

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ АРОМАТУТВОРЮЮЧИХ РЕЧОВИН В БЕЗГЛЮТЕНОВОМУ ХЛІБІ З РІЗНИМИ ВИДАМИ КРУП'ЯНИХ КУЛЬТУР

А.М. Грищенко, канд. техн. наук.

О.Д. Тесля, канд. техн. наук

В.І. Дробот, д-р. техн. наук

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Досліджено вміст бісульфітзв'язуючих сполук в та встановлено вплив борошна круп'яних культур на їх вміст.

Ключові слова: целиакія, безглютеновий хліб, бісульфітзв'язуючі, ароматутворюючі речовини.

Поширення різних захворювань, пов'язаних з порушенням обміну речовин і захворювань системи травлення, спричинено погіршенням стану довкілля, незбалансованим харчуванням, стресовими ситуаціями, спадковістю. При цьому погіршується самопочуття людини, що вимагає лікування медичними препаратами з одночасним дотриманням суворої дієти. Частішими стали випадки захворювань на целиакію [1].

Целиакія – хронічне, генетично детерміноване полісимптомне захворювання, що проявляється у непереносимості глютену (злаковий білок пшениці, жита, ячменю, вівса) з розвитком атрофії слизової оболонки тонкої кишки і пов'язаного з ним синдромом мальабсорбції [2].

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. На ринку України представлено безглютенову продукцію відомих світових виробників (Schär, ORGRAN, GULLON, GLUTENEX) [1].

Дієтичні хлібобулочні вироби для хворих на целиакію складають особливу групу хлібних виробів, що не містять пшеничного, житнього та

вівсяного борошна. Дослідники відзначають низькі органолептичні показники якості безглютенового хліба внаслідок специфічного рецептурного складу. До їх рецептури включають безглютенову сировину, яка практично не містить білків (крохмаль), або їх вміст нижчий, ніж в пшеничному борошні (пшеничному борошні вищого сорту міститься близько 10 % білків, в гречаному до 14 %, в рисовому і кукурудзяному близько 7%) [3]. Використання борошна круп'яних культур дозволяє поліпшити органолептичні показники, харчову та біологічну цінність хліба [4,5].

На кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій розроблено технологію безглютенового хліба, до рецептури якого входить крохмаль, та борошно круп'яних культур в оптимальному, визначеному експериментальним шляхом співвідношенні. Основну частину сипких компонентів складає крохмаль. Вміст борошна круп'яних культур становить від 15 до 35 %.

Важливими показниками споживчих властивостей хліба є його смак та аромат. Завдяки процесам, які відбуваються під час бродіння тіста та випікання хліба, утворюються речовини, що надають хлібу приємний аромат. За даними науковців, аромат хліба обумовлюють близько 254 сполук різної хімічної будови, серед яких 1/3 складають карбонільні сполуки. Аромат хліба формують такі сполуки, як гетероциклічні вуглеводи, спирти, феноли, альдегіди, кетони, ефіри, леткі кислоти та інші. Ароматичні речовини утворюються в результаті взаємодії цукру з амінокислотами та білками. Кількість утворених речовин і, як наслідок, інтенсивність забарвлення скоринки та аромат хліба залежить від складу рецептур, кількості білкових речовин та моноцукрів у тісті, режиму приготування тіста та умов випікання [6].

Методика оцінки аромату хліба ґрунтується на визначенні кількості карбонільних сполук в хлібі. Наявність в тісті моноцукрів і вільних амінокислот забезпечує протікання реакції меланоїдиноутворення під час випікання, в результаті якої утворюються різні сполуки, що обумовлюють

забарвлення скоринки та аромат хліба.

Очевидно, що в тісті з безглютенових видів сировини і при такому їх співвідношенні міститься значно менша кількість білкових речовин, ніж в пшеничному тісті, що негативно пливає на формування аромату та забарвлення скоринки дієтичного безглютенового хліба. Смак і аромат таких виробів менш виражений, ніж пшеничного хліба.

В літературних джерелах є дані досліджень щодо вмісту ароматутворюючих речовин у різних сортах пшеничного та житнього хліба. Аналогічних досліджень для безглютенового хліба немає [6].

В даній роботі аромат оцінювали за вмістом бісульфітзв'язуючих сполук. Цей метод заснований на зв'язуванні альдегідів і деяких кетонів бісульфітом натрію.

Тісто готували безопарним способом без бродіння з використанням камедей гуару та ксантану для поліпшення структурно-механічних властивостей тіста. Визначення проводили через 4, 24 та 48 год. після випікання.

В безглютеновому хлібі з крохмалю кількість білкових речовин незначна, тому 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. Можна припустити, що аромат хліба формувався за рахунок змін цукру під впливом високих температур. За даними досліджень науковців в утворенні аромату хліба беруть участь не тільки моносахариди, а й дисахариди.

В результаті досліджень встановлено, що найменше ароматутворюючих речовин міститься в хлібі з крохмалю. При доданні борошна круп'яних культур підвищується вміст ароматутворюючих речовин в м'якушці на 2,8...18,2 %, а в скоринці хліба на 9,6...19,0 % (табл. 1). Це спричинено тим, що в борошні містяться вільні амінокислоти, які при високій температурі вступають в реакцію меланоїдиноутворення з цукрами.

Найбільше бісульфітзв'язуючих сполук утворюється в хлібі з гречаним борошном, оскільки в ньому містить більше, порівняно з рисовим і кукурудзяним водорозчинних білків [7].

Таблиця 1 – Вміст бісульфітзв'язуючих сполук в безглютеновому хлібі

Показники якості хліба	Хліб безглютеновий			
	з суміші крохмалів	з кукурудзяним борошном (25 %)	з рисовим борошном (30 %)	з гречаним борошном (15 %)
Колір скоринки	кремовий	золотистий	кремовий	коричневий
Аромат	слабо виражений	більш виражений	більш виражений	сильно виражений
Вміст бісульфітзв'язуючих речовин, мг-екв./100г хліба у м'якушці після випікання через:				
4 год.	1,81	2,04	2,04	2,14
24 год.	2,00	2,40	2,36	2,28
48 год.	1,83	1,83	2,41	2,48
у скоринці після випікання через:				
4 год.	8,40	9,21	9,60	10,10
24 год.	8,32	8,90	9,47	9,40
48 год.	6,10	6,34	6,44	6,03

Закономірність перерозподілу ароматутворюючих речовин в процесі зберігання у безглютеновому хлібі спостерігається така сама, що й для пшеничного хліба: відбувається часткове звільнення цих речовин в навколишнє середовище, і часткова їх міграція із скоринки в м'якушку.

Отже, дослідження показали, що вміст бісульфітзв'язуючих речовин в безглютеновому хлібі з рисовим, кукурудзяним та гречаним борошном більший, в порівнянні з їх вмістом у хлібі з крохмалю. Це обумовлено

збільшенням кількості білкових речовин у тісті при внесенні борошна круп'яних культур, що забезпечує більш інтенсивне протікання реакції меланоїдиноутворення під час випікання.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Целіакія. Про проблеми діагностики і лікування цієї хвороби в Україні. // Харчова і переробна промисловість. – 2008. – №7. – с. 24–26.
2. Сабельникова Е. А. Глютенчувствительная целиакия.// Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. – 2008. –№4. – с. 39–49.
3. Химический состав пищевых продуктов / Под ред. М. Ф. Нестерина и И. М. Скурихина. – М. : Пищевая промышленность, 1979. – 208 с.
4. Шнейдер Д. В., Казеннова Н. К. Безбелковые и безглютеновые смеси для выпечки / Д. В. Шнейдер, Н. К. Казеннова // Хлебопечение России. – 2008. – № 1. – С. 23–24.
5. Кретович В. Л. Проблема пищевой полноценности хлеба / В. Л. Кретович, Р. Р. Токарева. – М. : Наука, 1978. – 286 с.
6. Роте М. Аромат хлеба / М. Роте ; пер. с нем. – М. : Пищевая промышленность. – 1988. – 230 с.
7. Казаков Е. Д. Зерноведение с основами растениеводства. – [2-е изд. переработанное и дополненное] / Е. Д. Казаков. – Колос, М. – 1973. – 288с.