

Технічні науки

УДК 641.5:664.644.016.76

Швець Андрій Вікторович

студент

Національного університету харчових технологій

Shvets Andriy

Student of the

National University of Food Technologies

Неміріч Олександра Володимирівна

доктор технічних наук, професор,

завідувач кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національний університет харчових технологій

Nemirich Oleksandra

Doctor of Technical Sciences, Full Professor,

Head of the Department of Technology of Restaurant and Ayurvedic Products

National University of Food Technologies

Бортнічук Олег Вікторович

кандидат технічних наук, доцент,

доцент кафедри готельно-ресторанної справи

Національний університет харчових технологій

Bortnichuk Oleh

Candidate of Technical Sciences (PhD), Associate Professor,

Associate Professor at the Department of Hotel and Restaurant Business

National University of Food Technologies

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З СУХОФРУКТАМИ

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY FOR BAKERY PRODUCTS WITH DRIED FRUITS

Анотація. Обґрунтовано доцільність використання сухофруктів (сушена вишня, чорнослив, родзинки) та насіння олійних культур (чіа, кунжут, льон) як додаткової функціональної сировини у технологіях хлібобулочних виробів власного виробництва в закладах ресторанного господарства. Досліджено вплив зазначеної додаткової сировини на перебіг біохімічних процесів під час ферментації тіста, які впливають на фізико-хімічні властивості та органолептичні показники якості багетів.

Ключові слова: хлібобулочні вироби, багети, сухофрукти, олійні зернові культури.

Summary. The feasibility of using dried fruits (dried cherries, prunes, raisins) and oilseeds (chia, sesame, flax) as additional functional ingredients in bakery technology for in-house production in the foodservice industry has been substantiated. The impact of these additional ingredients on the biochemical processes during dough fermentation, which affect the physicochemical properties and organoleptic quality characteristics of baguettes, was investigated.

Key words: bakery products, baguettes, dried fruits, oilseeds.

Постановка проблеми. Хлібобулочні вироби традиційно мають високий попит серед усіх категорій та вікових груп населення, оскільки складають значну частину раціону в нашій країні та багатьох інших. Хліб є вагомим джерелом білка, який хоча й не вважають повноцінним, проте в поєднанні зі споживання м'ясних та рибних кулінарних виробів суттєво впливає на загальну біологічну цінність білків раціону. Вуглеводи в хлібі представлені здебільшого крохмалем, який швидко тамує голод і дає

швидке насичення, запобігаючи переїданню іншими високо енергетичними харчовими продуктами.

Традиційні технології хлібобулочних виробів передбачають тривалі періоди ферментації тістових напівфабрикатів, що зумовлює наявність у готовій продукції значної кількості ароматичних і смакових речовин, робить більш доступними для засвоювання мінеральні речовини, сприяє накопиченню вітамінів групи В через життєдіяльність дріжджів, зумовлює триваліший період свіжості хліба. Натомість, прискорені технології, які сьогодні переважають у крафтовому виробництві хлібобулочних виробів, передбачають скорочення або повне виключення етапів дозрівання опар, заквасок чи тіста. Це не дає змогу повністю використати природний потенціал процесів біохімічних перетворень колоїдів тіста під впливом дріжджів і молочнокислого бродіння, важливих для повноти споживчих властивостей хліба. Отже, застосування додаткової смакової та функціональної сировини у технологіях крафтових хлібобулочних виробів є актуальним і дає змогу частково усунути недоліки прискорених методів приготування хліба щодо формування смаку, аромату, терміну зберігання, поживної цінності. Також кожний новий вид додаткової сировини надає можливості до розширення асортименту унікальної кулінарної продукції, що позитивно впливає на конкурентоспроможність закладів ресторанного господарства.

Мета статті. Дослідження впливу додаткової сировини (сухофрукти, олійні зернові культури) на технологічний процес виробництва багетів як борошняної продукції власного виробництва в закладі ресторанного господарства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання додаткової сировини, зокрема функціональної, у технологіях борошняної продукції достатньо поширене в наукових роботах як вітчизняних, так і іноземних вчених [1-9]. Наукові розробки в цьому напрямі стосуються різних аспектів

вдосконалення технологій хлібобулочних виробів, що, наприклад, показує огляд, зроблений Raquel P. F. Guiné та Raquel P. F. Guiné (Polytechnic University of Viseu, Portugal) [1].

В статті «Impact of Functional Ingredients on the Technological, Sensory, and Health Properties of Bakery Products» (автори – Roberta Tolve та Barbara Simonato, Department of Biotechnology, University of Verona, Italy) також представлено корисний літературний огляд щодо застосування побічних продуктів харчової промисловості як функціональних інгредієнтів для збагачення хлібобулочних виробів. Приділено увагу створенню виробів з низьким глікемічним індексом завдяки заміні частини пшеничного борошна продуктами цикорію та нутовим борошном [3-5]. В дослідженні з використанням шпинату для підвищення поживної цінності хліба було показано можливість внесення 20 % шпинату в рецептуру без погіршення структурно-механічних властивостей готової продукції, але водночас поліпшення споживчих характеристик. Окрім цього, подібні дослідження доводять ефективність додаткової сировини рослинного походження у хлібобулочних виробках як спосіб підвищення споживання рослинної продукції серед населення [3; 4]

Як видно з огляду наукової літератури, вдосконалення технологій борошняної продукції, завдяки впровадження у рецептури додаткових інгредієнтів рослинного походження, є актуальним науковим завданням для світової спільноти вчених з харчових технологій.

Виклад основного матеріалу. Для удосконалення технології обрано багет з пшеничного борошна вищого сорту. Як додаткову сировину використано: борошно цільнозернове, насіння чіа, насіння кунжуту, насіння льону, чорнослив, родзинки, сушену вишню. Також було змінено спосіб приготування тіста – замість дріжджів використано суху закваску САПОРЕ РІГОЛЕТТО.

Базову рецептуру багета наведено в табл. 1.

Базова рецептура багета французького

Сировина	Маса сировини, г/100 г борошна
Борошно пшеничне вищого сорту	100
Сіль	2,4
Дріжджі пресовані	1,6
Вода	70
Вихід	130

Джерело: складено авторами

Французька булка (багет) – це довгий невеликий в діаметрі виріб, який м’який всередині та обов’язково з хрусткою скоринкою, іноді присипаною борошном чи насінням.

Тістові напівфабрикати для багета зазвичай швидше ферментуються та випікаються, ніж звичайний хліб. Багет не розрахований на тривале зберігання, оскільки процеси черствіння в ньому відбуваються швидше через застосування прискорених технологій виробництва. Зазначені особливості багету слід мінімізувати вдосконаленням рецептурного складу та технології. Модель дослідження рецептури та технології багету наведена на рис. 1.

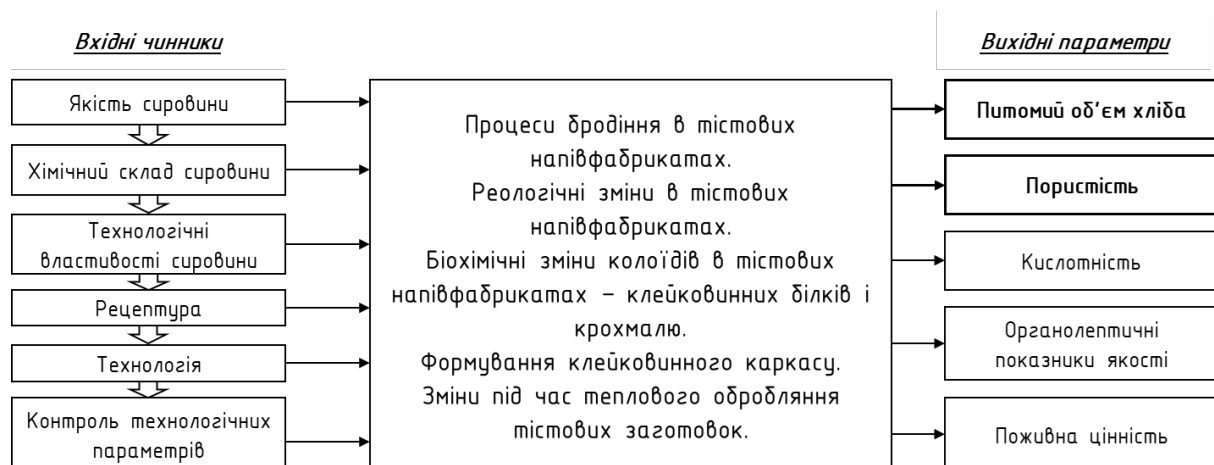


Рис. 1. Модель формування фізико-хімічних і споживчих показників хлібобулочних виробів

Джерело: розроблено авторами

Найважливішими показниками, які загалом характеризують перебіг технологічного процесу виробництва хліба, є питомий об'єм і пористість готових виробів. Включення у рецептуру будь-якої додаткової сировини безумовно впливатиме на більшість складних біохімічних перетворень, які відбуваються у тістових напівфабрикатах, і, відповідно змінюватимуться вихідні параметри. Отже, параметрами технологічного процесу потрібно керувати з огляду на кінцевий результат – значення питомого об'єму та пористості хліба.

Для дослідження було створено модельні рецептури (табл. 2), в яких за результатами попередніх органолептичних оцінок пробних зразків багетів встановлено оптимальну кількість сухофруктів у рецептурі на рівні 7,5 % до маси борошна. Дві третини борошна пшеничного вищого сорту замінено на борошно пшеничне цільнозернове. Насіння олійних культур (чіа, льон, кунжут) вирішено не додавати у тісто, а використовувати як посипку.

Таблиця 2

Модельні рецептури багетів з сухофруктами та олійним насінням

Сировина	Маса сировини, г/100 г борошна			
	контроль	зразок 1	зразок 2	зразок 3
Борошно пшеничне вищого сорту	100	33	33	33
Борошно пшеничне цільнозернове	-	60	60	60
Сіль	2,4	2,4	2,4	2,4
Дріжджі пресовані	1,6	-	-	-
Закваска САПОРЕ РІГОЛЕТТО	-	2,5	2,5	2,5
Олія льняна	-	2	2	2
Чорнослив	-	7	-	-
Родзинки	-	-	7	-
Сушена вишня	-	-	-	7
Насіння (чіа, льон, кунжут)	-	3	3	3
Вода	за розрахунком для отримання тіста вологістю 47 %			

Сухофрукти додавали у тісто після попереднього замочування у воді та подрібнення в пюреподібну масу блендером.

Насамперед дослідили вплив додаткової сировини на процеси дозрівання тістових напівфабрикатів за показниками газоутворення в тісті (рис. 2) та зміни окисно-відновного потенціалу тіста (рис. 3).

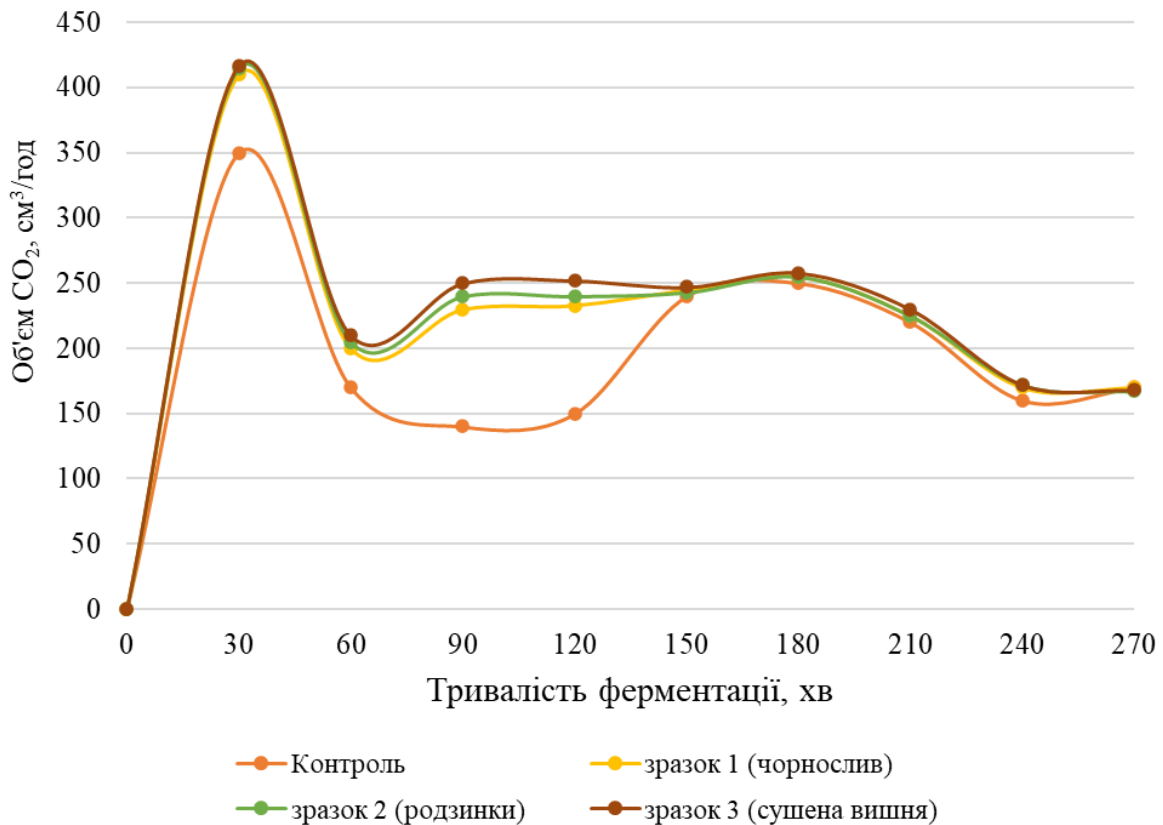


Рис. 2. Динаміка газоутворення в модельних зразках тіста

Швидкість газоутворення виражено вища у виробках з додатковою сировиною, порівняно з контрольним зразком. Частково це пов'язано із застосуванням закваски замість дріжджів, яка вже на початку бродіння підкислює тісто і створює сприятливі умови для спиртового бродіння дріжджів. У модельних зразках тіста з додатковою сировиною раніше настає переорієнтація дріжджів на зброджування мальтози, що видно з другого піку на графіку. Ймовірно це пов'язано з іншим видом дріжджів у складі використаної закваски, порівняно з контрольним зразком тіста, де застосовано звичайні пресовані дріжджі. Після 2,5 год бродіння динаміка

газоутворення вирівнюється для усіх зразків і надалі не відрізняється суттєво.

Характер кривих на рис. 2 може свідчити про скорочення тривалості дозрівання тіста, виготовленого з додатковою сировиною у вигляді подрібнених сухофруктів і заміни дріжджів на суху закваску.

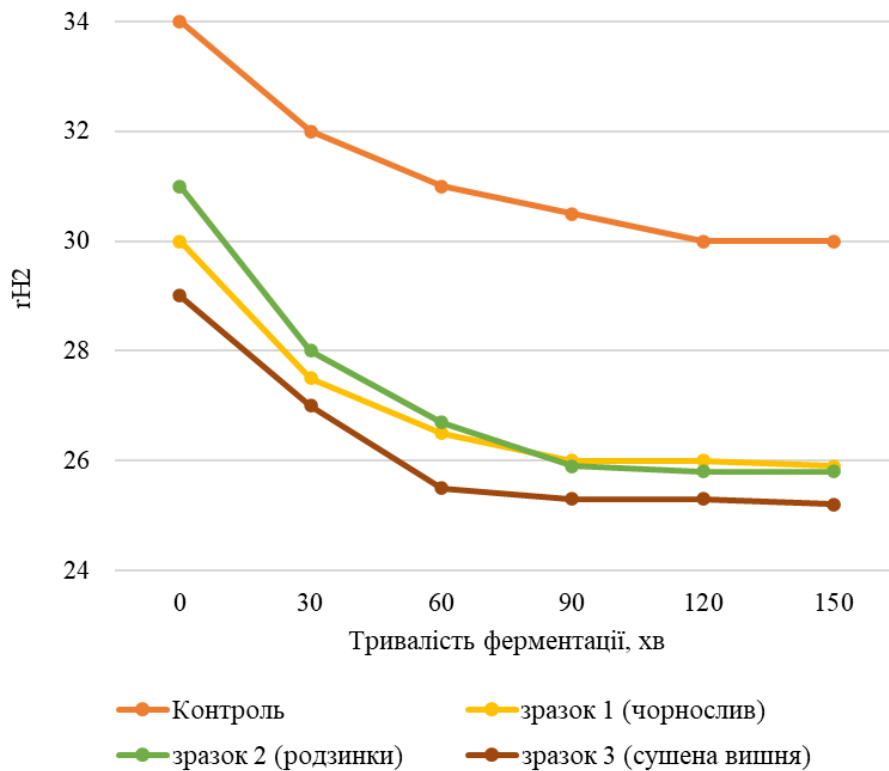


Рис. 3. Зміна окисно-відновного потенціалу в модельних зразках тіста

Окисно-відновний потенціал (ОВП) виражено через показник rH_2 , який пов'язує ОВП (мВ) та рН середовища. Оскільки під час бродіння тіста накопичуються речовини-відновники, які знижують ОВП та рН, за зміною ОВП можливо визначити оптимальну тривалість ферментації тістових напівфабрикатів. Очевидно, що закінчення спаду кривої динаміки ОВП вказує на завершення в тісті мікробіологічних і біохімічних процесів дозрівання. Як видно з рис. 3, приблизно на 90 хв ферментації криві ОВП зразків тіста з сухофруктами та закваскою вирівнюються, що на 30 хв раніше, ніж в контрольному зразку. Отже, тривалість дозрівання тіста з

сухофруктами та закваскою дійсно прискорюється, оскільки речовини, які зумовлюють повноту дозрівання цих напівфабрикатів, утворюють швидше, порівняно з контролем. Загалом, менші початкові та кінцеві значення ОВП модельних зразків тіста пояснюються зниженням рН середовища через внесення додаткової сировини з вищою кислотністю, а також значну роль в цьому має заміна дріжджів на закваску.

Проведено пробні лабораторні випікання багетів на основі модельних зразків тіста з сухофруктами. Результати вимірювання структурно-механічних показників готової продукції наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Структурно-механічні показники багетів

Показники	Багети			
	Контроль	з додаванням		
		родзинки	чорнослив	сушена вишня
Вологість, %	45,5±0,5	45,0±0,5	45,0±0,5	45,0±0,5
Кислотність, м'якушки, град.	2,4±0,2	3,6±0,2	3,6±0,2	4,0±0,2
Пористість, %	72,0±2,0	65,0±2,0	65,0±2,0	66,0±2,0
Питомий об'єм, см ³ /100 г	270±4,0	260±4,0	261±4,0	263±4,0
Формостійкість, Н/D	0,40	0,44	0,43	0,45

Вологість м'якушки удосконалених зразків багетів не відрізняється на достовірне значення від контрольного зразка, хоча помітна закономірність до зниження вологості. Це можливо пояснюється зменшенням у системі клейковинних білків, внаслідок заміни частини борошна на сухофрукти.

Вища титрована кислотність пояснюється застосуванням закваски, замість дріжджів.

Достовірно знижуються пористість і питомий об'єм виробів з сухофруктами, що пояснюється збігом декількох чинників: зниження в системі вмісту клейковини; заміна частини пшеничного борошна вищого сорту на цільнозернове пшеничне борошно; зниження газотримувальної

здатності тіста, через зниження вмісту клейковини. Водночас, формостійкість виробів поліпшується.

Варто зазначити, що отримані значення структурно-механічних показників для багетів з додатковою сировиною у вигляді сухофруктів, є нормою для таких хлібобулочних виробів, беручи до уваги суттєве збільшення частки пшеничного цільнозернового борошна в рецептурі.

Висновки. Запропоновані рецептури багетів, які видозмінені додаванням до 7,5 % сухофруктів (чорнослив, родзинки, сушена вишня) до маси борошна, а також заміна двох третіх частин пшеничного борошна вищого сорту на пшеничне цільнозернове борошно, дає змогу отримати готові хлібобулочні вироби задовільної якості. Характер біохімічних та мікробіологічних процесів, які відбуваються у зразках тіста з додаванням сухофруктів і заквасок, свідчить про прискорення процесів дозрівання тістових напівфабрикатів, що позитивно впливає на організаційні аспекти виробництва крафтових хлібобулочних виробів у закладах ресторанного господарства.

Література

1. Development and Characterisation of Functional Bakery Products. *MDPI*. URL: <https://www.mdpi.com/2673-7167/4/3/17> (дата звернення: 28.10.2024).

2. Неміріч О. В., Михайленко В. М., Брага Є. Актуальність використання соргового борошна при виробництві італійського традиційного хлібобулочного виробу «Чіабата». *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 85 Ювілейної Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів*. (11–12 квітня 2019 р.). Київ : НУХТ, 2019. Ч. 3. С. 362.

3. Impact of Functional Ingredients on the Technological, Sensory, and Health Properties of Bakery Products. *MDPI*. URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/13/20/3330> (дата звернення: 28.10.2024).

4. Guan Y., Yang X., Pan C., Kong J., Wu R., Liu X., Wang Y., Chen M., Li M., Wang Q. et al. Comprehensive Analyses of Breads Supplemented with Tannic Acids. *Foods*. 2023. 12. 3756.

5. The Impact of Selected Ingredients on the Predicted Glycemic Index and Technological Properties of Bread. *MDPI*. URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/13/16/2488> (дата звернення: 28.10.2024).

6. Неміріч О. В. Наукове обґрунтування та розроблення технологій сушеної харчової продукції та харчових продуктів з її використанням : автореф. дис. ... докт. техн. наук : спец. 05.18.16 "Технологія харчової продукції". НУХТ. Київ, 2019. 46 с.

7. Бархоленко І. О., Бондар Д. О., Шаран Л. О., Бондар Н. П., Шаран А. В., Губеня В. О. Доцільність використання борошняних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності у закладах харчування при готеля. *Молодий вчений*. 2019. № 1. С. 176-179.

8. Бондар Н., Шаран Л., Силка І. та ін. Використання базиліку сушеного у технології булочок для гамбургерів. *Молодий вчений*. 2018. № 53. С. 413–418.

9. Сапоре Ріголетто. *Puratos - компанія віддана пекарям, кондитерам та шоколатьє*. URL: <https://www.puratos.com.ua/uk/products/sapore-rigoletto> (дата звернення: 28.10.2024).