

**О. П. Герасимчук**

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри харчових технологій
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Черкаська обл., Україна)
E-mail: elena.gerasim4uk@ukr.net,
ORCID: 0000-0003-4242-0946

**К. В. Костецька**

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри харчових технологій
Уманський національний університет садівництва
(м. Умань, Черкаська обл., Україна)
E-mail: kostetskakateryna@gmail.com,
ORCID: 0000-0003-2387-5400

ОЦІНКА ЯКОСТІ КОМПЗИТНИХ БОРОШНЯНИХ СУМІШЕЙ НА ОСНОВІ ВІВСЯНОГО БОРОШНА

Стаття присвячена дослідженням якості борошняних композитних сумішей, виготовлених на основі борошна вівсяного з додаванням нетрадиційної рослинної сировини, а саме порошоків з висушених ягід брусниці та насіння пажитника.

Експериментально встановлено допустимі межі введення до складу двокомпонентної борошняної суміші (борошно пшеничне хлібопекарське вищого сорту 90% – борошно вівсяне 10%) замість борошна пшеничного хлібопекарського досліджуваних рослинних компонентів, що дозволяють отримати хліб хорошої якості: подрібнене насіння пажитника – 2% або подрібнені сушені ягоди брусниці – 2%.

Внесення подрібненого насіння пажитника в борошняну суміш покращує фізико-хімічні показники якості хліба. Однак за вмісту у суміші більше 2% насіння пажитника його органолептичні показники знижуються: кірка набуває темного кольору, м'якуш сірого відтінку, а також стає відчутним запахом пажитника та виражений гіркуватий присмак. Додавання до борошняних сумішей подрібнених сушених ягід брусниці сприяє зниженню пористості м'якушу та формостійкості хліба та зростанню питомого об'єму останнього. Оцінка якості хліба за органолептичними показниками дала можливість встановити, що вміст у складі суміші більше 2,5% подрібнених сушених ягід брусниці сприяє формуванню бугристої кірки хліба та погіршує еластичність м'якуша.

Розроблено два варіанти складу борошняних композитних сумішей (БКС) на основі вівсяного борошна з додаванням подрібненого насіння пажитника або подрібнених сушених ягід брусниці, пшеничного глютену та борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту.

Встановлено, що борошняні суміші (85% борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту, 15% БКС) за низкою фаринографічних характеристик тіста помітно відрізняються від пшеничного борошна вищого сорту, а за величиною числа якості фаринографа перевищують його; вивчення характеристик тіста показало, що введення до складу борошняних сумішей обох БКС покращує реологічні властивості тіста порівняно з тістом із двокомпонентної суміші: борошно пшеничне хлібопекарське вищого сорту – борошно вівсяне.

Ключові слова: вівсяне борошно, пажитник, брусниця, композитні суміші.

О. П. Herasymchuk

Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Food Technology
Uman National University of Horticulture (Uman, Cherkasy region, Ukraine)
E-mail: elena.gerasim4uk@ukr.net, ORCID: 0000-0003-4242-0946

K. V. Kostetska

Candidate of Agricultural Sciences,
Associate Professor at the Department of Food Technology
Uman National University of Horticulture (Uman, Cherkasy region, Ukraine)
E-mail: kostetskakateryna@gmail.com, ORCID: 0000-0003-2387-5400

QUALITY ASSESSMENT OF COMPOSITE FLOUR MIXTURES BASED ON OAT FLOUR

The article is devoted to researching the quality of flour composite mixtures made on the basis of oat flour with the addition of non-traditional plant raw materials, namely powders from dried lingonberry berries and fenugreek seeds.

Experimentally established permissible limits for the introduction into the composition of a two-component flour mixture (wheat flour of the highest grade 90% – oat flour 10%) instead of wheat flour of the studied plant components that allow to obtain good quality bread: crushed fenugreek seeds – 2% or crushed dried lingonberries – 2%.

Adding crushed fenugreek seeds to the flour mixture improves the physical and chemical indicators of bread quality. However, if the mixture contains more than 2% of fenugreek seeds, its organoleptic indicators decrease: the crust acquires a dark colour, the flesh is grey, and the smell of fenugreek and a pronounced bitter taste become noticeable. Addition of crushed dried lingonberry berries to flour mixtures helps to reduce the porosity of the crumb and the dimensional stability of the bread and

to increase the specific volume of the latter. Evaluation of bread quality according to organoleptic indicators made it possible to establish that the content of more than 2.5% of crushed dried lingonberry berries in the mixture contributes to the formation of a bumpy bread crust and worsens the elasticity of the crumb.

Two versions of the composition of flour composite mixtures (FCM) have been developed based on oat flour, with the addition of crushed fenugreek seeds or crushed dried lingonberry berries, wheat gluten, and high-grade wheat bakery flour.

It was established that the flour mixtures (85% wheat flour of the highest grade, 15% FCM) significantly differ from the wheat flour of the highest grade in terms of a number of farinographic characteristics of the dough, and in terms of the number of farinographic qualities they exceed it; the study of the characteristics of the dough showed that the introduction of both FCM into the composition of flour mixtures improves the rheological properties of the dough in comparison with the dough from a two-component mixture: wheat flour of the highest grade – oat flour.

Key words: oat flour, fenugreek, lingonberry, composite mixtures.

Постановка проблеми. Нині дедалі більшої популярності серед населення набуває здоровий спосіб життя, невід'ємна частина якого – здорове харчування. У зв'язку з тим, що хліб та хлібобулочні вироби є базовими у харчуванні людини, слід звернути увагу на підвищення харчової цінності цієї групи продуктів. Одним зі шляхів вирішення цього завдання є застосування під час виробництва хліба та хлібобулочних виробів борошняних композитних сумішей, виготовлених з використанням борошна з круп'яних культур, прянощів, сушених ягід, що є джерелами мінеральних речовин та вітамінів, що мають антиоксидантні властивості. Це сприятиме вирішенню проблеми нестачі вітамінів, мінеральних речовин у харчуванні дітей та людей похилого віку.

Овес – одна з найпоширеніших у багатьох країнах світу круп'яна культура. Окрім вуглеводів, овес містить у своєму складі білки, жири, вітаміни, мікро- і макроелементи, а також флавоноїди, що мають антиоксидантні властивості. Використання вівсяного борошна як основи композитних сумішей має велике значення для хлібобулочних виробів, оскільки не тільки дозволить підвищити їхню харчову цінність, а й певною мірою зменшить залежність від зерна пшениці. Для підвищення харчової цінності борошняних композитних сумішей пропонується також використовувати прянощі та ягоди: насіння пажитника – культури, що використовується в рецептах деяких сортів хліба, та ягоди брусниці, що входять до складу борошняних виробів багатьох країн помірного клімату, часто у поєднанні з продуктами переробки зерна вівса.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для багатьох вітчизняних аграріїв овес як сільськогосподарська культура не являє значної ринкової цінності, що підтверджується низьким рівнем зацікавленості у його вирощуванні. Однак у всьому світі його цінують не лише як кормову культуру, але й вважають досить важливим зерновим злаком, що потрібний для здорового харчування людей. Це передусім зумовлює стабільний попит на овес та економічну привабливість його вирощування. Зрозуміло, що на цій сільськогосподарській культурі з першого разу не отримаєш 60–100% і вище рентабельності, як на деяких олійних культурах. Проте, насправді, овес має значні і поки ще неоціненні можливості для диверсифікації вітчизняного аграрного експорту та підвищення прибутковості зернової галузі загалом. І пов'язані вище зазначені можливості безпосередньо зі світовими трендами, які

стосуються зміни поглядів людства на здоровий спосіб життя, та розвитком органічного сільськогосподарства [1–3].

Значні економічні перспективи для розвитку виробництва вівса в Україні має експорт готових харчових продуктів його переробки, які користуються підвищеним попитом у світі та мають вищу ціну порівняно з вартістю зерна. Збільшення обсягів торгівлі вівсом зумовлене декількома факторами. По-перше, у світі збільшується попит на продукти здорового харчування, що містять овес, зокрема, такі як сухі сніданки і злакові батончики. По-друге, споживачі вважають овес здоровою їжею, що спонукає переробників створювати нові продукти з цієї зернової культури. Ця продукція має високу ціну та формує додаткову додану вартість у зернової галузі [3; 4–6].

Одним із пріоритетних напрямів харчової індустрії є покращення та збереження здоров'я людей, профілактика захворювань, які викликані неповноцінним харчуванням, шляхом розвитку виробництва функціональних продуктів харчування, а також розширення виробництва спеціалізованої продукції [2; 7]. Тому використання натуральних речовин, що мають антиоксидантні та інші корисні властивості, під час випікання хлібобулочних виробів є нагальною необхідністю для підтримки здоров'я людини [8].

Традиційним компонентом у технології хліба та борошняних кондитерських виробів є пшеничне борошно, багате необхідною для випікання клейковиною. Однак борошно пшеничне не є збалансованим за хімічним складом. Вона містить досить велику кількість вуглеводів за одночасно низького вмісту мікронутрієнтів [7; 9]. Інтерес до включення вівсяного борошна у суміші для виробництва борошняних виробів насамперед викликаний вмістом у ній β -глюканів, якісного білка, вітамінів групи В, ніацину, а також підвищеним вмістом вуглеводів та мікроелементів, головним з яких є кремній, який особливо важливий для підтримання метаболізму [10].

Крім вівсяного борошна, як компоненти борошняних сумішей застосовують борошно з нетрадиційної рослинної сировини [11; 12], наприклад, порошок із сушених ягід брусниці та насіння пажитника, корисні властивості яких зумовлені не просто сумою їх фармакологічно активних компонентів, а дією біологічних сукупностей цих компонентів, які, поєднуючись, здатні посилювати дію один одного.

Мета дослідження – розробка технології борошняних композитних сумішей (БКС)

з підвищеною харчовою цінністю на основі вівсяного борошна.

Методика досліджень. Дослідження з вивчення та розроблення складу борошняних композитних сумішей проводились у науково-дослідній лабораторії кафедри харчових технологій Уманського національного університету садівництва. Об'єктами дослідження були: вівсяне борошно, борошняні композитні суміші (БКС) на основі вівсяного борошна з додаванням подрібненого насіння пажитника або подрібнених сушених ягід брусниці, борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту.

Для встановлення можливості використання насіння пажитника та ягід брусниці у складі борошняних композитних сумішей досліджували їх вплив на якість хліба. Подрібнене насіння пажитника та ягоди брусниці отримували проходом через металоткане сито № 1 після розмелювання на лабораторному млинку та додавали до борошняних сумішей у кількості 1, 2, 3, 4 та 5% (насіння пажитника) та 1, 1,5, 2, 2,5, 3 та 4% (ягоди брусниці). До всіх випробуваних зразків було внесено 10% вівсяного борошна замість борошна пшеничного, за винятком контролю.

У ході проведення дослідження визначали фізико-хімічні та органолептичні показники хліба, виготовленого із суміші пшеничного борошна та БКС з додаванням пажитника (№ 1) та БКС з додаванням брусниці (№ 2), а саме: питомий об'єм хліба; кислотність м'якушу; пористість м'якушу; вологість м'якушу; формостійкість хліба, а також реологічні властивості тіста: водопоглинальну здатність тіста, стійкість тіста, час утворення тіста та ступінь його розрідження. Тісто для випікання хліба готували безопарним способом.

Під час статистичної обробки експериментальних даних використовували стандартні пакети програм StatSoft Statistica 13.3.7.704.19 і Microsoft Excel.

Основні результати дослідження. Для встановлення можливості використання насіння пажитника у складі борошняних композитних сумішей досліджували вплив подрібненого насіння пажитника, що вводиться в борошняну суміш замість пшеничного борошна вищого сорту

в кількості від 1 до 5%, на якість хліба. Результати дослідження фізико-хімічних показників якості хліба з додаванням пажитника наведено у таблиці 1.

З наведених у табл. 1 даних випливає, що порівняно зі зразком хліба з додаванням 10% вівсяного борошна внесення до 4% пажитника покращує якість хліба за низкою показників. Наприклад, пористість м'якушу з додаванням пажитника в кількості 2% нижче пористості м'якуша формового хліба зі 100% пшеничного борошна на 10%, але вище пористості м'якушу із суміші пшеничного та вівсяного борошна на 4%. У разі внесення пажитника до суміші збільшується кислотність м'якушу.

Питомий об'єм хліба знижується у разі додавання пажитника порівняно з контролем, однак збільшується порівняно зі зразком хліба із суміші пшеничного (90%) та вівсяного борошна (10%) аж до внесення подрібненого насіння пажитника замість борошна пшеничного хлібопекарського вищого гатунку в кількості 4%.

Отже, внесення пажитника в борошняну суміш із пшеничного та вівсяного борошна покращує фізико-хімічні показники якості хліба. Однак у разі внесення в борошняну суміш більше 2% подрібненого насіння пажитника погіршуються органолептичні показники якості хліба: темніє кірка, м'якуш набуває сірого відтінку, з'являються гіркуватий присмак і сильно виражений запах пажитника. Тому рекомендується вносити в борошняну суміш не більше 2% подрібненого насіння пажитника.

Результати дослідження фізико-хімічних показників якості хліба з додавання подрібнених сушених ягід брусниці наведено у табл. 2.

З представлених даних випливає, що в міру збільшення вмісту подрібнених сушених ягід брусниці у суміші пористість м'якушу, формостійкість подового хліба знижуються. Кислотність м'якушу хліба зростає, проте слід зазначити, що це не є однозначно негативним фактором, оскільки брусницю в такому випадку можна рекомендувати як компонент для пригнічення збудників картопляної хвороби хліба. Питома кількість формового хліба зі збільшенням дозування брусниці у суміші знижується. Найбільш помітно питомий об'єм хліба знижується у разі внесення

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники якості хліба із сумішей борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту, вівсяного борошна (10%) та подрібненого насіння пажитника

Показник	Борошно пшеничне хлібопекарське вищого сорту (контроль)	Вміст пажитника у суміші, %					
		0	1	2	3	4	5
Кислотність м'якушу, град.	1,5	1,8	2,3	2,3	2,6	2,6	2,7
Пористість м'якушу, %	76	62	68	66	65	64	62
Вологість м'якушу, %	40,0	42,2	41,3	41,6	41,8	42,3	42,5
Формостійкість подового хліба	0,53	0,47	0,34	0,34	0,34	0,34	0,35
Питомий об'єм хліба, см ³ /г	3,11	2,31	2,53	2,45	2,36	2,21	2,16

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники якості хліба з додаванням подрібнених сушених ягід брусниці

Показник	Вміст брусниці у суміші, %						
	0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0
Кислотність м'якушу, град.	1,5	2,4	2,8	3,2	3,4	3,8	4,1
Пористість м'якушу, %	78	78	76	74	72	72	67
Вологість м'якушу, %	43,0	43,3	43,5	43,5	43,6	43,8	44,3
Формостійкість подового хліба	0,63	0,63	0,60	0,58	0,53	0,50	0,46
Питомий об'єм хліба, см ³ /г	3,25	3,25	3,06	2,72	2,61	2,38	2,18

Таблиця 3

Склад борошняних композитних сумішей (БКС)

Компонент	Борошняна композитна суміш (БКС)	
	з подрібненим насінням пажитника (БКС № 1)	з подрібненими сушеними ягодами брусниці (БКС № 2)
Вівсяне борошно, %	66,7	66,7
Подрібнене насіння пажитника, %	13,3	-
Подрібнені сушені ягоди брусниці, %	-	13,3
Пшеничний глютен, %	6,0	6,0
Борошно пшеничне хлібопекарське вищого сорту, %	14,0	14,0

Таблиця 4

Фаринографічні параметри тіста з борошняних сумішей з додаванням БКС

Продукт	Водопоглинальна здатність, %	Стійкість тіста, хв.	Час утворення тіста, хв.	Ступінь розрідження тіста через 12 годин, ОФ	Число якості фаринографа, мм
Борошно пшеничне хлібопекарське вищого сорту	58,0	8,09	2,35	52	84
Борошно пшеничне хлібопекарське вищого сорту – 85%; БКС № 1 (з пажитником) – 15%	61,6	10,46	7,59	73	139
Борошно пшеничне хлібопекарське вищого сорту – 85%; БКС № 2 (з брусницею) – 15%	61,2	6,38	7,10	116	103

в борошняну суміш понад 1,5% сушених подрібнених ягід брусниці.

Органолептична оцінка якості хліба показала, що кірка стає бугристою у разі внесення до складу суміші більше 2,5% подрібнених сушених ягід брусниці. М'якуш змінює еластичність з хорошої на середню у разі заміни трьох і більше відсотків пшеничного борошна.

Колір м'якушу у разі внесення від 1 до 2,5% сушених подрібнених ягід брусниці – білий з рожевим відтінком. За більшого дозування ягід брусниці колір стає сірим із рожевим відтінком. Смак хліба набуває присмаку ягід брусниці – слабкий у разі дозування брусниці до 2% та сильний у разі дозування ягід від 2,5% та вище. Під час внесення до суміші понад 2,5% ягід брусниці у хліба з'являється сильний запах брусниці.

Таким чином, за результатами досліджень можна рекомендувати внесення не більше 2,0%

сушених подрібнених ягід брусниці замість борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту.

На підставі результатів проведених досліджень було розроблено склад БКС у двох варіантах: № 1 – з подрібненим насінням пажитника, № 2 – із подрібненими сушеними ягодами брусниці (табл. 3).

Під час розробки складу БКС враховували, що такі суміші є рецептурними компонентами борошняних хлібопекарських сумішей і вводяться до їх складу у розмірі 15% замість хлібопекарського пшеничного борошна вищого сорту.

Результати дослідження реологічних властивостей тіста з борошняних сумішей з додаванням БКС на фаринографі наведено у табл. 4.

З наведених даних видно, що обидві борошняні суміші як з БКС № 1 (з пажитником), так і з БКС № 2 (з брусницею) мають більш високу

водопоглинальну здатність, ніж борошно пшеничне вищого сорту. Це пов'язано зі складом БКС. Вівсяне борошно, як показали раніше проведені дослідження, підвищує водопоглинальну здатність сумішей із пшеничним борошном.

Подрібнене насіння пажитника так само призводить до зростання водопоглинальної здатності суміші, зокрема, внаслідок підвищеного вмісту в них білка, вмісту галактоманнових смол, а також розчинних харчових волокон. Подрібнені сушені ягоди брусниці, своєю чергою, сприяють підвищенню водопоглинання відповідної борошняної суміші через наявність у складі ягід харчових волокон та інших гігроскопічних компонентів.

Стійкість тіста у разі введення до складу борошняної суміші БКС № 1 (з пажитником) зростає. Це пов'язано зі зміцненням білками пажитника та вівсяного борошна клейковинного каркасу пшеничного тіста. У разі використання суміші № 2 (з брусницею) стабільність тіста помітно знижується, що може бути пов'язане з пошкодженням білкової матриці під час введення додаткових інгредієнтів.

Час утворення тіста з борошняних сумішей з БКС № 1 та № 2 зріс порівняно з контрольним зразком.

Ступінь розрідження тіста для обох зразків борошняних сумішей із БКС зростає. Однак зразок з БКС № 2 (з брусницею) мав суттєво більший ступінь розрідження тіста порівняно з контролем та зі зразком з БКС № 1 (з пажитником).

Число якості фаринографа для тіста з обох сумішей збільшилося порівняно з контролем. При цьому більший показник числа якості фаринографа мало тісто із суміші борошна пшеничного вищого сорту та БКС № 1 (з пажитником).

Загалом, з представлених даних випливає, що борошняні суміші за фаринографічними характеристиками тіста помітно відрізняються від борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту: збільшилися водопоглинальна здатність, час утворення тіста, ступінь розрідження тіста, величина FQN. Отримані результати узгоджуються з фаринографічними параметрами борошняної суміші з 10% вівсяного борошна. На стійкість тіста до замісу та ступінь розрідження тіста помітно вплинули додаткові добавки – пажитник і сушені ягоди брусниці, що істотно відрізняються

один від одного хімічним складом, насамперед вмістом білка.

На дегустацію були представлені три зразки хліба: контрольний зразок, випечений з борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту, хліб із борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту з додаванням БКС № 1 (з пажитником) та хліб із борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту з додаванням БКС № 2 (з брусницею).

Борошно пшеничне хлібопекарське вищого сорту, взяте для досліджень, мало таку якість: вологість – 14,0%; кількість сирої клейковини – 34%; якість клейковини – 72 од. ІДК; білизну – 58 ум. од. приладу; зольність у перерахунку на суху речовину – 0,54%; число падіння – 334 с; кислотність – 2,5 град.

Борошно хлібопекарських сумішей, використаних для випікання зразків хліба з БКС, готували із заміною 15% пшеничного борошна вищого сорту БКС № 1 чи БКС № 2.

Фізико-хімічні характеристики зразків хліба, поданих на дегустацію, наведено у табл. 5.

З даних, наведених у таблиці, випливає, що обидва зразки хліба з БКС дещо поступаються за питомим об'ємом та пористістю м'якушу контрольного зразка. При цьому хліб з додаванням БКС № 2 (з брусницею) за питомим об'ємом та пористістю м'якушу ближче до контрольного зразка. Кислотність м'якушу хліба з БКС № 2 найвища, що пояснюється підвищеною кислотністю одного з компонентів БКС – сушених подрібнених ягід брусниці. Разом із тим всі оцінювані показники відповідають вимогам нормативної документації до хлібобулочних виробів із пшеничного хлібопекарського борошна вищого сорту (ДСТУ 4585:2006).

Органолептичні показники якості хліба, поданого на дегустацію, наведено у табл. 6.

Результати дослідження показали, що заміна 15% борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту БКС № 1 та БКС № 2 не призвела до погіршення сенсорних характеристик одержуваного хліба, проте надала хлібу виразних специфічних смаків та запаху завдяки вмісту в БКС пажитника та брусниці. При цьому хліб мав еластичний м'якуш з рівномірною пористістю.

Висновки. Експериментально визначено допустимі межі введення до складу двокомпонентної борошняної суміші (борошно пшеничне

Таблиця 5

Фізико-хімічні показники якості хліба

Показник	Вид хліба		
	із борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту – контроль	із борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту та БКС № 1 (з пажитником)	із борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту та БКС № 2 (з брусницею)
Питомий об'єм хліба, см ³ /г	3,3	2,8	3,0
Кислотність м'якушу, град.	1,6	2,0	2,9
Пористість м'якушу, %	77	72	75
Вологість м'якушу, %	42,3	43,0	42,7

Органолептичні показники якості хліба

Показник	Вид хліба	Характеристика показника
Форма хліба	контроль з борошна ВС та БКС № 1 з борошна ВС та БКС № 2	Правильна
Поверхня кірки	контроль з борошна ВС та БКС № 1 з борошна ВС та БКС № 2	Гладенька
Колір кірки	контроль з борошна ВС та БКС № 1 з борошна ВС та БКС № 2	Коричневий Інтенсивно-коричневий Світло-коричневий
Колір м'якушу	контроль з борошна ВС та БКС № 1 з борошна ВС та БКС № 2	Білий Сірувато-жовтий Сірувато-рожевий
Рівномірність забарвлення м'якушу	контроль з борошна ВС та БКС № 1 з борошна ВС та БКС № 2	Рівномірна
Еластичність	контроль з борошна ВС та БКС № 1 з борошна ВС та БКС № 2	Хороша
Крихкість	контроль з борошна ВС та БКС № 1 з борошна ВС та БКС № 2	Не крихкий
Пористість – за крупністю пор	контроль з борошна ВС та БКС № 1 з борошна ВС та БКС № 2	Крупна Середня Середня
– за рівномірністю пор	контроль з борошна ВС та БКС № 1 з борошна ВС та БКС № 2	Рівномірна
Смак	контроль з борошна ВС та БКС № 1 з борошна ВС та БКС № 2	Властивий пшеничному хлібу Властивий пшеничному хлібу з присмаком пажитника Властивий пшеничному хлібу зі слабким присмаком брусниці
Запах	контроль з борошна ВС та БКС № 1 з борошна ВС та БКС № 2	Властивий пшеничному хлібу Властивий пшеничному хлібу з ароматом пажитника Властивий пшеничному хлібу з ароматом брусниці
Хруст	контроль з борошна ВС та БКС № 1 з борошна ВС та БКС № 2	Відсутній

хлібопекарське вищого сорту 90% – борошно вівсяне 10%) замість борошна пшеничного хлібопекарського досліджуваних рослинних компонентів, що дозволяють отримати хліб хорошої якості: подрібнене насіння пажитника – 2% або подрібнені сушені ягоди брусниці – 2%.

Розроблено два варіанти складу БКС на основі вівсяного борошна з додаванням подрібненого насіння пажитника або подрібнених сушених ягід брусниці, борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту.

Встановлено, що борошняні суміші (85% борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту, 15% БКС) за низкою фаринографічних характеристик тіста помітно відрізняються від пшеничного борошна вищого сорту, а за величиною числа якості фаринографа перевищують його; вивчення характеристик тіста показало, що введення до складу борошняних сумішей обох БКС покращує реологічні властивості тіста

порівняно з тістом із двокомпонентної суміші: борошно пшеничне хлібопекарське вищого сорту – борошно вівсяне.

Встановлено, що хліб із борошняних сумішей з використанням БКС має гарну якість як за фізико-хімічними, так і органолептичними показниками.

Література

1. Дудкін М., Козлов Г. Чи потрібні хлібобулочним виробам нетрадиційні добавки. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2005. № 10. С. 29–33.
2. Снежкін Ю., Петрова Ж. Порошки з овочів і фруктів. *Зерно і хліб*. 2004. № 7. С. 38–44.
3. Жестерєва Н., Грегірчак Н. Рослинні порошки в хлібі використовувати доцільно. *Зерно і хліб*. 2005. № 11. С. 42–47.
4. Сирохман І.В., Лозова Т.М. Наукові спрямування у поліпшенні споживних властивостей та

якості борошняних кондитерських виробів. *Наукові праці НУХТ*. 2008. № 25. С. 40–43.

5. Снежкін Ю.Ф., Петрова Ж.О. Нові харчові продукти в екології харчування. *Збірник матеріалів*. Львів, 2009. С. 75–76.

6. Пашченко Л., Нікітін І. Композитна суміш з амарантового та вівсяного борошна. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2005. № 3. С. 35.

7. Дробот В., Петришин Н. Якість борошна перед замішуванням можна покращити в різний спосіб. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2005. № 7. С. 12–13.

8. Дробот В. Поговоримо про оздоровчі харчові добавки в хлібі та нетрадиційну сировину. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2005. № 12. С. 22–24.

9. Demirkesen I. Rheological properties of gluten-free bread formulations. *Journal of Food Engineering*. 2010. Vol. 96, № 2. P. 295–303.

10. Marston K., Houryieh H., Aramouni F. Evaluation of sorghum flour functionality and quality characteristics of gluten-free bread and cake as influenced by ozone treatment. *Food Science and Technology International*. 2014 Vol. 21, № 8. P. 631–640.

11. Torbica A. Rheological, textural and sensory properties of gluten-free bread formulations based on rice and buckwheat flour. *Food Hydrocolloids*. 2010. Vol. 24, № 6–7. P. 626–632.

12. Hattner E.K., Dal Bello F., Arendt E.K. Rheological properties and bread making performance of commercial wholegrain oat flour. *Journal of Cereal Science*. 2010. Vol. 52. P. 65–71.

References

1. Dudkin, M., Kozlov, G. (2005). Chy potribni khlibobulochnym vyrobam netradytsiini dobavky [Do bakery products need non-traditional additives]. *Bakery and confectionery industry of Ukraine*. 2005. No. 10. P. 29–33. [in Ukrainian].

2. Sniezkin, Yu., Petrova, Zh. (2004). Poroshky z ovochiv i fruktiv [Powders from vegetables and fruits]. *Grain and bread*. 2004. No. 7. P. 38–44 [in Ukrainian].

3. Zhesterieva, N., Hrehirchak, N. (2005). Roslynni poroshky v khlibi vykorystovuvaty dotsilno [It

is advisable to use vegetable powders in bread]. *Grain and bread*. 2005. No. 11. P. 42–47 [in Ukrainian].

4. Syrokhman, I.V., Lozova, T.M. (2008). Naukovi spriamuvannia u polipshenni spozhyvnykh vlastyvostei ta yakosti boroshnianykh kondyterskykh vyrobiv [Scientific trends in improving the consumption properties and quality of flour confectionery products]. *Scientific works of the NUHT*. 2008. No. 25. P. 40–43 [in Ukrainian].

5. Sniezkin, Yu.F., Petrova, Zh.O. (2009). Novi kharchovi produkty v ekolohii kharchuvannia [New food products in nutrition ecology]. *Collection of materials*. Lviv, 2009. P. 75–76 [in Ukrainian].

6. Pashchenko, L., Nikitin, I. (2005). Kompozytna sumish z amarantovoho ta vivsianoho boroshna [Composite mixture of amaranth and oat flour]. *Bakery and confectionery industry of Ukraine*. 2005. No. 3. P. 35–41 [in Ukrainian].

7. Drobot, V., Petryshyn, N. (2005). Yakist boroshna pered zamishuvanniam mozha pokrashchyty v riznyi sposib [The quality of flour before kneading can be improved in different ways]. *Bakery and confectionery industry of Ukraine*. 2005. No. 7. P. 12–13 [in Ukrainian].

8. Drobot, V. (2005). Pohovorymo pro ozdorovchi kharchovi dobavky v khlibi ta netradytsiinu syrovynu [Let's talk about health food additives in bread and non-traditional raw materials]. *Bakery and confectionery industry of Ukraine*. 2005. No. 12. P. 22–24 [in Ukrainian].

9. Demirkesen, I. (2010). Rheological properties of gluten-free bread formulations. *Journal of Food Engineering*. 2010. Vol. 96, № 2. P. 295–303.

10. Marston, K., Houryieh, H., Aramouni, F. (2014). Evaluation of sorghum flour functionality and quality characteristics of gluten-free bread and cake as influenced by ozone treatment. *Food Science and Technology International*. 2014. Vol. 21, № 8. P. 631–640.

11. Torbica, A. (2010). Rheological, textural and sensory properties of gluten-free bread formulations based on rice and buckwheat flour. *Food Hydrocolloids*. 2010. Vol. 24, № 6–7. P. 626–632.

12. Hattner, E.K., Dal Bello, F., Arendt, E.K. (2010). Rheological properties and bread making performance of commercial wholegrain oat flour. *Journal of Cereal Science*. 2010. Vol. 52. P. 65–71.