

2. Пашенко, Л.П. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий) [Текст]: учеб. / Л.П. Пашенко, Т.В. Санина и др. – М.: КолосС, 2006. – 215 с.

УДК 664.665

РОЗРОБКА НОВИХ ВИДІВ БЕЗБІЛКОВИХ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Дробот В.І., д-р техн. наук, професор, Грищенко А.М., аспірант
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Розглянуто проблеми створення нових видів безбілкових продуктів харчування без глютену. Безбілкові продукти, що не містять глютену, виготовляються на основі різних крохмалів. Такі вироби призначені для хворих на фенілкетонурию та целиацію. Запропоновано нову технологію безбілкового безглютенового хліба на основі суміші картопляного та кукурудзяного крохмалів. Розраховано харчову та енергетичну цінність нового хліба.

In this article was studied the problem about new gluten-free products. Dietary products without an albumen and without a gluten made on the basis of different types of starches and intended for patients with a phenylketonuria and coeliac disease. Recipes of the new gluten-free bread have been developed.

Ключові слова: безбілковий хліб, глютен, безглютеновий хліб.

В останні роки значно поширилися захворювання, пов'язані з порушенням обміну білкових речовин в організмі людини або алергічними реакціями на окремі білки. При порушеному обміні окремих амінокислот також виникають тяжкі симптоми. Такі зміни в обміні речовин призводять до погіршення функціонування шлунково-кишкового тракту (целиація), нирок (хронічна ниркова недостатність), розладу центральної нервової системи (фенілкетонурия) [1]. Хворі з таким діагнозом зареєстровані і в Україні.

Харчування людей, які страждають подібними захворюваннями, серйозна проблема. Їм призначають дієту, яка полягає у зменшенні кількості білків (особливо рослинних) або у виключенні з раціону окремих компонентів та продуктів, що їх містять [1, 2].

При захворюванні на фенілкетонурию призначають “безбілкову дієту”, при якій вміст білків у добовому раціоні зменшують до (20-50) г. Спеціальні безбілкові продукти з крохмалю дають змогу розширити раціон харчування хворого [3]. Наприклад, безбілкові макаронні вироби, каші, безбілковий хліб з крохмалю.

Захворювання на целиацію спричинене алергічною реакцією організму на α -гліадин, що проявляється у подразненні слизової оболонки тонкого кишечника. При цьому порушується засвоєння організмом поживних речовин, мінеральних елементів. При захворюванні на целиацію забороняється вживати продукти, що містять гліадин. Секалін та гордеїн, які містяться в житі та ячмені, також спричиняють подразнення слизової оболонки кишківника, то ж і ці продукти не можна вживати хворим на целиацію. Традиційні хлібобулочні, макаронні, кондитерські вироби у раціоні харчування хворого замінюють безглютеновими, які відрізняються від традиційних хімічним складом, фізичними властивостями. Виробництво таких продуктів – складний технологічний процес і вимагає застосування різних технологічних прийомів та використання харчових добавок для забезпечення високої якості готових виробів [4]. Відомими світовими виробниками дієтичної продукції (Gullon, Orgran, Scher) розроблено спеціальні безбілкові продукти що не містять глютену, а також суміші для приготування страв у домашніх умовах.

Згідно з ДСТУ 4588:2006 «Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання» до групи безбілкових виробів відносять вироби, масова частка білків у яких, в перерахунку на суху речовину, становить не більше ніж 2,2 %. Відомі рецептури безбілкового хліба (ГОСТ 25832-83) з кукурудзяного та пшеничного крохмалів з додаванням житнього борошна або без його додавання. Такий хліб має на (80-90) % менший вміст білків у порівнянні з пшеничним хлібом.

Безбілкові продукти – важлива група дієтичних продуктів, які можуть вживати як хворі на фенілкетонурию, так і хворі на целиацію, за умови що до їх складу входить лише безглютенова сировина.

Безбілковий хліб, що містить житнє борошно, протипоказаний для хворих на целиацію. Тому створення безбілкових безглютенових виробів – актуальна проблема.

Безбілкові хлібобулочні вироби характеризуються низькими органолептичними показниками якості. Дослідники зазначають, що хліб з крохмалю має нерівну поверхню з великою кількістю тріщин і підривів [1].

У Національному університеті харчових технологій проведено дослідження якості хліба з картопляного і кукурудзяного крохмалів [5]. Перед нами постало завдання забезпечення структурно-механічних властивостей безбілкового тіста. При виборі добавок структуроутворювальної дії керувались такими критеріями: добавка повинна добре набухати у воді при температурі (30-32) °С, утворювати в'язкі розчини при невеликих концентраціях, бути термостабільною [6, 7]. У ході досліджень для забезпечення структурно-механічних властивостей тіста, використовували камеді гуару і ксантану.

Технологія безбілкового хліба передбачає змішування всіх компонентів до утворення однорідного тіста, поділу його на шматки та вистоювання тістових заготовок. Для ілюстрації механізму утворення тіста з камедями одержували фаринограми. За фаринограмами визначити водопоглинальну здатність неможливо, оскільки консистенція тіста не досягає 500 од. приладу (табл. 1). Можна лише фіксувати необхідну кількість води для забезпечення утворення тіста. Слід зазначити, що в такому тісті не спостерігається розрідження, через відсутність ферментативних процесів.

Таблиця 1 – Властивості безбілкового тіста за фаринографом

Показник фаринографа	Значення
Консистенція, од. пр.	360
Кількість добавленої води, г/100 г суміші рецептурних компонентів	78,0
Тривалість утворення тіста, хв.	1,5
Стійкість тіста, хв.	консистенція тіста не змінюється
Еластичність, од. ф.	112
Розрідження тіста, од. ф.	не спостерігається

При виробництві дієтичних хлібобулочних виробів зі зниженим вмістом білкових речовин, для розпушення тістових заготовок використовують хімічні речовини, які вступають між собою в реакцію, при якій виділяється діоксид вуглецю (наприклад сода харчова і калій виннокислий). Також можна використовувати і дріжджі. В ході досліджень для забезпечення процесу бродіння і розпушення тістових заготовок в тісто додавали цукор та хлібопекарські дріжджі. Спиртове бродіння в тісті забезпечується лише за рахунок внесеного цукру.

Хліб випікали з картопляного і кукурудзяного крохмалів, а також з їх суміші. В рецептуру включали також камеді гуару і ксантану, сіль, олію соняшнику рафіновану.

Встановлено, що хліб з картопляного крохмалю, на відміну від хліба з кукурудзяного крохмалю, має рівну без тріщин і підривів поверхню. Проведені пробні випікання дали змогу визначити, що використання суміші картопляного і кукурудзяного крохмалів забезпечує отримання хліба з високими органолептичними показниками якості, без тріщин і підривів.

Параметри технологічного процесу та якість готових виробів представлено в таблиці 2.

Тривалість вистоювання тіста в залежності від активності дріжджів становила в середньому 55 хв. Кислотність тіста при цьому змінювалась незначно. Хліб випікали лише формовим, оскільки подові виробу втрачали свою форму на стадії вистоювання.

Внаслідок дуже низького вмісту білкових речовин у тісті, забарвлення скоринки безбілкового хліба біле, може бути з кремовим відтінком. Готовий хліб характеризувався рівномірною, тонкостінною пористістю. Смак і аромат слабо виражені, характерні для даного виду виробів.

Безбілковий хліб швидко черствіє, тому реалізація упакованої готової продукції може становити не більше 24 год.

Порівняння хімічного складу та енергетичної цінності хліба безбілкового з хімічним складом традиційних хлібобулочних виробів показало (табл. 3), що вміст білкових речовин у 100 г безбілкового хліба менший у порівнянні з житнім хлібом на 86,5 %, в порівнянні з пшеничним хлібом з борошна вищого сорту на 88,1 %.

Наявність невеликої кількості білків у розробленому хлібі обумовлена вмістом білків у крохмалі та внесених до тіста дріжджів.

Розрахунок забезпечення добової потреби в білках, жирах і вуглеводах організму людини при вживанні 277 г розробленого нами безбілкового хліба, проведений для жінок віком 18-29 років для I групи фізичної активності, наведений у таблиці 4.

Таблиця 2 – Показники технологічного процесу і якості безбілкового хліба з суміші картопляного із кукурудзяного крохмалів

Показники	Значення
Тісто	
Вологість, %	51,0
Кислотність, град.:	
– початкова	0,9
– кінцева	1,1
Тривалість вистоювання, хв	55
Газоутворення за період вистоювання, см ³ /100 г	274
Питомий об'єм тіста перед випіканням, см ³ /г	1,74
Хліб	
Питомий об'єм, см ³ /г	2,36
Співвідношення, Н/В формового хліба	0,44
Кислотність хліба, град.	1,0
Деформація м'якушки хліба, од. пенетрометра через:	
3 год	69
24 год	22
Ступінь збереження свіжості, % через 24 год.	31,8
Стан поверхні	Без тріщин і підривів
Колір м'якушки	Білий з жовтуватим відтінком
Структура пористості	Середня, тонкостінна

Таблиця 3 – Хімічний склад та енергетична цінність 100 г хліба

Хліб	Вміст у %			Енергетична цінність, кКал
	Білки	Жири	Вуглеводи	
Житній з обойного борошна	5,78	1,05	37,70	178
Пшеничний з борошна вищого сорту	6,47	1,81	45,61	214
Безбілковий	0,78	2,31	56,60	237

Таблиця 4 – Забезпечення добової потреби у харчових речовинах при вживанні 277 г хліба

Складники	Міститься у 277 г хліба			Покриття добової потреби при споживанні 277 г хліба, %		
	Хліб житній з сіяного борошна	Хліб з борошна пшеничного вищого сорту	Хліб безбілковий	Хліб житній з сіяного борошна	Хліб з борошна пшеничного вищого сорту	Хліб безбілковий
Білки	11,4	17,9	2,13	21,1	32,5	3,9
Жири	2,3	5,01	6,37	4,1	8,9	11,4
Вуглеводи	126,2	126,4	156,8	40	40	49
Енергетична цінність, кКал	548,8	593,7	655,5	27,3	29,6	32,7

Дані розрахунки свідчать, що при вживанні безбілкового хліба кількість білкових речовин, що надходить до організму, незначна і у 100 г виробів міститься в межах кількості, передбаченої ДСТУ на хліб безбілковий.

Результати досліджень показали можливість виробництва безбілкового хліба із суміші картопляного і кукурудзяного крохмалів, що розширює асортимент хлібобулочних виробів для хворих на фенілкетонурію і целіакію. Розрахунок хімічного складу свідчить про зменшення кількості білкових речовин у цьому хлібі порівняно з традиційними хлібобулочними виробами. Такий хліб можуть також вживати люди хворі на целіакію, адже до його рецептури не входить сировина, що містить гліадин.

Література

1. Дунаевский Г.А. Диетические продукты / Г.А. Дунаевский, Я.Б. Эйдинов. – К.: Здоровье, 1988. – 159 с.
2. Жушман А.И. Безбелковые продукты для детского лечебного питания / А.И. Жушман, В.Г. Карпов, Н.Д. Лукин, Л.Ф. Бакулина // Пищевая промышленность. – 1996. – №9. – С.24-25.
3. Смоляр В.І. Фізіологія і гігієна харчування. – К.: Здоров'я, 2000. – 334 с.
4. Шнейдер Д.В., Казеннова Н.К. Безбелковые и безглютеновые смеси для выпечки // Хлебопечение России. – 2008. – №1. – С. 23-24.
5. Дробот В., Михонік Л., Грищенко А. Особливості технологічного процесу виготовлення безблківково-го хліба/ Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2010. – №6. – С. 20-22
6. Павлова Н., Матвеева И. Применение структурообразователей для приготовления безбелкового хлеба // Хлебопродукты. – 1998. – №12. – С. 17-20.
7. Ферт К. Уайтхауз Выбор и использование гидроколлоидов // Пищевая промышленность. – 2008. – №10. – С. 76-88.

УДК 664.65.002.62

ПРУЖНО-ЕЛАСТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КЛЕЙКОВИНИ ТІСТОВОГО НАПІВФАБРИКАТУ НА ОСНОВІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ КОМПОЗИЦІЙ

**Кравченко М.Ф., д-р техн. наук, професор, Демічковська М.П., аспірант,
Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ**

У статті обґрунтовано вплив функціональних композицій на основі борошна зернобобових культур (сої) і продуктів переробки морських водоростей (карагінану) на пружно-еластичні властивості клейковини тіста для виробництва борошняної кулінарної продукції. Доведено, що використання функціональних композицій є перспективним напрямком у створенні борошняної кулінарної продукції.

In the article influence of functional compositions on the basis of flour of corn cultures (soy) and products of processing of algae (carrageenan) is on resiliently elastic properties of gluten of dough for the production of flour culinary goods. It is proved that the use of functional compositions is perspective direction in creation of flour culinary products.

Ключові слова: функціональні композиції, борошно із зернобобових культур (сої), борошняна кулінарна продукція, продукти переробки морських водоростей, карагінан, клейковина, пружно-еластичні властивості.

Перспективним напрямком у створенні борошняної кулінарної продукції є використання харчових композицій, які надають виробам необхідні функціональні властивості. Застосування у харчовій промисловості нетрадиційної сировини дозволяє збагатити борошняні кулінарні вироби легкозасвоюваними білками, вітамінами і мінеральними речовинами. Використання добавок із зернобобових культур покращує співвідношення амінокислот борошняних сумішей, при цьому спостерігається оптимізація співвідношення гліадинової та глютенінової фракції білка, що впливає на формування клейковинного каркасу тіста, реологічних властивостей напівфабрикатів і якість готових виробів.

Мета досліджень – визначити вплив функціональних композицій на пружно-еластичні властивості клейковини тістового напівфабрикату.

У дослідженнях використовували борошно пшеничне вищого сорту, добавку білково-жирову ЕСО (ДБЖ ЕСО), продукт переробки червоних морських водоростей – карагінан.

Добавка білково-жирова ЕСО – це продукт переробки сої, її харчова цінність пояснюється спеціальною термічною (інфрачервоною) обробкою, що забезпечує руйнування антипоживних речовин, таких як: інгібітор трипсин, гемаглютини, фітоестрогени, алергени, олігоцукри, сапоніни, фітинова кислота, ліпоксигеназа. Крім того, соєві білки мають здатність поглинати й утримувати жири, сприяють їх емульгуванню і стійкості емульсій. Добавка білково-жирова ЕСО не містить клейковину.

Виробництво карагану включає очищення чорноморських водоростей *Phyllophora nervosa* та екстрагування з них колоїдних речовин, фільтрацію, очищення, концентрацію (випаровування), осадження спиртом, сушіння, подрібнення, стандартизацію хлоридом кальцію. Карагінан марки М100 складається із