські вироби - це солодка продукція, що містить значну частину цукру або цукрозамінників. Вони мають високу енергетичну цінність та легко засвоюються організмом людини. Розглянуто існуючого асортименту кондитерських виробів та розвинуті підприємства в Україні. Виявлено проблему, що необхідно реформувати економіку України впровадженням змін її структури внесенням інновацій у кожній окремій галузі, в тому числі кондитерській, розширювати асортименту виробів для хворих на целиакію. Вивчаючи вже наявні методи та методики розробки нових рецептур у галузі із виробництва борошняних кондитерських виробів, які мають позитивні кінцеві результати, можна відмітити, що є досить доцільним у класичній рецептурі провести заміну пшеничного борошна на такі види борошна, білок яких не містить глютеніну, до них можна віднести: гречане, кукурудзяне, рисове, нутове, амарантове, льняне, мигдальне, борошно сорго, топіюки тощо. Розроблено нову рецептуру приготування вафельних трубочок з фруктовою начинкою із використанням безглютенової сировини. Досліджено органолептичні показники та структурно-механічні властивості вафельного тіста, харчова цінність фруктової начинки з додавання фруктози замість цукру. Узагальнена технологічна схема. Порівняно хімічний склад контрольного зразку з дослідним. Розроблена модель якості напівфабрикатів. Зроблені висновки, що створення нових видів продукції та продовження досліджень із використанням нетрадиційних видів борошна та борошняних сумішей у технологіях приготування борошняних кондитерських виробів, а саме вафельних трубочок з фруктовою начинкою, є актуальним та сприятливим для отримання оптимістичних результатів досліджень, що надасть можливість створювати продукт високої якості з підвищеною харчовою цінністю та зниженою енергетичною цінністю, що є перспективним шляхом у впровадженні продуктів функціонального призначення у повсякденний раціон харчування населення.

ВСТУП.

Кондитерські вироби - це солодка продукція, що містить значну частину цукру або цукрозамінників. Вони мають високу енергетичну цінність та легко засвоюються організмом людини, а також, що є важливим фактором для споживачів, приємний смак та аромат, привабливий зовнішній вигляд.

Єрмак С. О. та Плотницька В. В. у своїй роботі [1, с.401] зазначили, що за рівнем споживання 7,4 кг на душу населення в рік Україна є 8-ю у світі, що свідчить про достатню популярність виробів кондитерської галузі.

В Україні, з існуючого асортименту кондитерських виробів, що налічує близько 2000 найменувань, на підприємствах із виробництва харчової продукції виробляють понад 90% видів продукції від загального асортименту солодоців, таких як шоколад, ірис, драже, мармелад, пастила, варення, джем, повидло, желе, цукати, карамель, цукерки, халва, печиво, крекери, галети, пряники, вафлі, тістечка, торти.

На українському ринку із виробництва продукції, що відноситься до кондитерської галузі, вже розвинуто близько 1000 підприємств, серед яких такі найбільш відомі та успішні виробники: Кондитерська корпорація «Roshen», Кондитерська Компанія «Конті», Кондитерська Компанія «АВК», Корпорація «Бісквіт-Шоколад», ТОВ «Розподільчий центр «Плюс», Житомирська кондитерська фабрика «Житомирські Ласощі», Компанія «Nestle», ПрАТ «Харківська бісквітна фабрика», ПрАТ «Кондитерська Фабрика «Лагода», ПрАТ «Одесакондитер» та ін..

Кондитерська галузь є самодостатньою та займає успішну позицію на ринку ЄС, адже загальний обсяг виробництва кондитерських виробів складає більше 1 млн т продукції на рік, що викладено Наумовою М. А. у науковій роботі із дослідження ринку кондитерських виробів України [3, с.122-123].

Країною, до якої досить тривалий час експортували найбільшу кількість кондитерських виробів українського виробництва була Росія. Але із початком військового конфлікту на сході України у 2014 р. ситуація змінилася та на даний час серед найбільших покупців продукції українського виробництва маємо можливість виділити такі країни-сусіди та країни СНД: Казахстан – 19 %, Білорусь – 9 %, Азербайджан – 8 %, а також інші країни світу. Загальну структуру експорту кондитерських виробів у 2019р.зображено на рисунку 1.1.3, що складений за даними Державної служби статистики України [4].

У своїй науковій роботі Єрмак С. О. та Плотницька В. В. [1, с.398] зазначили що необхідно реформувати економіку України впровадженням змін її структури внесенням інновацій у кожній окремій галузі, в тому числі кондитерській.

Займалися дослідженням перспективи розширення асортименту виробів для хворих на целіакію такі науковці, як Медвідь І. М., Шидловська О. Б., Доценко В. Ф., Федоренко Ю. О., які визначили, що частка безглютенової продукції на ринку України є малою відносно відсотку людей, які мають підвищену чутливість до глютену [5, с.10].

Асортимент борошняних кондитерських виробів досить широкий, але все ще існує потреба у виробництві виробів високої якості та заповненні ринку «нішовою» продукцією, якою є вироби із безглютеномісткої сировини або із використанням продуктів із пониженим вмістом глютену. Важливим є і те, що вона не повинна поступатися за усіма споживчими показниками якості вже наявним виробам на ринку. Тож, на даний час тенденція розвитку асортименту продукції спеціального призначення є актуальною.

Досліджуючи питання створення продуктів харчування для хворих на целіакію науковці НУХТ розглянули можливість додавання нетрадиційного борошна для виробництва борошняних кондитерських виробів, а саме: рисове – 30%, кукурудзяне – 25% і гречане – 15% до маси крохмалю.

Вивчаючи вже наявні методи та методики розробки нових рецептур у галузі із виробництва борошняних кондитерських виробів, які мають позитивні кінцеві результати, можна відмітити, що є досить доцільним у класичній рецептурі провести заміну пшеничного борошна на такі види борошна, білок яких не містить глютеніну, до них можна віднести: гречане, кукурудзяне, рисове, нутове, амарантове, льняне, мигдальне, борошно сорго, топіоки тощо.

Найбільш поширеними видами безглютенового борошна для виробництва вафельного тіста вважаються борошно з гречки, рису та кукурудзи.

Кожен вид запропонованого безглютенового борошна має різну водопоглинальну здатність, тож для досягнення потрібної структури вафельного тіста необхідно збільшувати вологість тіста за рахунок додавання більшої кількості води для гречаного борошна та навпаки, зменшувати вологість – для рисового та кукурудзяного, що дослідили Тарасенко І. В. та Литвенчук С. І. [6].

Проте, не дивлячись на переваги безглютенового борошна, є і певні його недоліки, які необхідно враховувати при створенні рецептури. Відсутність глютену в тісті має негативний вплив на пористість та питомий об'єм виробів. Саме тому для покращення властивостей тіста доцільним буде використання гідроколоїдів, адже вони зв'язують рідину та надають продукту очікуваної текстури - від текучої до більш щільної, еластичної (за допомогою додавання камеді, крохмалів як натуральних, так і модифікованих, пектинів, альгінатів тощо).

ОСНОВНА ЧАСТИНА.

Згідно з основними законами нутриціології, що вивчає актуальні проблеми харчування та вирішення їх за допомогою збалансованого харчування, складання рецептури нового або удосконаленого продукту повинно проводитися з урахуванням можливого вмісту збагачувальних речовин у базовому продукті. Кількість збагачувального фізіологічно-функціонального інгредієнту рекомендовано розраховувати таким чином, щоб його вміст у продукті був достатнім для забезпечення 20...50 % добової потреби в ньому за умови звичайного рівня споживання збагаченого продукту, з урахуванням його втрат у процесі виготовлення продукту [7].

Контрольними зразками обрано напівфабрикати «Вафлі листові (з цукром на жовтках)» згідно класичної рецептури №11 до вафельного тіста входять такі складові: борошно вищого ґатунку, жовток яєчний сирий, цукор-пісок, сода харчова (гідрокарбонат натрію), сіль кухонна [8, с. 538] та «Начинка фруктовая (із пюре яблучного)» відповідно до рецептури №1 використовують таку сировину: цукор-пісок, пюре яблучне [8, с.533], виготовлені за традиційною технологією (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика сировини для виробництва класичних вафель

Найменування сировини	Характеристика сировини	Нормативна документація
Борошно пшеничне вищого ґатунку	Для виробництва вафельного тіста застосовують саме борошно вищого ґатунку, адже воно випускається дуже м'яке, тонкого помелу, білого кольору зі слабким кремовим відтінком, солодкуватого смаку, із вмістом сирової клейковини не менше 28%	ДСТУ ISO 21415-1:2009 Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Частина 1. [9]

Продовження табл. 1

Найменування сировини	Характеристика сировини	Нормативна документація
Цукор-пісок	Містить 99,7% сахарози і 0,15% вологи, має солодкий смак та добре розчиняється у воді. Застосування цукру-піску додає виробам солодкий смак, збільшує калорійність, змінює структуру тіста. Цукор має властивість обмежувати набрякання клейковини, що знижує водопоглинальну здатність борошна та зменшує пружність тіста	ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. Технічні умови [10]
Жовток яєчний сирий	Жовток є гарним емульгатором завдяки вмісту в ньому лецитину. Ця властивість дуже важлива у виготовленні вафельного тіста, де за рахунок додавання жовтків у рідкому тісті утворюється стійка емульсія з води та жиру.	ДСТУ 5028: 2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови [11]
Сіль кухонна	Має здатність зміцнювати структуру клейковини, що сприяє більшій еластичності тіста, також пригнічувати життєдіяльність дріжджових клітин, що сприяє кращому зберіганню готової продукції	ДСТУ 3583-2015. Сіль кухонна. Загальні технічні вимоги [12]
Сода харчова	Використовується переважно як розпушувач. Він вступає в реакцію з кислотними компонентами рідкого тіста, випускаючи вуглекислий газ, який викликає розширення тіста й формує характерні текстури у вафельних листах	ГОСТ 2156-76 Натрій двовуглекислий. Технічні умови. Зі змінами № 1-4 [13]
Пюре яблучне	Це перетерта маса, без шкірочки, волокон, кісточок, насіння. Яблучне пюре має від світло-жовтого до кремового забарвлення. Зберігають у вентильованих складських приміщеннях за температури від 0°C до 25°C без різких коливань і за відносної вологості повітря не більше ніж 75%	ДСТУ 4898:2007 Консерви. Фрукти потерті або подрібнені. Технічні умови [14,ст.13]

Розроблення удосконаленої рецептури приготування вафельних трубочок з фруктовою начинкою здійснювалася в декілька етапів:

1. Розроблення та дослідження рецептури приготування вафельного тіста виконавши заміну класичного пшеничного борошна на безглютенове, а також використовуючи цукрозамінник;

2. Розроблення та дослідження рецептури приготування фруктової начинки з додаванням фруктози.

При відпрацюванні технологічних рішень при виробництві вафельного тіста на безглютеновій сировині, вивчаючи та аналізуючи

вже існуючі розробки науковців НУХТ у даній проблемі, дозування кожного із обраних видів борошна було обрано: для борошна рисового – від 12 до 52 % з кроком 10 %; для борошна кукурудзяного – від 10 до 30 % з кроком 5 %; для гречаного борошна – від 5 до 25 % з кроком 5 %. Також замінюючи цукор-пісок на фруктозу, зважаючи на їх солодкість відносно одне одного, у кількості 1,34 %.

Ще однією задачею при розробленні рецептури на безглютенних видах борошна стала необхідність додавання води та крохмалю для забезпечення структурно-механічних властивостей тіста як у контрольному зразку, виготовленому на пшеничному борошні. Провівши аналітичний огляд літератури дійшли висновку, що оптимальна кількість води та крохмалю кукурудзяного для приготування тіста задовільної якості складає 20 та 2 % до маси борошна відповідно.

При відпрацюванні рецептури при випіканні дослідних зразків було визначено, що при заміні борошна пшеничного на борошняну суміш із 12 % рисового, 30 % кукурудзяного та 25 % гречаного відбуваються погіршення консистенції тіста на більш густу, у порівнянні з контролем, через високий вміст гречаного борошна, також тісто проявляє сильну седиментацію при внесенні у суміш кукурудзяного борошна у найбільшій кількості.

У дослідних зразках, де до рецептури тіста входило 20 та 25 % гречаного борошна відбуваються значні зміни в кольорі на занадто темний, що погіршує органолептичні показники готового виробу. Тож, оптимальним є його застосування у кількості 15 % до маси всього тіста.

В ході проведення експериментальних досліджень тіста із використанням в рецептурному складі великої кількості рисового борошна відносно інших компонентів суміші, наприклад 42 та 52 %, було виявлено недоліки тіста через його малу структуроутримуючу здатність, що спричинило утворення надмірно рідкого тіста, що перешкоджає нормальному формуванню напівфабрикату.

За співвідношенням харчової цінності, органолептичних показників та структурно-механічних властивостей вафельного тіста найкращим дослідним зразком був зразок із заміною пшеничного борошна на борошняну суміш із вмістом в своєму складі 32 % рисового борошна, 20 % кукурудзяного та 15 % гречаного.

Саме тому, на підставі аналізу органолептичних показників якості напівфабрикату вафельного тіста було остаточно обрано раціональне дозування різних видів борошна у кількості - 32 % рисового, 20 % кукурудзяного та 15 % гречаного (табл. 2).

Таблиця 2

Органолептична оцінка напівфабрикату вафельного тіста для вафельних трубочок із безглютенової сировини, бали

Показники органолептичної оцінки	Коефіцієнт вагомості, од.	Контроль	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3	Дослід 4	Дослід 5
Зовнішній вигляд	0,2	4	3	4	5	3	3
Колір	0,2	5	5	4	5	4	4
Смак	0,3	5	4	5	5	4	3
Запах	0,1	5	5	5	5	4	4
Консистенція	0,2	4	3	4	4	3	3
Загальна оцінка	1,0	4,6	4	4,4	4,8	3,6	3,4

*Примітка:

Дослід 1–напівфабрикат вафельного тіста з використанням 12 % рисового борошна, 30 % кукурудзяного та 25 % гречаного;

Дослід 2 –напівфабрикат вафельного тіста з використанням 22 % рисового борошна, 25 % кукурудзяного та 20 % гречаного;

Дослід 3 –напівфабрикат вафельного тіста з використанням 32 % рисового борошна, 20 % кукурудзяного та 15 % гречаного;

Дослід4 – напівфабрикат вафельного тіста з використанням 42 % рисового борошна, 15 % кукурудзяного та 10 % гречаного;

Дослід5–напівфабрикат вафельного тіста з використанням 52 % рисового борошна, 10 % кукурудзяного та 5 % гречаного.

У зв'язку з досить високим вмістом цукру-піску у традиційній рецептурі напівфабрикату «Начинка фруктова (із пюре яблучного)», що при споживанні сприяє підвищенню цукру в крові, адже має високий глікемічний індекс було прийняте рішення про необхідність заміни в рецептурі цукру на фруктозу – натуральний цукрозамінник, що має глікемічний індекс в 5 разів нижче. Також це дасть можливість одержати більш збалансований хімічний склад, за рахунок зниження кількості вуглеводів у готовому виробі в порівнянні з контрольним зразком.

За результатами попередніх досліджень і розрахунків науковців НУХТ було встановлено доцільність заміни 100 % цукру-піску на фруктозу майже в половину меншою кількістю.

При розробленні та дослідженні рецептури приготування фруктової начинки з додаванням фруктози дозування цукрозамінника варіювали від 10 до 50 % з кроком 20 %.

При проведенні експериментальних проб приготування начинки із використанням фруктози було визначено, що при заміні цукру на 10 % фруктози до маси всього напівфабрикату отримуємо начинку із недостатньо вираженою солодкістю та невираженим кольором, який властивий напівфабрикату за рахунок карамелізації цукру під час процесу уварювання. Проте при додаванні 50 % фруктози до маси всього напівфабрикату спостерігається тенденція погіршення майже всіх органолептичних показників, насамперед через зміну зовнішнього вигляду та кольору на більш темний, смак стає занадто солодкий та має прогірклий післясмак через занадто велику кристалізацію.

За результатами проведення експериментальних досліджень як за співвідношенням харчової цінності, так і за органолептичними показниками дослідним зразком, що став найкращим є зразок із використанням 30 % фруктози та має оптимальне співвідношення сировини для приготування якісної фруктової начинки (табл. 3).

Таблиця 3

Органолептична оцінка напівфабрикату начинки фруктової (із пюре яблучного) із використанням цукрозамінника, бали

Показники органолептичної оцінки	Коефіцієнт вагомості, од.	Контроль	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3
Зовнішній вигляд	0,2	5	5	5	4
Колір	0,2	5	4	5	4
Смак	0,3	4	4	5	3
Запах	0,1	5	5	5	4
Консистенція	0,2	5	5	5	4
Загальна оцінка	1,0	4,8	4,6	5	3,8

*Примітка:

Дослід 1 – напівфабрикат начинки фруктової з використанням 10 % фруктози;

Дослід 2 – напівфабрикат начинки фруктової з використанням 30 % фруктози;

Дослід 3 – напівфабрикат начинки фруктової з використанням 50 % фруктози.

На основі отриманих даних під час проведення експериментальних досліджень у розробленні удосконаленого борошняного кондитерського виробу спеціального призначення було розраховано оптимальний рецептурний склад вафельних трубочок з фруктовю начинкою (табл.4) та розроблено узагальнену технологію приготування даного виробу (рис.1).

Таблиця 4

Рецептурний склад вафельних трубочок з фруктовю начинкою із використанням безглютенової сировини

Найменування сировини	Норма витрат на 1000 г		Вміст сухих речовин	
	%	г	в сировині, %	в сировині на 1000 г виробу, г
<i>Напівфабрикат «Вафельне тісто»</i>				
Борошно рисове	32	432	85,5	39,93
Борошно кукурудзяне	20	270	85,5	23,09
Борошно гречане	15	202,5	85,5	17,31
Крохмаль кукурудзяний	2	27	87	23,49
Жовток яєчний сирий	8,78	118,53	46	54,52
Фруктоза	1,34	18,09	99,85	18,06
Сода харчова	0,44	5,94	50	297
Сіль кухонна	0,44	5,94	96,5	573,21
Вода	20	270	0	0
Маса напівфабрикату, г	1350			
Втрати під час приготування, %	26			
<i>Напівфабрикат «Начинка фруктовя (із пюре яблучного)»</i>				
Фруктоза	30	369	99,85	368,45
Пюре яблучне	70	861	10	86,10
Маса напівфабрикату, г	1230			
Втрати під час приготування, %	18,7			
На 1 готовий виріб масою 70 г йде 20 г вафельної трубочки та 50 г начинки фруктовю (із пюре яблучного)				

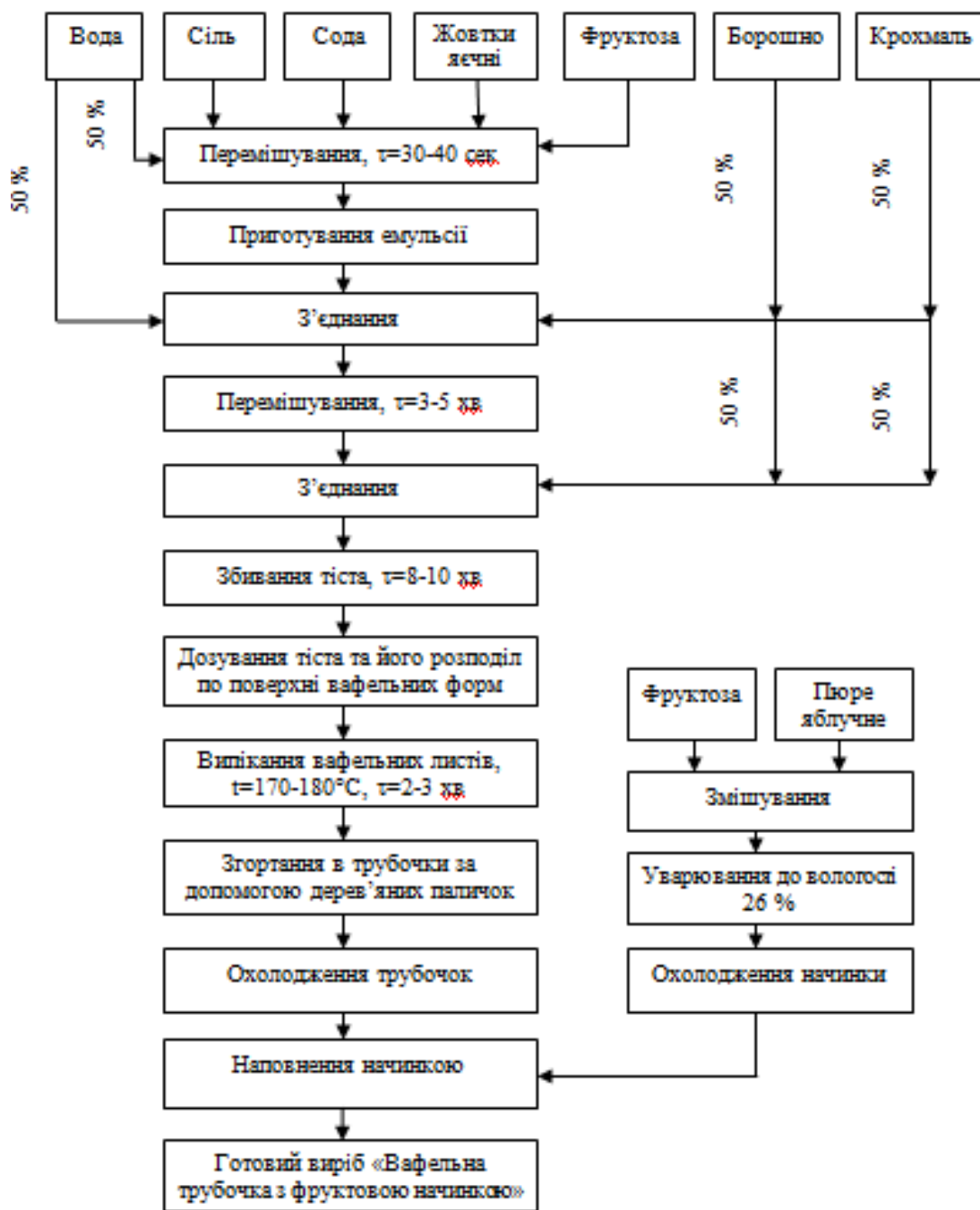


Рис. 1. Узагальнена технологічна схема виробництва вафельних трубочок з фруктовю начинкою

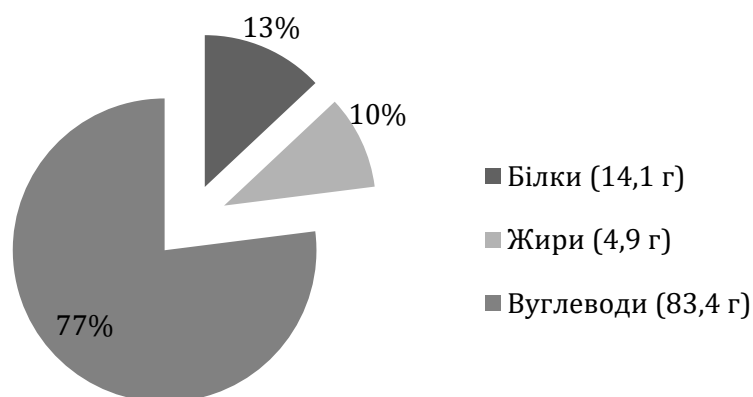
Хімічний склад трубочок з фруктовю начинкою має велике значення у створенні кондитерського виробу спеціального призначення, адже розроблена продукцію не повинна поступатися вже наявній в даному асортименті. Порівняння хімічного складу за окремими показниками контрольного та дослідного зразків наведено у таблиці 5, розрахунки хімічного складу виробів були проведені на основі довідкових даних [15].

Таблиця 5

Хімічний склад вафельних трубочок з фруктовою начинкою (на 100 г)

Показник	Контрольний зразок	Дослідний зразок	Різниця
Білки, г	14,1	4,7	9,4
Жири, г	4,9	2,4	2,5
Вуглеводи, г	83,4	66,9	16,5
Клітковина, г	4,1	1,9	2,2
Вітамін В2, %	4,1	3,3	0,8
Вітамін С, %	–	0,8	0,8
Калій, %	6,2	4,4	1,8
Кальцій, %	3,9	2,5	1,4
Магній, %	5	5,1	0,1
Залізо, %	12	10	2
Енергетична цінність, ккал	433,1	312,9	120,2

Контрольний зразок



Дослідний зразок

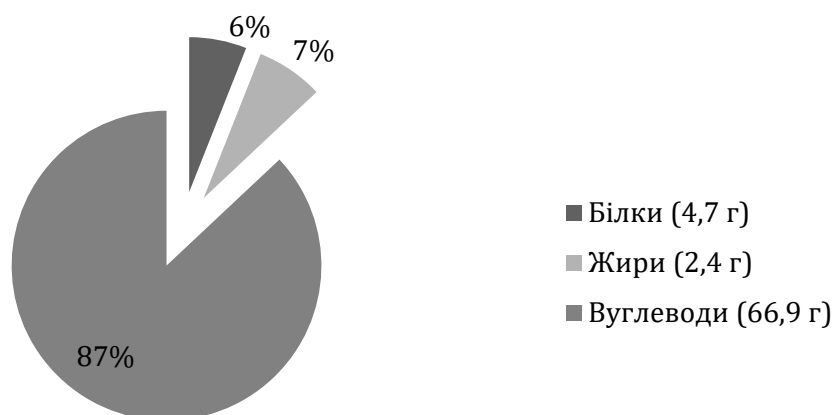


Рис. 2. Порівняння долі БЖВ у контрольному та дослідному зразках

Із наведених даних щодо хімічного складу виробів можемо зробити висновок, що провівши дослідження з удосконалення класичної технології приготування вафельних трубочок з фруктовю начинкою за рахунок заміни пшеничного борошна на безглютенову борошняну суміш та шляхом додавання у напівфабрикати фруктози замість цукру-піску відбувається зниження енергетичної цінності виробу на 120,2 ккал, в т.ч. кількості білків стало менше на 9,4 г, жирів – на 2,5 г, вуглеводів – на 16,5 г, клітковини – на 2,2 г та у незначних кількостях зменшився вміст вітаміну В2, калію, кальцію та заліза; у невеликих кількостях збільшився вміст вітаміну С та магнію.

Враховуючи дані порівняння долі БЖВ у зразках, видно, що співвідношення у контрольному зразку вафельних трубочок із фруктовю начинкою виготовлених згідно класичної рецептури складає Б:Ж:В = 1:0,3:5,9, а у дослідному зразку із використанням безглютенових видів борошна – Б:Ж:В = 1:0,5:14,2, що відповідає вимогам збалансованого харчування.

Відповідно до вимог нормативно-технічної документації на підприємствах із виробництва харчової продукції мікробіологічний контроль готової продукції проводять 1 раз на місяць, токсикологічний контроль здійснюють один раз на рік, радіологічний – контролюється безпосередньо в самій сировині. За мікробіологічними показниками вафельні вироби повинні відповідати вимогам, що наведені у таблиці 6.

Таблиця 6

**Мікробіологічні показники вафельних трубочок
з фруктовю начинкою**

Показник	Значення за нормативом	Дослідний зразок		
		Свіжо-приготова ні	Після зберігання 14 днів	Після зберігання 30 днів
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО/г, не більше	$5,0 \times 10^3$	$1,2 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г продукту	Не дозволено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Продовження табл. 1

Показник	Значення за нормативом	Дослідний зразок		
		Свіжо-приготовані	Після зберігання 14 днів	Після зберігання 30 днів
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г продукту	Не дозволено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Дріжджі, КУО/г, не більше	Не дозволено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Плісняві гриби, КУО/г, не більше	Не дозволено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Якість продукції – це сукупність взаємопов'язаних характеристик і властивостей продукції та її можливість задовольняти певні запити споживачів відповідно до призначення конкретного виробу харчової промисловості.

На основі проведення експериментальних досліджень із вдосконалення та розширення асортименту кондитерських виробів, на прикладі продукції з вафельного тіста, було розроблено модель якості вафельних трубочок з фруктовим начинкою (із пюре яблучного) виготовлених із використанням безглютенової сировини у порівнянні з контрольним зразком, що виготовлений за класичною рецептурою (рис. 3 та 4).

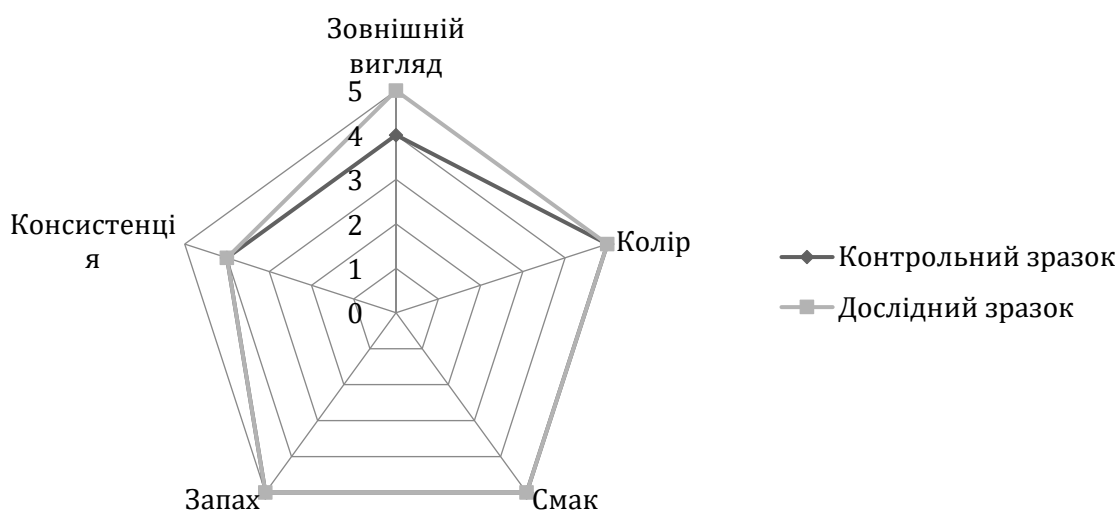


Рис. 3. Профілограма якості напівфабрикату «Вафельні трубочки» за органолептичними показниками

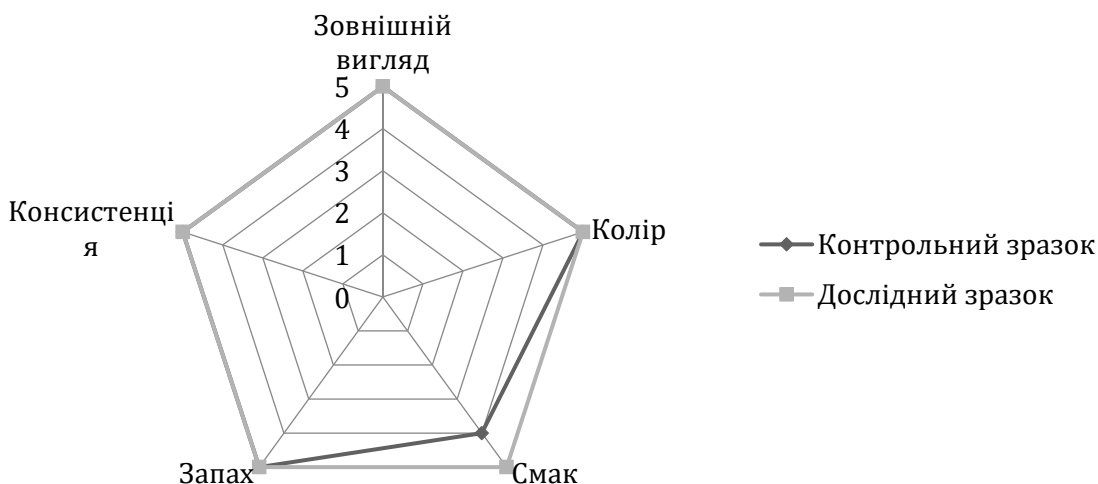


Рис. 4. Профілограма якості напівфабрикату «Начинка фруктова (з пюре яблучним)» за органолептичними показниками

Дані профілографи якості свідчать про те, що продукція спеціального призначення є не лише більш корисною з точки зору лікувально-профілактичних функцій, а й не поступається за споживчими властивостями звичайним кондитерським виробам призначеним для споживання в повсякденному харчуванні.

ВИСНОВКИ З ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

Під час проведення досліджень було удосконалено рецептуру приготування вафельних трубочок на основі застосування безглютенових видів борошна. Також розроблено порівняльну характеристику хімічного складу та енергетичної цінності напівфабрикатів вафельного тіста та начинки фруктової, що виготовлені за класичної рецептури та дослідного зразку з додаванням 32 % рисового борошна, 20 % кукурудзяного та 15 % гречаного в тісто та повної заміни цукру-піску на фруктозу з метою зниження глікемічного індексу майже в п'ятеро.

Здійснено аналіз органолептичних показників та розроблено бальну шкалу для оцінки даних показників напівфабрикатів вафельного тіста та начинки фруктової.

Аналізуючи весь вище викладений матеріал, можна зробити висновок, що запропонована та удосконалена нами рецептура має свої переваги:

- технологічний процес виробництва не змінюється та не додає ускладнень у наявних технологічних операціях;
- за рахунок використання цукрозамінника у меншій кількості, ніж було додано цукру у класичній рецептурі було знижено енергетичну цінність та дещо підвищено харчову цінність виробу шляхом додавання різних за хімічним складом видів борошна;
- за якістю та споживчими властивостями готовий дослідний виріб не поступається контрольному зразку.

Результати проведених експериментальних досліджень доводять, що обрані види безглютенового борошна у оптимальному співвідношенні є ефективними функціональними інгредієнтами у створенні кондитерських виробів спеціального призначення.

Дана функціональна добавка характеризується високою харчовою цінністю та проявляє добрі пекарські властивості при термічній обробці. Тож, застосування цього виду сировини є перспективним для масового використання у виробництві борошняних кондитерських виробів, а саме виробів із вафельного тіста.

Саме тому створення нових видів продукції та продовження досліджень із використанням нетрадиційних видів борошна та борошняних сумішей у технологіях приготування борошняних кондитерських виробів, а саме вафельних трубочок з фруктову начинкою, є актуальним та сприятливим для отримання оптимістичних результатів досліджень, що надасть можливість створювати продукт високої якості з підвищеною харчовою цінністю та зниженою енергетичною цінністю, що є перспективним шляхом у впровадженні продуктів функціонального призначення у повсякденний раціон харчування населення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

- [1] Єрмак, С. О. & Плотницька, В. В. (2016) Інноваційні аспекти розвитку ринку кондитерських виробів України. *БізнесІнформ*,
- [2] Ксения ляшко (2016) Аналіз українського ринку конфет. Вилучено із URL: <http://koloro.ua/blog/issledovaniya/Analiz-ukrainskogo-rynka-konfet.html>
- [3] Тичинська, А. І. & Наумова, М. А. Дослідження ринку кондитерських виробів України. *Вісник студентського наукового товариства ДонНУ імені Василя Стуса*, Випуск 1. Том 9, с. 122-126. 2017. Вінниця.
- [4] Експорт-імпорт окремих видів товарів за країнами світу (2021). Державна служба статистики України. Вилучено із <http://www.ukrstat.gov.ua>

- [5] Медвідь, І. М., Шидловська, О. Б., Доценко, В. Ф. & Федоренко, Ю. О. (2017). Перспективи розширення асортименту хлібобулочних виробів для хворих на целиакию. *Зберігання і переробка зерна*, (3), 43-48.
- [6] Мелешкина, Е. П., Ческидова, А. С., Коломиец, Е. П. & Кириллова, Е. В., (2018). Методы пробной лабораторной выпечки вафельного листа для оценки качества пшеничной муки. *Кондитерское хлебопекарское производство*. (7-8), 24-27.
- [7] Маюрникова, Л.А. (1998). Роль алиментарного фактора в профилактике недостаточности йода и селена. *Хранение и переработка сельхозсырья*. (3). 39-40.
- [8] Смирнова, М. К. & Абрамова, (1969). Г. Г. *Рецептуры на печенье, галеты и вафли*. РиполКлассик.
- [9] *Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Частина 1. Визначання сирої клейковини ручним способом*. ДСТУ ISO 21415-1. (2011). Київ: Держспоживстандарт України.
- [10] *Цукорбілий. Технічні умови*. ДСТУ 4623-2006. (2006). Київ: Держспоживстандарт України.
- [11] *Яйця курячі харчові. Технічні умови*. (2008). ДСТУ 5028: 2008 Київ: Держспоживстандарт України.
- [12] *Сіль кухонна. Загальні технічні вимоги*. (2015). ДСТУ 3583:2015 Київ: Держспоживстандарт України.
- [13] *Натрій двовуглекислий. Технічні умови. Зі змінами № 1-4*. (1976). ГОСТ 2156-76. Москва: Міждержавний стандарт.
- [14] *Консерви. Фрукти потерті або подрібнені. Технічні умови*. (2009). ДСТУ 4898: 2007 Київ: Держспоживстандарт України.
- [15] *Химический состав пищевых продуктов: справочник*. (2002). Под ред. член-корр. МАИ, проф. Скурихина, И. М. и академика РАМН, проф. Тутельяна, В. А.