

І.В. Тарасенко,
В.В. Дорохович, докт. техн. наук, проф.,
Національний університет харчових технологій
С.А. Іванов,
Інститут технічної теплофізики

ВПЛИВ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО БОРОШНА НА ВАФЕЛЬНІ ВИРОБИ ТА ПЕРЕБІГ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

В зв'язку з поширенням генетичного захворювання шлунково-кишкового тракту – целиакії, яка спричиняє важкий вплив на різні органи та системи організму, актуальним є розроблення спеціального дієтичного харчування, яке є єдиним шляхом подолання проявів хвороби. Головним є заміна в раціоні харчування хворих глютенівмісного борошна зернових (пшеничного, вівсяного, ячмінного) на аглутенові види борошна. У статті наведено результати досліджень впливу аглутенового (рисового, кукурудзяного, гречаного) борошна на структурно-механічні та реологічні показники тіста та готових вафельних виробів з нього.

Ключові слова: целиакія, безглютенове борошно, вафельні листи.

В связи с расширением генетического заболевания желудочно-кишечного тракта – целиакии, оказывающей серьезное влияние на различные органы и системы организма человека, актуальным является разработка специального диетического питания, являющегося единственным путем преодоления проявлений болезни. Главное – это замена в рационе питания больных глютенсодержащей муки зерновых (пшеничной, овсяной, ячменной) на аглутеновые виды муки. В статье приведены результаты исследований влияния аглутеновой (рисовой, кукурузной, гречневой) муки на структурно-механические и реологические показатели теста и готовых вафельных изделий из него.

Ключевые слова: целиакия, безглютеновая мука, вафельные листы

Due to the spread of genetic disease of the gastrointestinal tract – celiac disease, which causes severe effects on various organs and body systems, relevant special dietary food, which is the only way to overcome the symptoms of the disease, becomes actual to develop. The main is to replace in the diet of patients the gluten-containing flour of cereals (wheat, oats, barley) on the types of gluten free flour.

The results of studies of the impact gluten-free (rice, corn, buckwheat) flour on the structural, mechanical and rheological parameters of dough and finished wafer products from it.

Keywords: celiac disease, gluten-free flour, wafer sheets.

Актуальність теми досліджень. Дієтичне харчування набуває у наш час великої актуальності, враховуючи зростання генетичних і алергічних захворювань. Одним із таких захворювань, що вимагає корекції харчування, є целиакія. Целиакія – це хронічне захворювання, яке характеризується пошкодженням слизової оболонки тонкого кишечника глютенієм – рослинним білком, який міститься в злакових. Білки злаків мають у своєму складі 4 фракції: альбуміни, глобуліни, проламіни і глютеніни. Дві останні фракції носять назву «глютен». Глютен – це нерозчинний у воді комплекс білків з малим вмістом ліпідів, цукрів і мінералів.

За тривалого перебігу нерозпізнаної целиакії, унаслідок інтоксикації організму глютенієм, починаються важкі вторинні імунні порушення: інсулінозалежний цукровий діабет, хронічний гепатит, артрит, стоматит, виразки кишечника, пухлини порожнини рота та шлунково-кишкового тракту, безпліддя. Під час целиакії на 78% підвищується небезпека раку порожнини рота, кишечника і стравоходу. Ризик цих захворювань знижується після

п'яти років суворой безглютенової дієти [1]. Офіційна кількість хворих на целиацію у світі (відповідно до скринінгового обстеження) – 1 хворий на 165 чоловік.

Єдиним способом лікування цього захворювання та профілактики всіх його важких ускладнень є суворе та довічне дотримання безглютенової дієти. Будь-яке споживання продуктів, що містять глютен, навіть у дуже маленьких кількостях, завдає удару слизовій оболонці кишечника [2].

Для хворих на целиацію в багатьох країнах розроблені технології та налагоджене виробництво безглютенового хліба, макаронних виробів, печива, кексів, бісквітів, борошна для випічки та ін. Ці продукти позначаються на упаковці символом «перекреслений колосок». Під час їхнього виробництва особливу увагу приділяють чистоті сировини – мають бути виключені щонайменші домішки токсичних для хворих на целиацію злаків. На жаль, в Україні виробництво безглютенових виробів не налагоджене, проте забезпечувати цю категорію людей спеціалізованими продуктами харчування потрібно постійно. Слід зазначити, що асортимент безглютенових борошняних кондитерських виробів на ринку України формується в основному за рахунок імпортової продукції, яка має досить високу ціну. Тому розробка та впровадження на вітчизняному ринку безглютенових борошняних кондитерських виробів є актуальним і своєчасним завданням.

Постановка проблеми. Відповідно перед нами повстало завдання розробити технологію виготовлення нових вафельних виробів для всіх верст населення, а особливо для людей хворих на целиацію. Як безглютенове борошно було обране рисове, кукурудзяне та гречане.

Гречане борошно вирізняється високим вмістом незамінних амінокислот, за лізином і треоніном гречка переважає й пшеницю, й рис та наближається до соєвих білків, а за вмістом валіну поступається лише рису та може бути прирівняне до коров'ячого молока, а за лейцином – до яловичини, за вмістом феніланіну і триптофану – не поступається продуктам тваринного походження.

Рисове борошно має в своєму складі усі незамінні амінокислоти. Перша лімітуюча амінокислота – лізин, друга амінокислота – треонін. Амінокислотний склад білку рису дуже близький до амінокислотного складу гречки [3].

Кукурудзяне борошно в його складі містить вдвічі більше клітковини, ніж пшеничне борошно, поліненасичені жирні кислоти, такі важливі для організму речовини як селен, залізо, фолієва кислота, β -каротин, токоферол. Особливу увагу заслуговує підвищений вміст у кукурудзяному борошні глютамінової кислоти, яка покращує роботу головного мозку та є необхідною для живлення нервових клітин організму.

Безглютенове борошно має специфічні властивості, які відрізняються від властивостей пшеничного борошна, тому розроблення нових кондитерських виробів потребувало проведення комплексу досліджень, щодо визначення їхнього впливу на органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, сорбційно-десорбційні властивості.

Дослідження показали, що заміна пшеничного борошна на безглютенове (рисове, кукурудзяне, гречане) за сухими речовинами не дає можливості отримати тісто з необхідними структурно механічними властивостями. Вафельні листи сформувати не можливо. Тісто на рисовому борошні занадто рідке, на кукурудзяному борошні воно має нормальну консистенцію, але дуже сильно седиментує (тобто розшаровується), а тісто на гречаному борошні має дуже густу консистенцію, що унеможливорює формування вафельних листів. Проведений комплекс досліджень свідчить про необхідність підібрати для кожного тіста оптимальну вологість.

Так оптимальна вологість для рисового борошна складає 63%, для кукурудзяного – 65%, для гречаного борошна – 75%. Це дало можливість отримати різні види тіста та готових виробів на аглютеновому борошні з технологічними показниками, подібними до властивостей вафельного тіста та готових виробів на пшеничному борошні.

Результати досліджень представлено в таблиці 1.

Структурно-механічні характеристики тіста та готових виробів на аглютоновому борошні

Структурно-механічні характеристики	Тісто на пшеничному борошні	Тісто на кукурудзяному борошні	Тісто на гречаному борошні	Тісто на рисовому борошні
Фізико механічні показники якості вафельного тіста				
Густина, г/см ³	1,053	1,081	1,113	1,065
Седиментація, % за 120 хвилин	7,5	17,5	1,5	5
Вологість, %	67	65	75	63
Вміст вільної води від загальної кількості, %	60,73	63,84	43,95	64,02
Вміст зв'язаної води від загальної кількості, %	39,26	36,15	56,04	35,97
Показники для готових виробів				
Вологість вафельних листів, %	2,0	4,0	3,2	3,8
Намочуваність, %	120,4	107,6	113,3	110,05
Міцність, %	5	5,8	3,5	2,6

Проведені дослідження показали, що безглютенове борошно суттєво впливає на структурно-механічні показники тіста та готових виробів і, безумовно, буде впливати на терміни зберігання вафельних листів.

Було проведено дослідження з визначення впливу безглютенового борошна на сорбційно-десорбційні властивості вафельних листів, які виявляються під час зберігання. Результати досліджень представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Вміст рівноважної води вафельних листів за $a_w = 0,65-0,75$

Вафель, виготовлених при оптимальній вологості, на борошні	$a_w = 0,65$ ($\varphi = 65\%$)	$a_w = 0,75$ ($\varphi = 75\%$)
Пшеничному	13,21	15,43
Рисовому	13,05	15,33
Кукурудзяному	12,22	14,45
Гречаному	14,99	15,52

Аналіз отриманих даних показав, що використання аглютонового борошна, зокрема рисового та кукурудзяного, позитивно впливає на вафельні вироби. При зберіганні вафельних виробів на аглютоновому борошні при вологості $a_w = 0,65-0,75$ % вони вбирають вологу менше, ніж вафельні листи на пшеничному борошні. Вафельні листи на гречаному борошні при зберіганні при вологості $a_w = 0,65-0,75$ % будуть вбирати води більше пшеничного борошна. Тому вафельні вироби після випікання та охолодження варто пакувати у водо- та світлонепроникну тару.

Висновки.

Досліджено та науково обґрунтовано вплив безглютенового борошна на технологічні властивості тіста та готових виробів вафельних листів, що дозволило розробити інноваційні технології та рецептури на безглютенові борошняні кондитерські вироби: вафельні листи безглютенові на основі рисового, кукурудзяного, гречаного борошна. Технології нових видів борошняних кондитерських виробів захищено патентами.

Література

1. Губська О. Г. Целіакія. Про проблеми діагностики і лікування цієї хвороби в Україні / О. Г. Губська // Харчова та переробна промисловість. – 2008. – № 7. – С. 24–26.
2. Казаков Е. Д., Кретович В. Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки // Москва ВО «АГРОПРОМИЗДАТ» – 1989. – 363 с.
3. Новая технология производства хлебобулочных изделий, не содержащих глютен // Food Technologies & Equipment. – 2008. – № 7. – С. 9.
4. Моргун В. Висока харчова цінність композиційних сумішей з борошна різних зернових / В. Моргун, Д. Жигунов, О. Крошко // Зерно і хліб. – 2010. – № 3. – С. 39.