

Технологічні аспекти використання борошна тефу при виробництві органічного хліба

Н. О. Фалендиш, канд. техн. наук, доцент

І. М. Зінченко, канд. техн. наук, доцент

М. С. Блаженко, магістрант

Національний університет харчових технологій

***Анотація.** Виготовлення та споживання органічних продуктів на сьогодні є дуже важливим та актуальним за своїм впливом на здоров'я нації. Як відомо, існує прямий зв'язок між здоров'ям людини, якістю продукції та якістю довкілля.*

В статті досліджено можливість використання органічного борошна тефу для виробництва органічного хліба із пшеничного сортового борошна. Використання борошна тефу дає можливість підвищити поживну та харчову цінність хліба за рахунок підвищення кількості білків, ненасичених жирних кислот, мінеральних речовин та вітамінів.

Метою досліджень було встановлення впливу борошна тефу на технологічний процес, якість тіста та хліба.

Встановлено, що внесення 10 та 20 % борошна тефу сприяє інтенсифікації бродіння тіста та скорочує тривалість вистоювання тістових заготовок.

Дослідження показали, що додання борошна тефу у кількості 10 %, дозволяє отримати хліб, який за органолептичними та фізико-хімічними показниками несуттєво поступається контрольному зразку.

Визначено, що внесення 10 % борошна тефу, до маси борошна в тісті, забезпечує відповідну якість хліба і сприяє його збагаченню фізіологічно-функціональними інгредієнтами.

Вступ. Важливою складовою життя людини є харчування. Речовини, що їх організм отримує з навколишнього середовища, є для неї будівельним матеріалом і джерелом енергії. Тому кількість, якість, асортимент споживаних продуктів

харчування, своєчасність і регулярність приймання їжі мають важливе значення для життєдіяльності організму [1].

Зростаючі темпи сучасного життя, несприятлива екологічна ситуація, нераціональне харчування призводить до зниження захисних сил організму людини, а відповідно до погіршення стану його здоров'я у цілому. Тому, на теперішній час, в світі зростає попит на якісні та безпечні продукти харчування, і особливої популярності набувають органічні продукти.

Органічні продукти харчування є значно безпечнішими, містять більше поживних речовин, а також краще смакують, ніж конвенційні продукти. Слід також відзначити, що органічне виробництво є сприятливішим для навколишнього середовища та гуманним для тварин. Останні дослідження свідчать, що рівень поживності та вміст вітамінів (особливо вітаміну С), а також деяких мінеральних речовин та поліфенолів – природних антиоксидантів, які допомагають зміцнити імунну систему людини – є вищим у культурах, які вирощені за органічними методами господарювання. Дослідники з усього світу доводять, що органічні продукти мають вищий рівень вмісту фосфору, цинку, магнію, вітаміну С, кальцію, калію, заліза [2].

Значну частку в раціоні харчування населення нашої країни займають хлібобулочні вироби, які споживається практично всіма верствами населення, не залежно від віку, способу життя, стану здоров'я. Хлібобулочні вироби із пшеничного сортового борошна є досить незбалансованим продуктом за амінокислотним складом, вмістом харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин. Саме тому, вони є досить зручними для збагачення різними компонентами, а щоденне їх споживання дозволяє збагатити харчовий раціон, знизити вплив шкідливих екологічних факторів на організм людини.

Для підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів проводять їх збагачення за рахунок включення до рецептур нетрадиційної

сировини, яка багата важливими для організму людини макро- та мікронутрієнтами.

В хлібопеченні, в якості нетрадиційної сировини, використовують: зернові, бобові, насіння і продукти переробки олійних культур, плодів та овочів, лікарські рослини тощо [3].

Перспективною сировиною для хлібопечення є борошно з насіння теф. Теф – це сільськогосподарська культура, яка в основному культивується в Ефіопії і Еритреї. Проте нині, поля засіяні тефом, можна побачити і в Індії, і в Росії, і в Україні, і навіть в Австралії, а останні наукові досягнення дозволили культивувати рослину теф в США.

У складі цієї рослини вчені виявили достатню кількість легкозасвоюваних білків і вуглеводів, а харчова цінність цієї культури робить її основним джерелом енергії на цілий день.

У зернах теф міститься від: 6,0% до 9,0 % білків; 70,0% до 74,0 % вуглеводів, в тому числі харчових волокон; 2,2% до 3,5 % жирів; 2,4 % зольних речовин. Також зерна тефу багаті на вітаміни групи В, а також А, Е, Д, РР, холін, корисні макро- і мікроелементи: кальцій, калій, магній, мідь, цинк, марганець, фосфор, натрій, селен, залізо. Вміст заліза в ньому в 2,5 – 4,8 разу більше, ніж, наприклад, в зернах пшениці. Насіння теф не містить у своєму складі глютен, тому страви з нього можуть споживатися людьми хворими на целиацію.

Метою досліджень є вивчення впливу борошна тефу на властивості тіста та якість органічного хліба.

У процесі дослідження використовували органічне борошно із насіння тефу фірми Govinda, Німеччина, яке сертифіковане за Європейською системою сертифікації.

Для визначення впливу борошна теф на перебіг технологічних та біохімічних процесів в тісті, а також на якість готових виробів проводили пробні лабораторні

випікання. В якості контрольного зразка для дослідження використовували рецептуру хліба із борошна пшеничного першого сорту.

Тісто готували безопарним способом. Замішування тіста проводили у двохшвидкісній тістомісильній машині. Вироби формували вручну, вистоювання проводили у вистійній шафі при температурі 36 ± 2 °C та відносній вологості $78 \pm 2\%$ до готовності. Хліб випікали в печі ФЗ-ХПК при температурі $190 \dots 220$ °C.

Газоутворення в напівфабрикатах оцінювали за кількістю CO_2 , волюмометричним методом на приладі АГ-1М [4].

Для дослідження і порівняння структурно-механічних властивостей тіста в ході роботи визначали його газотримувальну здатність за величиною питомого об'єму через кожні 30 хв протягом 3 год [4].

В'язко-пластичні властивості тіста з доданням борошна тефу визначали за розпливанням кульки тіста в процесі його ферментації протягом 3 год при температурі 30°C [4].

Результати досліджень. Для встановлення раціональної кількості борошна тефу було запропоновано рецептури дослідних зразків з використанням його у кількості 10, та 20% до маси борошна в тісті.

З цією метою проводили пробне випікання хліба, контролем слугував зразок без внесення борошна тефу.

Результати проведених досліджень представлено в табл. 1.

Таблиця 1 - Показники технологічного процесу та якості готових виробів

Показники	Контроль	Внесено борошна тефу, % до маси борошна	
		10	20
<i>Тісто</i>			
Вологість тіста, %	42,5	43,0	43,5
Титрована кислотність, град:			
початкова	1,9	2,2	2,3
кінцева	2,5	2,7	3,0

Тривалість бродіння, хв	60,0	65,0	70,0
Тривалість вистоювання, хв	63,0	55,0	48,0
Питомий об'єм тіста, см ³	3,21	2,91	2,81
Розпливання кульки тіста, мм	110,0	102,0	98,0
Газоутворення за час бродіння тіста та вистоювання тістових заготовок, см ³ /100 г тіста	1164,0	1196,0	1236,0
Хліб			
Питомий об'єм, см ³ /г	2,87	2,75	2,59
Пористість, %	74,0	72,0	70,0
Кислотність, град	2,2	2,4	2,6
Формостійкість, Н/Д	0,39	0,41	0,44
Форма хліба	Правильна	Правильна	
Стан поверхні	Гладка, рівна, без тріщин і підривів		
Колір скоринки	Світлий	Світло-коричневий	Світло-коричневий з сірим відтінком
Колір м'якушки	світлий	світло-коричневий	Світло-коричневий з сіруватим відтінком
Еластичність м'якушки	еластична		менш еластична
Смак та аромат	Властиві пшеничному хлібу	Властиві пшеничному хлібу з приємним ароматом	Відчувається присмак та аромат добавки

Результати досліджень (табл.1) показали, що за умови внесення борошна тефу у кількості 10 та 20 % до маси борошна, початкова кислотність тіста підвищується на 0,3-0,4 град по відношенню до контрольного зразка. Що може бути наслідком вищої кислотності самого борошна тефу, ніж пшеничного борошна першого сорту, і обумовлена його хімічним складом, а саме наявністю жирних кислот, різних сполук фосфорної кислоти тощо. [5]. Відповідно підвищується і кінцева кислотність тіста.

Дослідження впливу борошна тефу на процеси бродіння тіста показали, що спиртове бродіння в тісті з доданням тефу дещо інтенсифікується. Було встановлено, що при внесенні борошна тефу у кількості 10 та 20 % до маси борошна сумарна кількість виділеного діоксиду вуглецю збільшується на 2,7 та 6,2 % відповідно. Це можна пояснити покращенням живильного середовища для дріжджів за рахунок внесення із борошном тефу вітамінів, білкових і мінеральних речовин.

При внесенні борошна тефу у кількості 10-20 % спостерігається скорочення тривалості вистоювання тістових заготовок на 8 та 15 хв, що корелює з інтенсифікацією процесу бродіння.

З доданням 10 та 20 % борошна тефу спостерігається зменшення питомого об'єму тіста на 0,3-0,4 см³/г та розпливання кульки тіста на 7-10 %.

Аналіз готових виробів (табл. 1) показав, що за умови внесення в тісто борошна тефу у кількості 10 та 20 %, питомий об'єм хліба зменшується лише на 3,5-9,0 %. Пористість готових виробів зменшується на 2,5-5% і знаходиться в межах норми. Хліб із борошном тефу має вищу, на 0,2-0,4 град, кислотність та більшу, на 5-12 %, формостійкість.

Органолептична оцінка готових виробів показала, що еластичність м'якушки, порівняно з контрольним зразком, практично не змінилася у виробках із 10 % борошна тефу. Зі збільшенням дозування до 20 % спостерігається погіршення еластичності та відчувається присмак добавки.

Із внесенням борошна тефу колір м'якушки набуває світло-коричневого кольору при дозуванні 10 % та світло-коричневого з сіруватим відтінком – при 20 %.

Отже, можемо зробити висновок про те, що найкращий питомий об'єм та пористість готових виробів спостерігається у зразку з додаванням 10 % борошна тефу. Крім того, таке дозування не призводить до суттєвого погіршення органолептичних показників.

Однак, подальше збільшення дозування борошна тефу погіршує органолептичні та фізико-хімічні показники якості хліба, тому раціональним визнано дозування борошна тефу у кількості 10% до загальної маси борошна в тісті.

Висновки. Використання борошна тефу в технології хлібобулочних виробів дозволить збагатити готові вироби білками, ПНЖК, харчовими волокнами, мінеральними речовинами та вітамінами, тому є доцільним використання його при виробництві хліба із сортового пшеничного борошна. Відсутність у складі борошна тефу глютену робить його перспективною сировиною для виробництва безглютенових виробів.

Встановлено, що додання 10 та 20 % борошна тефу, інтенсифікує процес дозрівання тіста та скорочує технологічний процес приготування хліба.

Застосування борошна тефу при виробництві хліба із пшеничного борошна першого сорту у кількості 10 % до маси борошна в тісто, дозволяє отримати виріб, що за органолептичними та фізико-хімічними показниками несуттєво відрізняється від контрольного зразка. Разом з тим, додання тефу підвищує харчову та біологічну цінність хліба, за рахунок хімічного складу тефу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сімахіна, Г. О. Технологія оздоровчих продуктів. / Г. О. Сімахіна, С. В. Іванов, Н. В. Науменко // К.: НУХТ, 2015. – 402 с.
2. Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://www.organic.com.ua/>

3. Борошно стародавніх пшениць, продуктів переробки круп'яних культур та шроти у технології хліба: моногр. / В. І. Дробот, Л. А. Михонік, А. Б. Семенова, Н. О. Фалендиш – К.: ПрофКнига, 2018. – 188 с.
4. Дробот, В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / В. І. Дробот. – навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.
5. Абиссиния. (Эфиопия) : сборник статей / [ред. Д. А. Ольдерогге]. - Москва ; Ленинград : Изд-во Академии наук СССР, 1936 (тип. Акад. наук СССР). - Суп.-обл., переплет, [4], 583 с. :- (Научно-популярная серия / Акад. наук СССР. Ин-т антропологии, археологии и этнографии).