

Дробот В.І., д.т.н., проф., чл.-кор. НААН,
Грищенко А.М., асистент
Національний університет харчових технологій, м. Київ

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СПОСОБУ ПРИГОТУВАННЯ ТІСТА НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛІБА

В статті наведено результати досліджень впливу способу приготування тіста на показники якості безглютенового хліба з борошном круп'яних культур. Доведено доцільність приготування безглютенового тіста безопарним способом без бродіння.

Ключові слова: целиакія, безглютеновий хліб, спосіб приготування тіста.

Influence of a way of preparation of the dough on quality indicators gluten-free bread with a flour groats cultures is investigated.

Key words: celiac, gluten-free bread, a way of preparation of the dough.

Поширення захворювань гастроентерологічного характеру обумовлено багатьма чинниками, серед яких несприятливі екологічні умови, стресові ситуації, незбалансоване харчування. До таких захворювань відносять целиакію, яка пов'язана з алергією на білок злакових культур гліадин. У людей хворих на целиакію внаслідок алергічних реакцій пошкоджується епітелій кишківника і погіршується засвоєння поживних речовин. Частота захворюваності складає приблизно 1 % населення земної кулі [1]. В раціон хворих на целиакію включають продукти, які не містять гліадинової фракції, що дозволяє уникнути алергії, а також ускладнень різного характеру [2]. Виключення подразнюючого фактору в період загострення хвороби сприяє нормалізації функціонування кишківника, покращанню засвоєння поживних речовин, поліпшення загального самопочуття хворого.

Зважаючи на те, що багато продуктів харчування містять у своєму складі цей білок (хлібобулочні вироби з пшеничного та житнього борошна, макаронні вироби, соуси, деякі молочні продукти з добавками, кондитерські борошняні вироби, страви з панірувальними сухарями), постає необхідність виготовлення спеціальних «безглютенових» продуктів харчування.

Безглютенові хлібобулочні вироби виробляють із сировини що не містить білка гліадину. До такої сировини належать крохмалі, борошно круп'яних культур [2,3].

Смак і аромат хлібобулочних виробів в значній мірі залежить від складу рецептури. Хлібобулочні вироби, до складу яких входять молочні, ячні продукти та цукор мають більш виражений смак та аромат. Відомо, що на якість виробів впливає спосіб приготування тіста. Застосування опарних способів приготування тіста сприяє накопиченню в ньому під час бродіння речовин, що поліпшують смак та аромат хліба. При виборі способу приготування тіста враховують такі показники як вид виробу та склад рецептури, хлібопекарські властивості борошна [4]. Протікання гідролітичних процесів у тісті в значній мірі залежить від активності ферментів.

В літературних даних немає однозначної відповіді або рекомендацій щодо обрання способу приготування безглютенового тіста [3,5,6]. За даними досліджень Шнейдера Д.В. безглютенове тісто можна готувати безопарним способом без бродіння з доданням з мінімальної кількості дріжджів (до 1 %) та з використанням хімічних розпушувачів. У працях Кузнецової Л.І. висвітлено результати приготування безглютенового тіста на рідких житніх заквасках, але вносити житнє борошно у рецептуру безглютенових виробів ризиковано.

При виборі способу приготування безглютенового тіста слід брати до уваги те, що в його склад входить крохмаль, який не містить ферментів амілолітичної дії. Вміст моносахаридів в крохмалі незначний [7]. Процеси бродіння в такому тісті забезпечуються в основному за рахунок цукру, який вносять за рецептурою. В національному університеті харчових технологій досліджено технологію безглютенового хліба з крохмалю, за якою тісто готується безопарним способом без бродіння [8]. Якість виробів, виготовлених за цим способом характеризується високими показниками якості. При цьому виникло питання можливості виготовлення безглютенового хліба за інших способів тістоприготування.

Багатофазні способи приготування пшеничного тіста сприяють більш глибокому протіканню ферментативних процесів, накопиченню у тісті мальтози [4]. Дослідження технологічних показників якості кукурудзяного і картопляного крохмалю, безглютенових видів борошна показали, що безглютенова сировина характеризується нижчою активністю амілолітичних ферментів, ніж пшеничне борошно. Як свідчать дані досліджень, порівняно з пшеничним борошном вищого сорту, в кукурудзяному, рисовому та гречаному борошні вміст власних цукрів менший відповідно на 41,2, 69,2 та 17,6 %, що може негативно вплинути на газоутворювальну здатність борошна круп'яних культур.

Результати досліджень свідчать про нижчу цукроутворювальну здатність борошна круп'яних культур в порівнянні з пшеничним (табл. 1).

Серед однофазних способів приготування тіста найбільш поширені безопарний та безопарний прискорений. Застосування прискорених способів приготування тіста сприяє скороченню тривалості технологічного процесу і зменшенню затрат сухих речовин на бродіння.

Таблиця 1

**Цукроутворювальна здатність
різних видів борошна**

Вид борошна	Вміст мальтози, мг/10 г борошна
Пшеничне вищого сорту	290
Гречане	210
Кукурудзяне	183
Рисове	164

В ході досліджень порівнювали вплив безопарного та безопарного прискореного способів приготування тіста на якість безглютенового хліба, а також способу приготування тіста без бродіння (табл. 2).

Дослідження проводили при дозуванні цукру 4 % і тривалості замішування тіста з кукурудзяним і рисовим борошном 10 хв., а з гречаним – 15 хв. Подовження тривалості замішування тіста з гречаним борошном обумовлене високою водопоглинальною здатністю та більшою крупністю гречаного борошна, порівняно з рисовим та кукурудзяним.

Таблиця 2

Вплив способу приготування тіста на якість безглютенового хліба з борошном круп'яних культур

Показники	Спосіб приготування тіста								
	Без бродіння	Безопарний прискорений	Безопарний	Без бродіння	Безопарний прискорений	Безопарний	Без бродіння	Безопарний прискорений	Безопарний
Тісто									
	Безглютенове з рисовим борошном			Безглютенове з кукурудзяним борошном			Безглютенове з гречаним борошном		
Тривалість бродіння, хв.	0	60	170	0	60	170	0	60	170
Кислотність, град.:									
-початкова	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
-кінцева	1,3	1,5	1,8	1,4	1,8	2,2	1,6	1,7	2,0
Тривалість вистоювання, хв.	47	50	54	51	55	60	62	66	70
Газоутворення за час бродіння та вистоювання, см ³ CO ₂ /100 г тіста	312	664	1128	312	668	1152	295	616	1012
Хліб									
Питомий об'єм, см ³ /г	2,39	2,30	1,98	2,40	2,28	1,95	2,20	2,10	1,76
Кислотність, град.:	1,2	1,3	1,5	1,2	1,6	2,0	1,4	1,5	1,8
Деформація м'якушки, од. пенетрометра:									
через 3 год.	69	70	70	69	72	72	60	57	53
через 24 год.	22	22	23	21	22	24	20	20	20

Масова частка вологи в зразках тіста становила 52 % та 54 %, залежно від виду борошна в рецептурі. Оптимальне дозування борошна круп'яних культур, встановлене за допомогою пробних лабораторних

випікань, становило: рисового – 30%, кукурудзяного – 25 %, гречаного – 15 %. Додання цих видів борошна в більших кількостях призводить до зменшення питомого об'єму безглютенового хліба та погіршення структури пористості м'якушки.

Тісто готували безопарним та безопарним прискореним способом. Безопарний спосіб передбачає приготування тіста з усієї сировини і тривалості його бродіння 170 хв. За безопарного прискореного способу приготування тіста тривалість бродіння становить 60 хв. Контролем було тісто, приготоване безопарним способом без бродіння.

Під час досліджень контролювали початкову і кінцеву кислотність тіста, кількість виділеного діоксиду вуглецю, кислотність хліба та питомий об'єм хліба, ступінь черствіння за деформацією м'якушки. Кінцеву кислотність зразка тіста, яке готували безопарним способом без бродіння визначали через 60 хв вистоювання тістових заготовок. Ефективність застосування того чи іншого способу приготування тіста визначали за показниками якості хліба.

Як свідчать результати досліджень, при збільшенні тривалості бродіння тіста підвищується його кислотність, порівняно із зразком тіста приготованого без бродіння.

Тривалість вистоювання тістових заготовок збільшується, внаслідок зниження інтенсивності газоутворення через 1,5 год. бродіння.

Забарвлення м'якушки хліба, у разі його приготування безопарним способом, не поліпшувалося. Смак і аромат були більш виражені, що очевидно обумовлено накопиченням більшої кількості органічних кислот під час бродіння, що підтверджується підвищенням кислотності хліба, виготовленого за безопарного способу.

Питомий об'єм хліба, виготовленого безопарним способом, був менший порівняно з контрольним зразком на 17,2...20,0 %, що також обумовлено зменшенням газоутворення в тісті. У випадку додання гречаного борошна значно знижувався питомий об'єм хліба та погіршувалась структура пористості.

Слід зазначити, що ступінь деформації м'якушки в усіх зразках відрізнявся незначно. Оскільки гідролітичні процеси розщеплення крохмалю в такому тісті практично не відбуваються, подовження тривалості бродіння тіста, в даному випадку, не сприяє затриманню процесів черствіння.

Висновки. Дослідження показали, що подовження тривалості бродіння безглютенового тіста призводить до незначного поліпшення смакових властивостей хліба і значного зменшення питомого об'єму. Таким чином, безглютенове тісто з борошном круп'яних культур доцільно готувати безопарним способом без бродіння.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Целіакія. Про проблеми діагностики і лікування цієї хвороби в Україні // Харчова і переробна промисловість. – 2008. – №7. – с. 24–26.
2. Дональд Д. Влияние зерновых белков на тонкий кишечник человека / Д. Дональд // Хранение и переработка зерна. – 2004. – № 1. – С. 51–52.
3. Кузнецова Л. И. Научные основы разработки безглютеновых смесей / Л. И. Кузнецова, Г. В. Мельникова, Н. Д. Синявская // Хлебопечение России. –2001. – № 3. – С. 30–31.
4. Современные подходы к выбору способа приготовления пшеничного теста / Т. Е. Лебеденко, А. Я. Каминский, Р. П. Щелакова, Н. Ю. Соколова // Харчова наука і технологія. – 2010. – №1. – С.46–52.
5. Шнейдер Д., Казеннова Н. Безбелковые и безглютеновые смеси для выпечки / Д. Шнейдер, Н. Казеннова // Хлебопродукты. – 2009. – № 2. – С. 38–39.
6. Новые безбелковые продукты для лечебного питания больных хронической почечной недостаточностью / Г. С. Коробкина, М. Я. Бренц, Н. Я. Курбатова [и др.] // Вопросы питания. –1972. – № 2. – С. 3–7.
7. Химия и технология крахмала / Под. ред. Р. Л. Уистлера. – М. : Пищевая промышленность, 1975. – 359 с.
8. Дробот В., Михонік Л., Грищенко А. Особливості технологічного процесу виготовлення безбілкового хліба/ Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2010. – №6. – С.20-22.

Авторська довідка

Дробот Віра Іванівна - чл.-кор. УААН, д.т.н., професор кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій.

01601 Київ, вул. Володимирська, 68

Тел. роб. (044) 287-92-50

Грищенко Анна Миколаївна – асистент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій.

01601 Київ, вул. Володимирська, 68

Тел. роб. (044) 287-91-28