

**Грищенко А.М.**

кандидат технічних наук, доцент

Національний університет харчових технологій

**Ситниченко Н.О.**

магістрант

Національний університет харчових технологій

## **БЕЗГЛЮТЕНОВИЙ ХЛІБ З КУКУРУДЗЯНИМ БОРОШНОМ ПОЛІПШЕНОЇ ЯКОСТІ**

*В статті наведено результати досліджень впливу масла вершкового та меланжу на показники технологічного процесу та якість безглютенового хліба з кукурудзяним борошном. Встановлено, що меланж та масло вершкове сприяє поліпшенню аромату, смаку готових виробів та забарвлення їх скоринки.*

***Ключові слова: безглютеновий хліб, целиакія, безглютенова сировина.***

***Keywords: gluten-free bread, celiac disease, gluten-free raw materials.***

Здоров'я людини, у значній мірі залежить від їжі, яку вона споживає. При складанні раціону харчування потрібно враховувати хімічний склад, фізіологічну цінність продуктів харчування, їх загальний і місцевий вплив на організм людини, частку у добовому раціоні. Спеціальні дієтичні вироби, аналоги або замітники традиційних, дозволяють не тільки забезпечити раціональне харчування, але й урізноманітнити раціон [1, 2].

Досить актуальною є проблема розробки дієтичних хлібобулочних виробів, оскільки хліб є продуктом повсякденного споживання. В сучасних умовах життя доцільно виготовляти продукти харчування, які знижують рівень негативних факторів різних захворювань, що особливо важливо для

хворих на целиацію. З раціону харчування таких хворих виключають продукти, які містять глютен – білок клейковини. Традиційні хлібобулочні, кондитерські вироби замінюють спеціально розробленими безглютеновими [3, 4, 5]. Безглютенові продукти харчування виготовляють із сировини, що не містить глютену: крохмаль, безглютенові види борошна (рисове, кукурудзяне, гречане, амарантове, соєве та ін.), цукор, жир тощо. З метою забезпечення структурно-механічних властивостей тіста використовують добавки структуроутворювальної дії [6].

На ринку України представлено широкий асортимент продукції таких фірм як Glutano, Dr. Shar, Bezgluten та ін., яку можна придбати через інтернет-магазини. Слід зазначити, що вартість продукції цих виробників досить висока і має місце нерегулярне постачання.

На кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій розроблено та затверджено рецептури на безглютеновий хліб з борошном круп'яних культур [4]. Подальшою задачею постало розширення асортименту безглютенових хлібобулочних виробів.

Відомо, що особливим попитом у населення користуються булочні та здобні вироби, які містять у своєму складі цукор, жир та яєчні продукти. Додаткова сировина не тільки збагачує хімічний склад хлібобулочних виробів, підвищує їх енергетичну цінність, але й сприяє поліпшенню органолептичних показників якості. Вплив цих компонентів на показники якості пшеничного тіста і хліба вивчений достатньо, але в літературних джерелах немає даних щодо впливу цих компонентів на показники якості безглютенових хлібних виробів.

У хлібопекарському виробництві використовують різні жири: маргарин, масло коров'яче, рослинні олії. Жир, що вноситься в тісто, адсорбуючись на поверхні білкових молекул, утворює плівки, що перешкоджають проникненню води всередину макромолекул білків,

послаблюючи зв'язки між ними, при цьому зменшується пружність та збільшується пластичність тіста. Поліненасичені жирні кислоти утворюють комплекси з крохмалем і білками, які суттєво впливають на фізичні властивості тіста. Жири та олії сприяють також довшому збереженню хлібом свіжості та підвищують його калорійність. Під час приготування тіста жири пригнічують життєдіяльність дріжджів.

У рецептуру більшості булочних виробів входить маргарин у кількості 2-8 кг на 100 кг борошна, а при виробництві здобних виробів частка маргарину складає 5-25 %. Відомо, що маргарин містить продукти транс-ізомерії жирів, тому в технології безглютенових виробів доцільно використовувати рослинні олії або вершкове масло [7].

В технології здобних виробів використовують яйця курячі харчові, охолоджені яєчні продукти (яєчний меланж, яєчний жовток і яєчний білок) та яєчний порошок. Яйцепродукти покращують забарвлення, структуру і смакові якості виробів, підвищують їх харчову цінність. Яєчні продукти покращують якість тіста, поліпшують його структурно-механічні властивості, а також підвищують біологічну цінність. Лецитин жовтка яйця володіє емульгуючими властивостями. Яйцепродукти містять у своєму складі багато незамінних амінокислот, найбільше з яких лейцину, лізину та валіну. Також вони характеризуються цінним мінеральним складом, особливо багато міститься фосфору, натрію, калію, кальцію та магнію.

В літературі немає даних щодо впливу жиру та яєчних продуктів на показники якості безглютенового хліба. Зважаючи на особливості технології безглютенового хліба доцільно дослідити вплив цієї сировини на параметри технологічного процесу та якість готових виробів.

З метою дослідження якості безглютенових хлібних виробів з доданням жиру, цукру та яєчних продуктів провели пробні лабораторні випікання. Тісто готували безопарним способом з безглютенової сировини (картопляний і кукурудзяний крохмаль, кукурудзяне борошно тонкого помелу) вологістю

52 %. З метою забезпечення необхідних структурно-механічних властивостей тіста додавали камеді гуару і ксантану в кількості 1 % до маси сипких компонентів рецептури. Дозування цукру становило 4 %, масла вершкового 2– 6 %, меланжу 2 – 6% до маси крохмалевмісної сировини.

Результати досліджень наведено в таблиці.

Додання масла вершкового призводить до підвищення кислотності тіста на 0,2 – 0,4 град. Газоутворення в тісті з маслом відбувається повільніше ніж у контрольному зразку, що обумовлено утворенням жирової плівки на поверхні дріжджових клітин та погіршенням їх живлення. Найбільше на газоутворення вплинув меланж, що можна пояснити утворенням більш в'язкого колоїдного розчину навколо дріжджових клітин, що також погіршує їх живлення.

Із результатів, наведених у таблиці, видно, що додавання меланжу суттєво впливає на питомий об'єм готових виробів, який при цьому зменшився порівняно з контрольним зразком на 3-6 %. Такі зміни можна пояснити зниженням інтенсивності газоутворення в тісті, а також частковою денатурацією білків на початкових стадіях випікання. Зразок з доданням 6 % меланжу характеризувався товстостінною пористістю, нееластичною м'якушкою. Хліб при цьому мав гладку плоску скоринку. Додання меланжу значно покращує формостійкість виробів. Яєчні продукти сприяють утворенню більш інтенсивного забарвлення не лише скоринки, але й м'якушки.

Додання масла вершкового поліпшує стан м'якушки: утворюється дрібна тонкостінна пористість, покращується еластичність, що очевидно зумовлено сприятливою дією жиру на камедь ксантану. Питомий об'єм хліба порівняно з контрольним зразком зменшився незначно.

Таблиця

**Вплив маргарину та меланжу на показники якості безглютенового  
хліба з кукурудзяним борошном**

Показники	Показник якості хліба				
	Контроль	З доданням масла вершкового,%		З доданням меланжу, %	
		2	6	2	6
<b>Тісто</b>					
Вологість тіста, %	52,0	52,0	51,8	52,0	52,3
Кислотність через 60 хв. вистоювання, град.	1,2	1,4	1,6	1,3	1,3
Тривалість вистоювання, хв.	55	56	57	57	57
Газоутворення за 60 хв. бродіння, см <sup>3</sup> / 100 г	448	440	426	416	390
Питомий об'єм тіста в кінці бродіння, см <sup>3</sup> /г	1,71	1,68	1,60	1,63	1,51
<b>Хліб</b>					
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г	2,30	2,28	2,26	2,20	1,92
Співвідношення Н/D	0,28	0,28	0,20	0,41	0,32
Кислотність хліба, град.	1,0	1,0	1,3	1,0	1,1
Стан поверхні і забарвлення	шорстка поверхня, кремового кольору	гладка поверхня, світло-жовтого кольору	гладка поверхня, золотисто-го кольору	опукла гладка поверхня, жовтувате забарвлення	плоска гладка поверхня, жовтувате забарвлення
Колір м'якушки	світло-жовтий			жовтий	
Структура пористості	тонкостінна, рівномірна, середня	тонкостінна, рівномірна, дрібна	тонкостінна, рівномірна, дрібна	товстостінна, нерівномірна, середня	товстостінна, нерівномірна, крупна
Смак і аромат	характерний даному виду виробів, слабо виражений	приємний смак і аромат, відчувається запах масла		характерний даному виду виробів,приємний смак і аромат з відчутним запахом яєчних продуктів	

Дозування яєчних продуктів у більшій мірі покращує смак та аромат хліба, ніж масло вершкове.

Таким чином дослідження показали, що використання жиру та яєчних продуктів в певних кількостях позитивно впливає на органолептичні показники якості безглютенових хлібобулочних виробів. Оскільки здобні та булочні вироби містять у своєму складі цукор, жир і меланж у подальших дослідженнях планується встановити сумарний вплив цих компонентів на показники якості безглютенових булочних і здобних виробів.

### Література

1. Дунаевский Г.А. Диетические продукты / Г.А. Дунаевский, Я.Б. Эйдинов. – К.: Здоровье, 1988. – 159 с.
2. Смоляр В.І. Фізіологія і гігієна харчування. –К.: Здоров'я, 2000. - 334с.
3. Codex Standard for Gluten-Free Foods / [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <http://www.codexalimentarius.net>
4. Дробот В. Особливості технологічного процесу виготовлення безбілкового хліба/ В. Дробот, Л. Михонік, А. Грищенко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2010. – №6. – С.20-22
5. Шнейдер Д., Казеннова Н. Безбелковые и безглютеновые смеси для выпечки / Д. Шнейдер, Н. Казеннова // Хлебопродукты. – 2009. – № 2. – С. 38–39.
6. Катасси К. 20 вопросов и ответов о целиакии Dr. Schär / К. Катасси. – К.: Солвей, 2009. – 54 с.
7. Бабіч О. В. Розроблення технології «безглютенового» печива для хворих на целиацію : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів та харчових концентратів» / О. В. Бабіч. – К., 2006. – 20 с.