

ВПЛИВ ФЕРМЕНТАТИВНОАКТИВНОГО СОЄВОГО БОРОШНА НА ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС І ЯКІСТЬ ХЛІБА З БОРОШНА „ЗДОРОВ'Я”

Дробот В.І., професор, доктор технічних наук; Михонік Л.А., аспірант; Грищенко А.М., інженер

Національний університет харчових технологій

В традиційних хлібобулочних виробках з сортового борошна міститься недостатня кількість біологічно цінних речовин. Видалення з зернівки перед помелом оболонки, алеїронового шару та зародка позбавляє борошно вітамінів, мінералів, харчових волокон, зменшує кількість повноцінних білків.

В борошні „Здоров'я”, яке розроблено інститутом харчової хімії і технології НАН України, зберігаються майже всі цінні компоненти зернівки. Це борошно виготовляється з суцільнозмеленого зерна пшениці, характеризується високим вмістом харчових волокон, за виходом і хімічним складом ідентичне борошну пшеничному обойному, але має значно меншу крупність.

Дослідження, проведені на кафедрі технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів НУХТ показали, що за хлібопекарськими властивостями борошно „Здоров'я” займає середнє положення між борошном пшеничним обойним та другого сорту [1]. Хліб з цього борошна має кращі показники якості, ніж хліб з обойного борошна, але за об'ємом і пористістю поступається хлібу, виготовленому з борошна другого сорту, тому подальша робота була спрямована в напрямку підвищення якості хліба з борошна „Здоров'я”.

У хлібопекарській промисловості для покращання якості хліба використовують різноманітні поліпшувачі. Визнаним природним поліпшувачем окисної дії є ферментативноактивне соєве борошно, яке містить активну ліпоксігеназу. Ліпоксігеназа каталізує окиснення молекулярним киснем поліненасичених жирних кислот з утворенням пероксидів, при розкладанні яких відбувається окиснення сульфгідрильних груп білків клейковини і ферментів

борошна, внаслідок чого клейковина укріплюється, покращуються реологічні властивості тіста і якість виробів [2].

Відомо, що активність ліпоксігенази насіння сої в 15 – 20 разів вища, ніж пшеничного борошна, оптимальна температура її дії 30-40°C, тобто знаходиться в межах температурного режиму приготування тістових напівфабрикатів. Ліпоксігеназноактивне соєве борошно отримують з бобів сої, які не підлягали термічній обробці, дозування цього борошна за даними літературних джерел становить 0,3 – 1,5 % до маси пшеничного [2, 3, 4]. Раніше проведені дослідження стосуються застосування ферментативноактивного соєвого борошна при виробництві хліба з сортового борошна, даних про використання цієї сировини в разі приготування хліба з борошна з суцільнозмеленого зерна пшениці у науковій літературі ми не знайшли.

Оскільки борошно з суцільнозмеленого зерна, порівняно з сортовим, містить менше клейковинних, більше водорозчинних білків і пентозанів, що негативно позначається на структурно-механічних властивостях тіста і якості м'якушки хліба, вивчали доцільність застосування ферментативноактивного соєвого борошна як поліпшувача окисної дії. Відомо, що під дією окисників може зміцнюватись не тільки структура білків, але і водорозчинних пентозанів, тому можна очікувати, що застосування соєвого борошна сприятиме покращанню якості хліба. Були проведені пробні лабораторні випікання, в яких при замішуванні тіста вносили ферментативноактивне соєве борошно в кількості 0,5%, 1,0%, 1,5% замість борошна „Здоров'я”.

Тісто готували на пресованих дріжджах з використанням підкислювача „Ефективний” або концентрованої молочнокислої закваски. Як свідчать дані табл. 1, при додаванні ферментативноактивного соєвого борошна інтенсифікується процес бродіння, зменшується тривалість вистоювання тістових заготовок, дещо підвищується кислотність тіста і хліба, зростає питомий об'єм і формостійкість виробів, подовжується термін збереження ними свіжості.

Найкращі показники якості хліба досягаються при внесенні соєвого борошна в кількості 1,0 %. В зразках тіста з 1,5 % соєвого борошна з'являлась липкість.

Таблиця 1

Показники якості тіста і хліба

Показники	Контроль, без добавок	Внесено соєвого борошна замість борошна „Здоров'я”, %		
		0,5	1,0	1,5
Тісто				
Кислотність кінцева, град	5,0	5,2	5,4	5,4
Виділено CO ₂ за час бродіння і вистоювання, см ³ / 100г тіста	480	500	520	530
Підйомна сила, хв	26	24	23	23
Тривалість вистоювання, хв	40	38	35	35
Розпливання кульки тіста, %	88	88	86	85
Хліб				
Питомий об'єм, см ³ /г	2,38	2,40	2,50	2,46
Пористість, %	68	69	71	71
Кислотність, град	4,5	4,6	4,8	4,8
Формостійкість, Н/Д	0,46	0,47	0,50	0,49
Деформація м'якушки, од. пенетрометра, через				
4 год	61,6	64,6	67,2	67,8
24 год	33,4	36,2	41,7	42,8
Збереження свіжості, %	54	56	62	63

В подальших дослідженнях визначали вплив ферментативноактивного соєвого борошна на стан білково-протеїнажного комплексу борошна „Здоров'я”, який оцінювали за кількістю клейковини та її властивостями. Клейковину відмивали з тіста, замішаного з борошна „Здоров'я”, 0,5 %, 1,0 %, 1,5 % якого замінювали соєвим борошном. Спостереження проводили через 20 хв і 180 хв ферментації.

Встановлено (табл. 2), що додавання ферментативноактивного соєвого борошна призводить до укріплення клейковини та зменшення її гідратаційної здатності. Це можна пояснити дегідратуючою дією білків соєвого борошна та

впливом продуктів окисної дії, що утворилися під час окиснення жирних кислот борошна.

При дозуванні соєвого борошна в кількості 1,5 % відмивання клейковини ускладнюється, вона розпадається на шматочки, що, очевидно, пов'язано з надмірною денатурацією клейковинних білків під дією пероксидів. Причиною цього можуть бути і продукти взаємодії складових соєвого борошна з білками пшеничного борошна, які перешкоджають структуроутворенню клейковини на початку її відмивання, але при подальшому відмиванні переходять у промивні води і шматочки клейковини утворюють суцільну однорідну масу. При зазначеному дозуванні соєвого борошна вміст в тісті клейковини після 180 хв ферментації зменшився на 10,2 % порівняно з контролем.

Таблиця 2

Вплив ферментативноактивного соєвого борошна
на кількість і якість клейковини

Показник	Контроль, без добавок		Внесено ферментативноактивного соєвого борошна замість борошна „Здоров’я”, %					
			0,5		1,0		1,5	
Тривалість відлежування, хв	20	180	20	180	20	180	20	180
Вміст сирої клейковини, %	23,56	24,55	22,75	22,84	22,31	22,50	22,09	22,07
Кількість сухої клейковини, %	7,61	7,12	7,60	7,11	7,62	7,08	7,62	7,03
Гідратаційна здатність, %	210	245	200	232	192	218	190	214
ИДК, од. приладу	67	85	61	77	56	71	52	66
Розтяжність, см	16	22	15	19	14	17,5	14	17
Еластичність	хороша		хороша		хороша		хороша	

Оскільки при збільшенні кількості ферментативноактивного соєвого борошна до 1,5 % погіршувались адгезійні властивості тіста, визначали вплив соєвого борошна на вуглеводно-амілазний комплекс борошна «Здоров’я», а саме на його автолітичну активність.

За літературними даними ферментативноактивне соєве борошно містить активну α -амілазу [5]. Тому розрідження тіста може бути спричинене дією α -амілази на крохмаль пшеничного борошна, утворенням низькомолекулярних декстринів, які обумовлюють липкість тіста.

Наші дослідження автолітичної активності за числом падіння за допомогою приладу ПЧП показали, що в разі заміни 1,5 % борошна «Здоров'я» соєвим борошном показник числа падіння зменшується на 10,6 %, одже відбувається збільшення автолітичної активності, що, очевидно, і спричиняє липкість тіста.

Таким чином, наведені вище результати досліджень показують, що оптимальною дозою ферментативноактивного соєвого борошна, яка забезпечує покращання якості виробів є 1,0 % замість маси борошна «Здоров'я».

Досліджували структурно-механічні властивості тіста з борошна «Здоров'я» з додаванням 1,0 % соєвого борошна. Пружньо-еластичні властивості тісті визначали за допомогою фаринографа Бабендера та альвеографа Шопена. З табл. 3 видно, що внесення ферментативноактивного соєвого борошна в кількості 1 % покращує реологічні властивості тіста, а саме - збільшується еластичність, пружність, стійкість тіста, порівняно з контролем, підвищуються питомі витрати енергії на його деформацію, зменшуються розрідження та час утворення тіста.

Таблиця 3

Показники фаринограм та альвеограм тіста

Зразки тіста	Показник фаринографа					Показник альвеографа			
	ВПЗ, %	Час утворення тіста, хв	Стійкість тіста, хв	Еластичність, од.ф.	Розрідження, од.ф.	Пружність, Р, мм	P/L	Площа альвеограм, см ²	Питома робота деформації, о. а.
Борошно «Здоров'я» (контроль)	60,0	3,5	6,5	120	30	109	4,1	25,0	164
1% СБ замість борошна «Здоров'я»	60,5	3,0	7,5	125	20	131	4,6	33,1	216

Результати проведених досліджень дають змогу зробити висновок про доцільність використання ферментативноактивного соєвого борошна для покращання якості хліба з борошна з суцільнозмеленого зерна пшениці, яким є борошно «Здоров'я». Оптимальною кількістю ліпоксігеназноактивного соєвого борошна є 1,0 % замість пшеничного борошна.

Подальші дослідження мають бути направлені на розроблення рецептур хліба з борошна з суцільнозмеленого зерна пшениці з доданням ферментативноактивного соєвого борошна.

Література:

1. Дробот В.І., Михонік Л.А. Хімічний склад і хлібопекарські властивості борошна “Здоров’я” // Хранение и переработка зерна. – 2006. – № 9. – С. 36 – 37.
2. Дремучева Г.Ф., Шлеленко Л.А. Применение соевых продуктов при интенсивной технологии пшеничного хлеба // Хлебопечение России. – 2000. – № 4. – С. 23 – 25.