

Одержані результати можуть бути використані для побудови технологічних схем для виробництва частково зневоднених фруктів і овочів.

Поступила 01.2012

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Флауменбаум, Б.Л. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва [Текст] / Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г.П. Хомич. - Одеса, 2006. - 399 с.
2. Сторожук, В.М. Дослідження процесу осмотичного зневоднення яблук в технології варення [Текст] / В.М. Сторожук, А.Т. Безусов, О.Є. Мельничук // Наук. праці / ОНАХТ. Вип. 22 – Одеса, 2001. – С. 45-48.
3. Киселева, Т.Ф. Технологія сушки: Учебно-методический комплекс [Текст] / Т.Ф. Киселева // Кемеровський технологічний інститут харчової промисловості. - Кемерово, 2007. - 117 с.
4. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса та риби [Текст] / Під ред. Б.Л. Флауменбаума. - М., 1993. - 320 с.
5. Вода в пищевых продуктах [Текст] / Под редакцией Р.Б. Дакурорта. - Перевод с англ. - М.: Пищевая промышленность, 1980. - 376 с.
6. Сторожук, В.М. Дослідження впливу попередньої обробки на водоутримуючу здатність рослинної сировини [Текст] / В.М. Сторожук, О.С. Ільєва, І.В. Мельник // Харчова промисловість. № 10 – К., 2011. – С. 81 – 86.

УДК 664.665

**ДРОБОТ В.І., д-р техн. наук, професор, 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:** целіакія, 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 целіакію, яка пов'язана з алергією на білок злакових культур гліадин. У людей хворих на целіакію внаслідок алергічних реакцій пошкоджується епітелій кишечника і погіршується засвоєння поживних речовин. Частота захворюваності складає приблизно 1% населення земної кулі [1]. В раціон хворих на целіакію включають продукти, які не містять гліадинової фракції, що дозволяє уникнути алергії, а також ускладнень різного характеру [2]. Виключення подразнюючого фактора в період загострення хвороби сприяє нормалізації функціонування кишечника, 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 додаванням мінімальної кількості дріжджів (до 1%) та з використанням хімічних розпушувачів. У працях Кузнєцової 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 до його складу 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 кукуру-

**Таблиця 1**  
**Цукроутворювальна здатність різних видів борошна**

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

дзяному, 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.

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
<b>Тісто</b>									
	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 <sup>3</sup> CO <sub>2</sub> /100 г тіста	312	664	1128	312	668	1152	295	616	1012
<b>Хліб</b>									
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /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
24 год.	22	22	23	21	22	24	20	20	20

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.

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. 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.

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 та 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.

Поступила 02.2012

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

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