

ОРГАНОЛЕПТИЧНИЙ АНАЛІЗ НОВИХ СОРТІВ ХЛІБА НА ОСНОВІ ДИСПЕРГОВАНОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

Наведено аналіз існуючих способів виробництва хліба з цілого зерна пшениці. Розглянуто розроблену бальну шкалу органолептичних показників якості нових сортів хліба на основі диспергованого зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів.

Приведен анализ существующих способов производства хлеба из целого зерна пшеницы. Рассмотрена разработанная бальная шкала органолептических показателей качества новых сортов хлеба на основе целого диспергированного зерна пшеницы с включением корнеплодных овощей.

The analysis of existing ways of production of bread made from whole grain are given in the report. The scale of organoleptic parameters of new grades of bread made from whole wheat grain with natural additives of vegetative origin is surveyed.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Хвороби цивілізації – атеросклероз, ожиріння, цукровий діабет є здебільшого результатами споживання рафінованих продуктів, із яких у процесі їх виробництва видаляється значна частина біологічно активних речовин, таких як, мінеральні речовини, харчові волокна, вітаміни та ін. [1]. Наприклад, борошно вищого гатунку містить тільки 29% цінних харчових компонентів цілого зерна пшениці. У процесі його виробництва з висівками майже повністю відділяються вітаміни групи В (тіамін, рибофлавін), вітамін Е, мінеральні речовини – залізо, магній, фосфор, марганець, калій, а також 25% білків, які містять незамінні амінокислоти. За традиційних гатункових помелів разом з висівками виділяється також основна частина харчових волокон – целюлози та геміцелюлози. Ці речовини необхідні організму для стимуляції діяльності шлунково-кишкового тракту, для активного виведення із організму токсичних речовин, радіонуклідів, важких металів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Бажаючи повернути вилучені з зерна корисні речовини, пекарі почали випускати хліб, вироблений на основі борошна з додаванням цільного або дробленого зерна, висівки, борошна грубого помелу. За останнє десятиліття сформувався навіть поняття “зерновий хліб”, як загальна назва всіх видів хліба, в яких наявні різні елементи зерна. Одним із напрямків є розробка та виробництво зернового хліба на основі диспергованого

зерна, який відрізняється від інших сортів хліба способом підготовки сировини й особливо сприятливим лікувально-профілактичним впливом на організм людини. Корисні властивості зернового хліба обумовлені тим, що зерно в процесі його підготовки до випічки подрібнюється методом диспергування на відповідному устаткуванні, що дозволяє максимально зберегти основні поживні компоненти цілого зерна – білки, амінокислоти, вітаміни, харчові волокна, мінеральні речовини. Але не тільки наявність, а й оптимальне сполучення даних компонентів забезпечує сприятливий вплив зернового хліба практично на всі життєво важливі системи організму людини [2; 3].

В Україні дослідження з напрямку виробництва хліба безпосередньо з цільного диспергованого зерна пшениці ведуться у недостатньому обсязі, тому з метою розширення асортименту даних сортів хліба, на кафедрі товарознавства та експертизи товарів ОНАХТ проводяться дослідження з розробки рецептурних композицій і комплексної товарознавчої оцінки якості нових сортів хліба на основі диспергованого зерна пшениці.

Мета та завдання статті. Органолептичний аналіз нової продукції це обов'язковий етап її апробації з метою забезпечення якості та конкурентоспроможності. Відповідно, метою досліджень була розробка бальної оцінки якості нових сортів хліба на основі диспергованого зерна пшениці та проведення на її основі органолептичного аналізу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Як основну сировину для виробництва зернового хліба використовували пшеницю, яку для поліпшення санітарно-гігієнічного стану піддавали очищенню та лущенню. Процес лущення здійснювали за умови м'якого режиму, у результаті відбувалося тільки зняття плодкових і частково насінневих оболонок, а алейроновий шар і зародок зернівки, які характеризуються високим вмістом біологічно активних речовин (білків, жирів, мінеральних речовин, харчових волокон, вітамінів) залишалися цілими. Виділення оболонок необхідно було для більш швидкого проникнення вологи в ендосперм, тим самим забезпечуються глибокі зміни властивостей пшениці під час замочування. Підготовлене зерно пророщували до розміру не більше 1,5 мм і піддавали диспергуванню до одержання однорідної зернової маси.

Коренеплоди до складу цільнозернового хліба вносили у бланшованому вигляді, для цього їх мили, очищали, піддавали тепловій обробці на пару в цілому вигляді і подрібнювали до розміру

частинок 60...100 мкм. Наявність бланшованих коренеплодів (пастернаку, селери, петрушки) у складі рецептурних композицій нових сортів хліба сприяє підвищенню споживних властивостей готового продукту, а саме, надає хлібу певний смак, аромат і колір, а також збагачує корисними компонентами (вітамінами В₁, В₂, РР, солями калію, натрію, фосфору, заліза).

Метою досліджень також було проведення порівняльного органолептичного аналізу якості розроблених нових сортів хліба на основі диспергованого зерна пшениці з включенням бланшованих коренеплодів з хлібом, який було зроблено тільки на основі цільного зерна, а також з традиційним сортом хліба, на основі пшеничного борошна.

На основі розроблених рецептурних композицій було виготовлено у лабораторних умовах три дослідних зразка хліба на основі диспергованого зерна пшениці з включенням різного відсотку бланшованих коренеплодів. Як контрольні зразки використовували хліб пшеничний формовий вироблений за традиційною технологією, який було закуплено в торговельній мережі м. Одеси (контроль 1) та хліб, вироблений у лабораторних умовах тільки на основі цілого диспергованого зерна (контроль 2). Таким чином, органолептичний аналіз проводили у наступних зразках: контроль 1 – хліб пшеничний формовий; контроль 2 – хліб на основі диспергованого зерна пшениці; зразок 3 – хліб на основі диспергованого зерна пшениці з включенням 7,5% бланшованих коренеплодів; зразок 4 – хліб на основі диспергованого зерна пшениці з включенням 10% бланшованих коренеплодів; зразок 5 – хліб на основі диспергованого зерна пшениці з включенням 12,5% бланшованих коренеплодів.

Нами було розроблено 100-балову шкалу органолептичних показників якості нових сортів хліба на основі диспергованого зерна пшениці (табл. 1). Необхідність розробки балової оцінки якості для цільнозернового хліба обумовлена тим, що новий вид хліба за органолептичними та фізико-хімічними показниками, а саме за зовнішнім виглядом, кольором скоринки та м'якушки, смаком, об'ємним виходом суттєво відрізняється від традиційних сортів хліба, які є на ринку. Для оцінки кожного показника, згідно з думкою експертів щодо його впливу на формування якості продукту, було визначено коефіцієнти вагомості, які у сумі складали двадцять.

Органолептичний аналіз відбувався шляхом проведення дегустації комісією в складі 11 осіб. Під час проведення дегустації кожному дегустаторові подавались дегустаційні листи, таблиця розробленої балової оцінки, зразки досліджуваних продуктів.

Дегустатори володіли професійною компетентністю, яка ґрунтується на знаннях технології виробництва хліба, змін властивостей і показників якості.

На основі заповнених дегустаторами форм були зроблені розрахунки та визначена гранична межа значень узагальнених і одиничних показників для кожної категорії якості для встановлення градації якісних рівнів оцінюваних продуктів. Диференціювання нових сортів за якістю залежно від балових оцінок наведено в таблиці 2.

Таблиця 1 – Бальна оцінка якості нових сортів хліба на основі цілого диспергованого зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів

Показник якості		Коефіцієнт вагомості	Бали	Характеристика якості
1		2	3	4
Зовнішній вигляд	Форма скоринки	2,0	5,0	хліб з куполоподібною верхньою скоринкою ($H:B > 0,4$)
			4,0	хліб із помітно випуклою верхньою скоринкою ($H:B = 0,3-0,39$)
			3,0	хліб із ледве випуклою верхньою скоринкою ($H:B = 0,2-0,29$)
			2,0	хліб із плоскою верхньою скоринкою ($H:B = 0$)
			1,0	хліб із увігнутою верхньою скоринкою ($H:B < 0$)
	Колір скоринки	1,5	5,0	від темно-золотистого до світло-коричневого
			4,0	коричневий
			3,0	темно-коричневий
			2,0	темний, помітні сліди чорного або дуже світлий
			1,0	підгорілий або занадто блідий
	Стан скоринки	3,0	5,0	поверхня відповідної форми, дещо шорсткувата, одиничні пухирці, без тріщин і підривів
			4,0	помітні дрібні короткі тріщини, пухирці та підриви

1		2	3	4
Зовнішній вигляд	Стан скоринки		3,0	помітні пухирці, невеликі тріщини і підриви, поверхня горбиста, шорсткувата
			2,0	помітні пухирці, великі тріщини і підриви, рубці, поверхня шорстка
			1,0	поверхня шорстка, з тріщинами та підгорілою верхньою скоринкою
Об'єм формового хліба за величиною питомого об'єму, см ³ на 100 г хліба		3,0	5,0	280 і більше
			4,0	280...210
			3,0	210...160
			2,0	160...120
			1,0	Менше ніж 120
Стан м'якушки	Розжовуваність	1,5	5,0	дуже ніжна м'якушка, добре розжовується
			4,0	досить ніжна м'якушка, ледь липкувата, добре розжовується
			3,0	жорсткувата м'якушка, липка
			2,0	м'якушка трохи грудкується, жорстка
			1,0	м'якушка помітно грудкується, жорстка
	Структура	2,0	5,0	м'якушка розвинута, пори дрібні та середні, тонкостінні, розподілені рівномірно, без порожнеч і ущільнень
			4,0	м'якушка розвинута, пори різної величини, середньої товщини, розподілені достатньо рівномірно, без порожнеч і ущільнень
			3,0	м'якушка недостатньо розвинута, пори товстостінні, розподілені нерівномірно
			2,0	м'якушка липка, незначна кількість щільних, безпористих ділянок, незначні порожнини
			1,0	м'якушка крихка, ущільнена, не прийнятна для хліба, значні пустоти

Продовження табл. 1

1		2	3	4
Стан м'якушки	Колір	1,5	5,0	від золотистого до темно-золотистого
			4,0	від темно-золотистого до світло-коричневого
			3,0	від світло-коричневого до коричневого
			2,0	темно-коричневий
			1,0	чорний
Аромат (запах) хліба		2,5	5,0	приємний, властивий для хліба, інтенсивно виражений аромат добавок, які застосовуються
			4,0	приємний, властивий для хліба, виражений аромат добавок, які застосовуються
			3,0	приємний, без вираженого аромату добавок, які застосовуються
			2,0	невиражений, наявність стороннього запаху
			1,0	неприємний сторонній запах
Смак		3,0	5,0	приємний, характерний хлібний, інтенсивно виражений смак добавок, які застосовуються
			4,0	приємний, характерний хлібний, виражений смак добавок, які застосовуються
			3,0	приємний, занадто кислий або прісний, недостатньо виражений смак добавок
			2,0	невиражений, ледь сторонній присмак
			1,0	неприємний, зі стороннім присмаком, затхлий, пліснявий і гіркий смак

Результати дегустаційної оцінки отриманих показників наведено в таблиці 3. Статистичну обробку органолептичних показників проводили наступним чином, спочатку усереднили оцінки дегустаторів за одиничними показниками. Для цього у зведену таблицю заносили оцінки усіх дегустаторів за кожним зразком та розраховували середні арифметичні значення оцінок одиничних показників (у балах) за формулою

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (1)$$

де $\sum_{i=1}^n x_i$ – сума оцінок дегустаторів за конкретним показником (зовнішньому вигляду, смаку та ін.) одного зразка продукту, бали; n – число дегустаторів.

Таблиця 2 – Диференціювання хліба на основі цілого диспергованого зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів за якістю залежно від бальних оцінок

Категорія якості	Середні оцінки \bar{x} за одиничними показниками без урахування коефіцієнта вагомості	Коефіцієнт вагомості	Узагальнений показник $\sum \bar{x}k$ з урахуванням коефіцієнта вагомості
Відмінно	4,5...5	20	90...100
Добре	4,0...4,5	20	80...90
Задовільно	3,0...4,0	20	60...80
Незадовільно	2,0...3,0	20	40...60

Таблиця 3 – Оцінка показників якості нових сортів хліба на основі цілого диспергованого зерна пшениці з включенням коренеплідних овочів з урахуванням коефіцієнта вагомості k , бали

Показник	Зразок				
	Контроль 1	Контроль 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
1	2	3	4	5	6
Оцінка одиничних показників \bar{x}_i ; k_i					
Форма скоринки	9,0±0,32	9,0±0,38	9,0±0,32	9,0±0,30	7,6±0,34
Колір скоринки	6,6±0,34	6,5±0,32	6,6±0,29	6,6±0,34	5,5±0,39
Стан скоринки	13,5±0,36	13,2±0,36	13,5±0,34	13,5±0,36	11,4±0,40
Об'єм формового хліба	13,5±0,42	12,9±0,40	13,2±0,38	13,2±0,38	11,7±0,32
Розжовуваність м'якушки	6,7±0,32	6,6±0,30	6,9±0,32	6,9±0,33	6,1±0,30

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6
Структура пористості	9,0±0,30	8,8±0,36	9,0±0,35	9,0±0,28	7,2±0,36
Колір м'якушки	6,6±0,32	6,6±0,30	6,8±0,30	6,9±0,34	5,8±0,34
Аромат (запах)	11,0±0,28	11,5±0,29	11,7±0,28	11,7±0,30	10,5±0,32
Смак	12,0±0,39	13,2±0,34	13,5±0,30	14,1±0,32	12,6±0,37
Оцінка за сумою показників $\sum_{i=1}^n \bar{x}_i k_i$					
Узагальнений показник якості	87,9	88,2	90,2	90,9	78,4
Категорія якості	добра	добра	відмінна	відмінна	незадовільна

Для характеристики розмаху сукупності оцінок дегустаторів визначали стандартне відхилення для кожного одиничного показника за формулою

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n} - \bar{x}^2}, \quad (2)$$

де $\sum_{i=1}^n x_i^2$ – сума квадратів оцінок дегустаторів, бали; \bar{x}^2 – квадрат середнього значення оцінок показника, бали.

Коефіцієнти вагомості показників використовували під час обробки дегустаційних листків для розрахунку узагальненого показника, який являє собою суму оцінок одиничних показників помножених на їхні відповідні коефіцієнти вагомості. За одиничними та узагальненими показниками відповідно до розроблених раніше критеріїв установлювали рівень якості (категорію якості) оцінюваної продукції, який наведено у таблиці 3.

Результати органолептичної оцінки свідчать про те, що відповідно до категорій якості найбільш високу оцінку дегустаторів отримали зразки хліба № 3, 4. Вони мали правильну форму, високий об'єм хліба, привабливий зовнішній вигляд, приємний смак та аромат і гарну структуру.

Істотна відмінність спостерігалась за кольором зразків: найсвітлішими були зразки хліба з незначним включенням бланшованих коренеплодів, а саме 7,5 та 10% (зразки № 3, 4), більш темний колір був характерний для зразка з включенням 12,5% бланшованих коренеплодів (зразок № 5).

Необхідно відмітити, що зразок № 5 отримав найнижчий узагальнений показник якості. У результаті введення високої кількості бланшованих коренеплодів у продукт характеризувався окрім більш темного кольору ще і низьким показником об'єму, неправильною формою, недостатньо розвинutoю пористістю, жорсткою м'якушкою й відповідно менш привабливим зовнішнім виглядом. Крім того, одержання продуктів з високим вмістом бланшованих коренеплодів супроводжувалось ускладненнями технологічного процесу.

Висновки. Таким чином, на основі проведеної органолептичної оцінки якості нових сортів хліба на основі цілого диспергованого зерна, встановлено, що в рецептуру хліба доцільно вводити бланшовані коренеплоди в кількості до 10%.

Список літератури

1. Казаков, Е. Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки [Текст] / Е. Д. Казаков, В. Л. Кретович. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1989. – 368 с.
2. Казаков, Е. Д. Хлеб из целого зерна [Текст] / Е. Д. Казаков // Хлебопродукты. – 1998. – № 8. – С. 18–20.
3. Казаков, Е. Д. Хлеб из целого зерна [Текст] / Е. Д. Казаков // Хлебопродукты. – 1998. – № 9. – С. 20–22.

Отримано 15.03.2009. ХДУХТ, Харків.

© М.Р. Мардар, Н.Р. Кордая, 2009.