

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ КОНЦЕНТРАТІВ ТВАРИННИХ БІЛКІВ В ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВОЇ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

Гавриш Т.В., к.т.н., доц., Шаніна О.М., д.т.н., проф.,

Дугіна К.В., к.т.н.,

*(Харківський національний технічний університет сільського
господарства імені Петра Василенка)*

Лобачева Н.Л., к.т.н.

(Сумський аграрний університет)

В статті розглянуто питання удосконалення технології хлібопекарської продукції на основі безглютенової сировини за додавання концентратів тваринних білків сумісно з ферментом трансглютаміназа

Постановка проблеми. Застосування безглютенового борошна зумовлює наявність складної технологічної проблеми - формування незадовільної пористості м'якушки хліба. Сучасні технологічні рекомендації включають застосування широкого кола рецептурних компонентів і різноманітних добавок, зокрема пшеничного крохмалю, заквасок, ферментів.

Більшість видів безглютенових продуктів, існуючих сьогодні, виробляються на основі пшеничного крохмалю. Це небажано, бо і ця сировина може містити залишкову кількість глютену. Тому ефективними можна вважати таку безглютенову сировину, як, наприклад, кукурудзяне, соєве, гречане і рисове борошно, картопляний крохмаль.

Використання заквасок є привабливою можливістю поліпшення якості безглютенового хліба. Відомо, що додавання закваски покращує якість хліба з вмістом глютену. Позитивний вплив виявляється в підвищенні об'єму хліба і поліпшенні структури м'якушки, смаку, поживної цінності та запобігання утворенню цвілі протягом усього терміну придатності. Вид культури, яка застосована для створення закваски, може суттєво вплинути на смак хліба. Появлення характерного смаку обумовлюють органічні кислоти та амінокислоти, що утворюються при ферментації. Запропоновано спосіб приготування хліба на основі рисового та кукурудзяного

борошна в комбінації з соєвими білковими ізолятами з використанням в якості коректорів реологічних властивостей тіста та хліба ксантан або модифікуючі крохмалі в кількості 1,0-3,0% від маси борошна [1]. Інша технологія [2] передбачає використання безглютенового борошна (гречаного, або рисового, або кукурудзяного) разом з дріжджами та ферментним препаратом трансглютаміназою (ТГ) в кількості 1,0-10,0 U/г білка.

Відомо також про застосування ферментних препаратів в процесі виробництва безглютенових хлібобулочних виробів, де вони виконують такі важливі функції, як збільшення об'єму, поліпшення текстури та збільшення терміну зберігання хліба. Трансглютаміназа може змінювати протеїни за рахунок утворення поперечних зв'язків. Це відбувається тоді, коли ϵ -аміногрупи залишків лізину в протеїнах діють як ацилові акцептори. При цьому утворюються внутрішньо- та міжмолекулярні ізопептидні зв'язки. У відсутності первинних амінів в реакційній системі вода виконує функцію ацилового акцептора. Внаслідок цього відбувається дезамінування залишків глютаміну.

ТГ здатна зв'язувати протеїни різного походження: казеїни і альбуміни з молока, тваринний білок з яєць і м'яса, соєвий і пшеничний протеїн.

Нами було запропоновано технологію виробництва безглютенового хліба з використанням ферменту трансглюамінази ТГ, а для посилення його дії та створення просторової білкової мережі, подібної клейковинній, застосовували концентрати тваринних білків Геліос 11, Сканпро Т95 та желатин [3].

Слід зазначити, що ще десять років тому найбільш популярною добавкою білкового походження у харчовій промисловості був желатин завдяки його здатності стабілізувати дисперсні системи та утворювати взаємодії з білками зернових культур. Проте, починаючи з 2007 року, поширення набули альтернативні добавки - концентрати білків тваринного походження (КТБ), що мають низку переваг. Важливо, що процес виробництва КТБ включає лише механічні та термічні процеси, тому добавки характеризуються виключно природним походженням. Крім того, доведено, що КТБ здатні взаємодіяти як с білками, так і з полісахаридами, що свідчить про ефективність їх використання у борошняному тісті.

В Україні налагоджено реалізацію широкого асортименту КТБ залежно від призначення. Це насамперед колагенові білки компанії Scanflavour AS, зокрема ProGelC-95, ProGelDI-95 (термостабільний), ProGelA-95, ScanGelA, ScanGelC, ScanCureDI, ScanPork; компанії

ВНІ, а саме – Scanpro T95, Scanpro T92/SF, Scanpro 1015/1, Scanpro 1015/CF, Scanpro CE 40, Scanpro 325/1, Scanpro BR 95, ScanproSuper, Scanpro 325/1, Drinde Li 15/1–F та ін. Група компаній РТІ пропонує на ринку України добавки GitProB, GitProD, GitProP.

Вміст білка у КТБ цієї марки складає не менше 90% (ScanCure та ScanGel), або 80% (ScanPork). Всі білки складаються з амінокислот, ідентичних тим, що присутні у звичайному м'ясі. Вони володіють високим рівнем рентабельності, виконуючи зв'язувальну функцію, як самостійно, так і разом з іншими емульгаторами. Добавки є спеціально підбраною комбінацією тваринних білків і колагенів, частина яких має різні рівні гідратації [4,5].

Також відома українська компанія «Томіг-Україна», виробник добавки Геліос-11.

Широке застосування КТБ в харчовій промисловості характеризує їх як поліфункціональний продукт. Літературні дані свідчать про те, що КТБ здатні взаємодіяти не лише з нативними білками продуктів, але також і з полісахаридами. Разом з КТБ в продукт можна вносити камеді, карагенани та крохмалі з метою розширення їх технологічних властивостей [6].

Таким чином, доцільність використання КТБ як дієвих структуроутворювачів з високими технологічними властивостями є цілком очевидною. Відсутність хімічних сполук при виробництві КТБ дозволяє використовувати їх як у масовому, так і в дієтичному харчуванні населення. Завдяки сполучнотканинній природі КТБ здатні покращувати роботу системи травлення людини та поглинати токсичні речовини. Висока водопоглинальна здатність та взаємодія КТБ з білками та полісахаридами дозволяє передбачити ефективне використання їх в технології виробництва хлібопекарської продукції. А за наявності ферменту трансглютамінази їхня дієвість зростатиме ще більш значною мірою, про що свідчать дані, отримані нами раніше і представлені в роботах [3].

Матеріали і методи дослідження. Об'єктами дослідження служили: борошно рисове, борошно кукурудзяне, дріжджі пресовані, молоко коров'яче, вода питна, концентрати тваринних білків Геліос 11, Scanpro T95, Scanpro T91, Scanфлауер та желатин харчовий швидко розчинний.

Результати дослідження. На першому етапі досліджень було встановлення складу борошняної сировини у суміші з кукурудзяного та рисового борошна та проаналізовано органолептичні та фізико-хімічні показники виробів (табл.1).

Таблиця 1

Показники якості хліба з різної борошняної сировини

Показник	Склад борошняної суміші		
	70% кукурудзяного борошна, 30% рисового	50% кукурудзяного борошна, 50% рисового	30% кукурудзяного борошна, 70% рисового
Питомий об'єм, $V_{\text{пит}} \times 10^3, \text{ м}^3/\text{кг}$	2,0±0,1	2,3±0,1	2,8±0,1
Пористість, %	61±2	64±2	67±2
Колір скоринки	Яскраво-жовтий	Жовтий	Жовтувато-білий
Стан м'якушки	низько-еластична, пропечена, непроміс відсутній	низько-еластична, пропечена, непроміс відсутній	середньо-еластична, пропечена, непроміс відсутній
Смак і запах	Нейтральний, з ароматом і присмаком кукурудзи		Нейтральний, з легким ароматом кукурудзи
Характер пористості	товстостінна, неоднорідна		дрібна неоднорідна

Виходячі з отриманих даних, можна вважати, що в якості борошняної суміші можна рекомендувати рисове та кукурудзяне борошно в співвідношенні 70 до 30.

На наступному етапі досліджень було визначення впливу рідкої фази на якість хлібобулочних виробів.

Зазвичай в якості рідкої фази для тіста застосовують в більшості випадків воду, а також молоко, сироватку, фруктові або овочеві соки для часткової або повної заміни води. Нами застосовано при замішуванні тіста воду та молоко. Показники якості хліба з суміші на різній рідкій фазі у табл.2.

Підтверджено покращання кольору скоринки хліба за використання молока з одночасним помітним ущільненням м'якушки.

В подальшому досліджено вплив добавок Геліос 11, Сканпро Т95, Сканпро Т91 та Сканфлауер на якість хлібобулочних виробів на основі безглютенової борошняної суміші (табл. 3).

Таблиця 2

Показники якості хліба з різної борошняної сировини

Показник	30% кукурудзяного борошна, 70% рисового борошна	
	На воді	На молоці
Питомий об'єм, $V_{\text{пит}}$, см ³ /г	2,8±0,1	2,4±0,1
Пористість, %	67±2	64±2
Колір скоринки	Жовтуватий	Яскраво-жовтий
Стан м'якушки	середньо-еластична	ущільнена, нееластична
Смак і запах	Нейтральний, без сторонніх	Нейтральний, з легким ароматом і присмаком кукурудзи
Характер пористості	дрібна неоднорідна	

Таблиця 3

Структурно-механічні показники якості хліба з рисово-кукурудзяної (70:30) борошняної суміші з додаванням різного виду і кількості КТБ

Вид добавки	Концентрація водного розчину, %	Кількість до маси борошна, %	Питомий об'єм хліба, $V_{\text{пит}} \times 10^3$, м ³ /кг	Пористість м'якушки, %
Без добавки	-	-	2,8±0,05	67±1
Желатин	1,0	-	3,0±0,05	66±1
	2,0	-	3,1±0,05	69±1
	3,0	-	3,3±0,5	71±1
Сканпро Т95	-	0,5	3,1±0,05	69±1
	-	1,0	3,3±0,10	71±1
	-	2,0	3,2±0,10	70±1
Сканпро Т91	-	0,5	3,0±0,05	68±1
	-	1,0	3,2±0,10	70±1
	-	2,0	3,1±0,10	71±1
Геліос 11	-	0,5	3,3±0,10	71±1
	-	1,0	3,6±0,11	72±1
	-	2,0	3,8±0,11	73±1
Сканфлауер	-	0,5	3,2±0,05	69±1
	-	1,0	3,3±0,10	71±1
	-	2,0	3,3±0,10	70±1

Як видно з таблиці, добавки помітно змінюють структурно-механічні показники якості хліба. Додавання концентратів тваринних білків поліпшує пористість і питомий об'єм виробів хлібобулочних виробів на основі безглютенової борошняної сировини. Так, за додавання 1...2% Геліос 11 питомий об'єм хліба зростає на 28...35%, Сканпро Т95 – на 14...17%, Сканпро Т 91 – на 10...14%, Сканфлауер – на 17%.

Для подальшого поліпшення структурно-механічних властивостей безглютенового хліба застосовували фермент трансглютаміназу сумісно з концентратами тваринних білків (табл. 4).

Таблиця 4

Структурно-механічні показники якості хліба з рисово-кукурудзяної (70:30) борошняної суміші з додаванням КТБ і ферменту ТГ

Вид і кількість добавки	Кількість ТГ, % до маси борошняної сировини	Питомий об'єм хліба, $V_{\text{питх}} 103, \text{ м}^3/\text{кг}$	Пористість, м'якушки, %
Контроль (без добавки)	-	2,80±0,05	67±1
Желатин 3,0%	0	3,30±0,10	70±1
	0,05	3,90±0,15	77±1
	0,10	4,1±0,15	79±1
	0,15	4,05±0,15	78±1
Сканпро Т95 1,0%	0	3,38±0,10	73±1
	0,05	3,9±0,11	77±1
	0,10	4,1±0,11	79±1
	0,15	4,05±0,10	78±1
Сканпро Т91 1,0%	0	3,28±0,10	69±1
	0,05	3,80±0,11	76±1
	0,10	4,00±0,11	78±1
	0,15	3,90±0,11	77±1
Геліос 11 1,0%	0	3,70±0,11	75±1
	0,05	3,90±0,16	77±1
	0,10	4,20±0,16	80±1
	0,15	4,1±0,15	79±1
Сканфлауер 1,0%	0	3,39±0,11	74±1
	0,05	3,90±0,16	77±1
	0,10	4,20±0,15	80±1
	0,15	4,10±0,16	79±1

З таблиці видно, що за додавання ТГ збільшується пористість та загальний об'єм виробів за будь якої добавки концентратів тваринних білків.

Висновки. Таким чином, проведені нами дослідження вказують на доцільність використання ферменту трансглютамінази сумісно з концентратами тваринних білків для поліпшення структури тіста на основі безглютенової сировини, що призводить до покращення структурно-механічних та органолептичних показників безглютенових виробів.

Список літератури

1. Барсукова Н.В., Красильников В.Н. Новые технологические подходы к созданию специализированных продуктов питания для безглютеновой диеты // Матер. V Российского Форума «Здоровое питание с рождения: медицина, образование, пищевые технологии. Санкт-Петербург-2010». – СПб., 2010. – С. 7–8.

2. Stefano Renzetti, Fabio Dal Bello Elke K. Arendt. Microstructure, fundamental rheology and baking characteristics of batters and breads from different gluten-free flours treated with a microbial transglutaminase / Journal of Cereal Science. - 48 (2008). – p.33–45.

3. Лобачева Н.Л., Шаніна О.М. Удосконалення технології безглютенового хліба // Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (15-19 квітня 2013 р.) ТОМ III. – С.159.

4. Хвьяля С.И. Применение животных белков в производстве мясных продуктов / С.И. Хвьяля, С.С. Бурлакова, В.А. Пчелкина // Мясная индустрия. – 2008. – №10, – С. 64-66

5. Антипова Л.В. Новая пищевая добавка на основе животного белка и экструзионной технологии / Л.В.Антипова, С.А.Сторублевцев, К.Н.Борисенков // Мясная индустрия. – 2008. – №10 – С. 67-68.

6. Теймурова А.Т. Технологія желейних виробів зі зменшеними витратами драглеутворювачів полісахаридної природи : дис. канд. техн. наук: 0518.01. / Теймурова А.Т.; ХДУХТ. – Х., 2011. – 143 с.

Аннотация

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КОНЦЕНТРАТОВ ЖИВОТНЫХ БЕЛКОВ В ТЕХНОЛОГИИ БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОДУКЦИИ

В статье рассмотрены вопросы совершенствования технологии хлебопекарной продукции на основе безглютенового сырья путем внесения фермента трансглютаминазы и доведение эффективности его действия совместно с концентратами животных белков

Abstract

TECHNOLOGICAL POTENTIAL PROTEIN CONCENTRATE ANIMAL IN TECHNOLOGY GLUTEN-FREE BAKERY PRODUCTS

The article deals with the issues of improving raw materials-based gluten-free bakery products technology by introducing the enzyme transglutaminase and bring the effectiveness of its action in cooperation with animal protein concentrates

УДК 637. 053/054

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПАСТЕРИЗОВАНОГО МЛОКА З ДОДАВАННЯМ ВАНІЛІНУ І β – КАРАТИНУ

Ладика Л.М., к.с.- г.н., доц., Машкін М.І., к.с.- г.н., проф.
(Сумський національний аграрний університет)

Могутова В.Ф. к.с.- г.н., доц.
(Луганський національний аграрний університет м. Харків),
Богомолів О.В., д.т.н., проф., Денисенко С.А., к.т.н., доц.
(Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка)

Розглянуто питання розробки технології пастеризованого молока з додаванням ваніліну і β - каротину. Представлено результати досліджень органолептичних, фізико-хімічних показників розробленої технології пастеризованого молока, а також оптимальна доза β - каротину.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку молочної промисловості актуальним є удосконалення технологій молочних продуктів, орієнтоване на розширення їх асортименту за рахунок використання натуральних компонентів. Особливої уваги у цьому напрямку заслуговує пастеризоване молоко [2,3].

На сьогоднішній день особлива увага в наукових розробках приділяється збагаченню молочних продуктів вітамінними добавками (аскорбінова кислота, β -каротин, α -токоферол).

Саме при виробництві пастеризованого молока з додаванням біологічних речовин являється особливо актуальним впровадження сучасних інноваційних технологій, пов'язаних із вітамінізацією.