кафедри харчових технологій в ресторанній індустрії Державного біотехнологічного університету, marynakolesnikova@gmail.com.

Kolesnikova Maryna, candidate technical of Sciences, associate professor, professor of the Department of Food Technologies in the Restaurant Industry of DBTU, marynakolesnikova@gmail.com.

Юрченко Світлана Леонідівна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри харчових технологій в ресторанній індустрії Державного біотехнологічного університету, sluyrchenko@gmail.com.

Iurchenko Svitlana, candidate technical of Sciences, associate professor, associate professor of the Department of Food Technologies in the Restaurant Industry of DBTU, sluyrchenko@gmail.com.

Костін Дмитро Павлович, магістрант кафедри харчових технологій в ресторанній індустрії Державного біотехнологічного університету.

Kostin Dmytro, master's student of the department of food technologies in the restaurant industry of the State Technical University of Ukrain.

DOI 10.5281/zenodo.14672396

УДК 633.11:664.6/.7.016](71)

ОСОБЛИВОСТІ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ТА СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ БОРОШНЯНИХ ПРОДУКТІВ У КАНАДІ

О.М. Шаніна, Т.В. Гавриш, А.Т. Джонстон

Стаття присвячена аналізу підходів до класифікації та типізації зерна пшениці в Україні та Канаді, з акцентом на необхідність уніфікації українських стандартів із міжнародними системами. Відзначаються розбіжності в оцінці якості пшениці та методах її класифікації, зокрема в Україні та Канаді. В Україні пшениця класифікується залежно від якісних показників, тоді як канадська система базується на ботанічних характеристиках і поділяє зерно за класами відповідно до якості. Описано канадські класи пшениці, типи борошна, а також механізми контролю якості, що використовуються Канадською зерновою комісією, для забезпечення високої якості експорту.

Ключові слова: *класифікація пшениці, типізація зерна, технологічний потенціал, конкурентоспроможність, якість зерна, канадська система, українська система, борошно, зерновий ринок, експорт пшениці, контроль якості.*

FEATURES OF THE CLASSIFICATION OF WHEAT GRAIN AND THE SYSTEM TOPIC OF QUALITY ASSURANCE OF FLOUR PRODUCTS IN CANADA

O. Shanina, T. Gavrish, A. Johnston

The article explores the importance of unifying Ukraine's national system for wheat grain classification and typology with internationally recognized classification systems to enhance the technological potential and competitiveness of Ukrainian wheat. It highlights the differences between Ukraine and other global markets, such as Canada, in how grain quality and consumer preferences are assessed. While Ukraine classifies wheat solely based on quality indicators, Canada employs a system that combines botanical characteristics with quality criteria. The article provides a detailed comparison of the Canadian classification system, which is known for its consistent high-quality wheat and significant global export share. The classification in Canada includes several distinct wheat classes, each serving specific end-uses like bread, pasta, and confectionery production. Moreover, Canada's regulatory framework, overseen by institutions such as the Canadian Grain Commission, ensures the quality of wheat through strict standards and certification processes. The article also discusses the types of wheat flour available in North America, including all-purpose, bread, and whole wheat flours, and contrasts them with Ukrainian practices. The Canadian approach to wheat flour typology is considered more comprehensive, addressing the content of the wheat grain's anatomical parts and the fineness of the milling, while also considering flour enrichment practices aimed at improving nutritional quality.

***Keywords**: wheat classification, grain typification, technological potential, competitiveness, grain quality, Canadian system, Ukrainian system, flour, grain market, wheat export, quality control.*

Постановка проблеми в загальному вигляді. Важливим аспектом підвищення технологічного потенціалу та конкурентоспроможності українського зерна пшениці є уніфікація національної системи типізації зерна та класифікації помольних продуктів із визнаними міжнародними класифікаційними системами. Загальний аналіз існуючої ситуації на зерновому ринку свідчить, що існують відмінності в оцінюваних показниках технологічних та споживчих переваг зерна та методах їх оцінки.

Україна належить до групи країн, у яких застосовують принцип класифікації пшениці лише залежно від показників якості. У світі до цієї групи входять Франція, Німеччина, Велика Британія, Чехія, Хорватія. Канадська система класифікації (аналогічно китайській, американській чи казахстанській) заснована на ботанічних характеристиках із поділом зерна на класи залежно від показників якості.

Історично канадська пшениця має репутацію стабільно високоякісної пшениці, виробництво якої зростає рік у рік. Канада впевнено увійшла до світової трійки лідерів-експортерів пшениці, у тому

числі багатої протеїном твердої червонозерної ярої (85% усієї пшениці, що виробляється у світі), а щодо якості та ефективності зерна, на думку спеціалістів, Канада є світовим лідером. Якість канадської пшениці уряд країни приділяє пильну увагу через Канадську Раду з пшениці, Комісію з зерна та інші державні інституції контролю якості канадської пшениці, що поставляється на внутрішній ринок та експорт. Близько 75% канадської пшениці йде на експорт, покриваючи близько 20% світового експорту пшениці та 65% – пшениці дурум.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В залежності від районів вирощування, канадська пшениця поділяється на три групи [1, 2]: західну (Western), прерій (Prairie) і східну (Eastern) (найбільш поширені представники – на рис. 1 та в табл. 1 [3]).

Таблиця 1

Характеристики та кінцеве використання пшениці Західної Канади

Клас	Характеристики	Застосування
Canada Northern Hard Red (CNHR) Червона яра пшениця	Ядра від середнього до твердого. Добре здрібнення. Середня міцність клейковини	Хліби подові, плоскі, парові, локшина
Canada Prairie Spring Red (CPSR) Червона яра пшениця	Ядра середньої твердості. Тісто середньої міцності	Хліби подові, плоскі, парові, локшина
Canada Prairie Spring White (CPSW) Біла яра пшениця	Ядра середньої твердості. Тісто середньої міцності.	Хліби подові, плоскі, парові, локшина
Canada Western Amber Durum (CWAD) Тверда пшениця	Високий вихід крупки Відмінна якість приготування пасти	Крупка для макаронів. Кускус
Canada Western Extra Strong (CWES) Тверда червона яра пшениця	Ідеальний для змішування. Надсильний глютен	Спеціальні продукти з високоміцної клейковини
Canada Western Hard White Spring (CWHWS) Тверда біла яра пшениця	Висока якість помелу. Обрий колір борошна	Виробництво хліба та локшини
Canada Western Red Spring (CWRS) Тверда червона яра пшениця	Чудова якість помелу та випічки. Різні гарантовані рівні білка	Для подового хліба, на пару, плоського. Локшина
Canada Western Red Winter (CWRW) Тверда червона озима пшениця	Дуже хороша якість подрібнення	Французькі хлібці, плоскі хлібці, на пару, локшина
Canada Western Soft White Spring (CWSWS) Яра м’яка біла пшениця	Низький вміст білка	Печиво, тістечка, плоскі хлібці, локшина, хліб на пару, чапаті

На відміну від українського підходу, поділ пшениці на типи та класи за якістю проводять лише після видалення та визначення змісту «докеджу» [4]. Фуражним вважають будь-який різновид недурумних пшениць на основі натурної ваги зерна (але не на на підставі вмісту в ньому білка або клейковини, що й застосовують в Україні). Відомо, що між натурою зерна (це не відноситься до дуруму) та виходом борошна існує пряма пропорційна залежність.

Тому, якщо продовольча переробка зерна є економічно невигідною за рахунок низького виходу борошна, таке зерно відправляють на корм худобі.

Метою статті є дослідження особливостей класифікації зерна пшениці в різних країнах, зокрема в Канаді, та аналіз системи забезпечення якості борошняних продуктів.

Виклад основного матеріалу дослідження. На ринок Північної Америки [5] постачаються наступні типи пшеничного борошна, наведені нижче.

ALL-PURPOSE FLOUR виготовляється із суміші 80% твердої червоної пшениці та 20% м'якої червоної пшениці та використовується для приготування різноманітних хлібобулочних виробів (тортів, печива, хліба, тістечок).

BREAD FLOUR схоже на борошно універсального призначення, але має вищий вміст клейковини, що робить його ідеальним для приготування дріжджового хліба. Його також називають міцним або твердим борошном.

CAKE FLOUR має тонку шовковисту текстуру та низький вміст білка. Чудово підходить для випічки тортів. Класифікується як борошно з м'якої пшениці.

WHOLE WHEAT FLOUR помелено з цільного ядра пшениці. Його використовують для хлібобулочних виробів і також називають цільнозерновим борошном.

DURUM FLOUR походить із твердих сортів пшениці і зазвичай використовується для виготовлення локшини та інших видів макаронних виробів.

PASTRY FLOUR має більший вміст білка та менше крохмалю, ніж борошно для тістечок. В основному його використовують для приготування випічки.

SELF-RISING FLOUR – це суміш борошна універсального призначення, розпушувача та солі. Його можна використовувати для заміни борошна універсального призначення.

INSTANT / QUICK MIXING FLOUR, яка легко перемішується з рідиною.

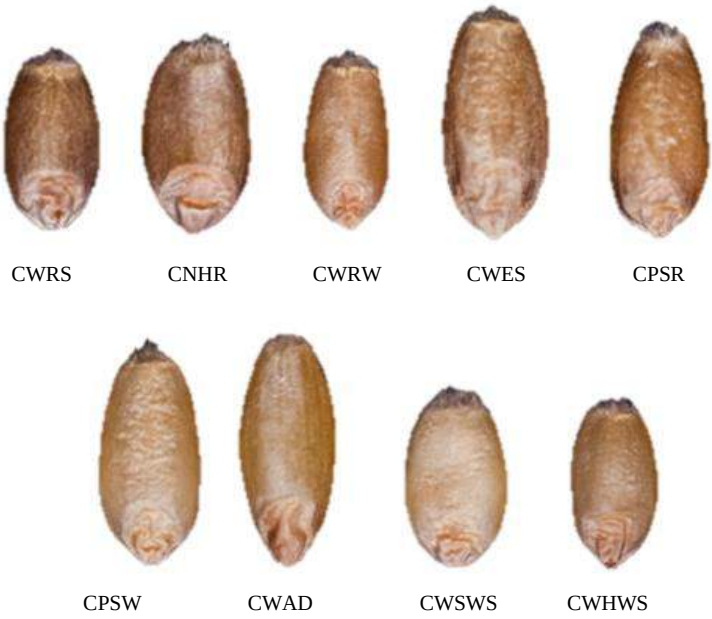

Рис. 1. Зразки зерен найрозповсюдженіших класів пшениці

Достатньо новими, які можна вважати такими, що виготовлені за інноваційними технологіями, є Ultragrain All-purpose flour, Whole Wheat Pastry flour, White Whole Wheat flour, Italian Style flour.

Наведені приклади свідчать, що Канадська підхід до типізації пшеничного борошна є більш універсальним, навіть при врахуванні практичного використання борошна, який існує в Україні (хлібопекарське, макаронне і кондитерське борошно), оскільки включає борошно для виробництва хліба, борошняних кондитерських та макаронних виробів, всецільове борошно та ін. Крім того, канадська система типізації пшеничного борошна також враховує вміст анатомічних частин зерна та їх крупність і колір (цільнозернове біле, ультрацільнозернове, цільнозернове кондитерське), що частково враховує українська система класифікації борошна за сортами (цільнозернове, обойне, сортове).

Канадський Закон про зерно (Canada Grain Act – CGA) та пов'язані з ним нормативні акти створюють основу для канадської системи забезпечення якості зерна та встановлюють певний захист для фермерів, які займаються зерновими. Проте, CGA не оновлювався протягом багатьох років, і наразі потрібує певної модернізації. Тому Уряд Канади проводить перегляд цього Закону та Канадської комісії по зерну (Canadian Grain Commission – CGC) [7].

Основний обов'язок CGC полягає у встановленні та підтримці науково обґрунтованих стандартів для канадського зерна. Крім того, Комісія бере учать в регулюванні питань обробки зерна в Канаді задля забезпечення надійності і безпеки канадського зерна.

Ланцюжок постачання зерна, який представлений на рис. 2, включає виробників зерна, первинні та термінальні елеватори, а також оптових експортерів та закордонних покупців. Програма ліцензування CGC через інструменти вирішення спорів щодо сортності, підтримує виробників зерна. Первинні та кінцеві елеватори регулюються Законом (CGA) через вимоги щодо ліцензування CGC. Сертифікаційна діяльність CGC включає перевірку та зважування, а також аналіз і моніторинг вантажу. Діяльність CGC з ліцензування та сертифікації є частиною офіційної системи класифікації зерна, яка підтримується дослідницькою діяльністю CGC у галузі зерна [7]. До того ж, гарантія якості та нові дані про врожай, отримані в результаті досліджень зерна, забезпечують впевненість закордонним покупцям.

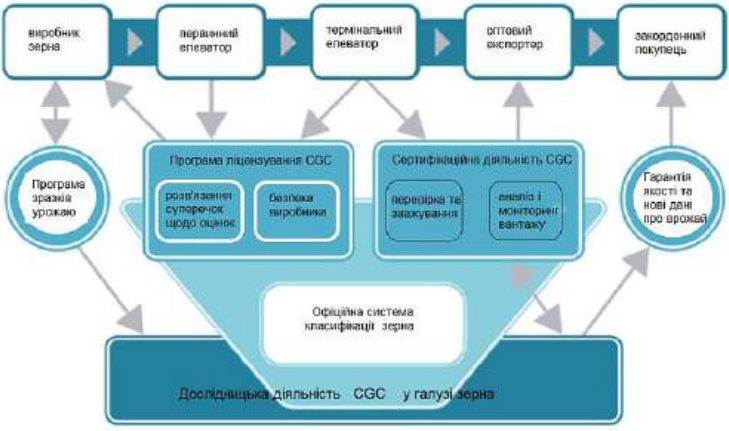

Рис. 2. Канадська зернова комісія по ланцюжку постачання зерна

Канадська зернова комісія використовує Офіційний посібник із класифікації зерна як повний довідник щодо класифікації зерна, олійних культур і бобових. Він включає інформацію про різні види випробувань зерна (тестова вага, випробування вологи, технічні умови на сита), про різні види зерна (щодо їхніх класів і різновидів, визначення докеджу, виставлення оцінок, фактори оцінювання, таблиці визначення початкових оцінок, експортні поставки, та ін.) – пшениця, жито, ячмінь, овес, тритикале, змішане зерно, ріпак, насіння льону, гірчиця домашня, гречана крупа, насіння соняшнику, насіння сафлору, горох, кукурудза, сочевиця, квасоля, соєві боби, фаба боби, нут та ін.), про дослідні сорти пшениці та зразки кормового зерна, список активних стандартів зерна тощо [8].

Зерно та хлібобулочні вироби, такі як борошно, хліб, рис і крупи, що продаються в Канаді, підпадають під дію положень наступних регулюючих документів: Закон про безпечну їжу для канадців (SFCA) [19], Правила безпечної їжі для канадців (SFCR) [10], Закон про харчові продукти та ліки (FDA) [11], Положення про харчові продукти та ліки (FDR) [12].

У разі продажу всередині провінції зернові та хлібобулочні вироби підлягають вимогам до маркування FDA та FDR, а також особливим вимогам SFCA та SFCR, які застосовуються до розфасованих харчових продуктів, що продаються в Канаді, незалежно від рівня торгівлі.

У Канаді встановлена заборона продажу незбагаченого білого борошна та продуктів, що містять незбагачене борошно. Оскільки збагачення білого борошна вітамінами групи В, залізом і фолієвою кислотою є обов’язковим. Це наріжний камінь канадської програми збагачення, яка спрямована на запобігання дефіциту поживних речовин і покращення поживної якості харчових продуктів. Збагачення борошна використовується як засіб охорони здоров’я через його широке використання в харчових продуктах, які регулярно споживає значна більшість населення [13].

Стандарт для борошна (також відомого як «біле борошно», «збагачене борошно», «збагачене біле борошно») вимагає обов’язкового додавання до борошна тіаміну, рибофлавіну, ніацину, фолієвої кислоти та заліза. Щодо додавання вітаміну B_6, пантотенової кислоти, магнію і кальцію, то є необов'язковим.

Усе пшеничне борошно, що продається в Канаді для харчових цілей, як для подальшого виробництва, так і для продажу безпосередньо споживачу, має бути збагаченим, а всі продукти, які продаються в Канаді й містять біле борошно, мають бути виготовлені зі збагаченого

борошна. Продаж незбагаченого білого борошна або його використання заборонено в Канаді, за винятком борошна, що продається для виробництва клейковини або крохмалю.

Слід відзначити, що спочатку збагачення пшеничного борошна просто замінювало поживні речовини, втрачені в процесі помелу, але сьогодні збагачене борошно збагачене більшою кількістю поживних речовин, що приносить певну користь для здоров'я. Збагачене пшеничне борошно (борошно універсального призначення) користується великим попитом у Канаді, бо містить лише частину ендосперму пшеничного ядра. Видалення висівок і зародків створює легке і шовковисте борошно, яке ідеально підходить для хліба, бубликів, тістечок і круасанів [14].

Проте, незважаючи на факт збагачення рафінованого пшеничного борошно доданими вітамінами, воно все одно позбавлено деяких поживних речовин, які природно містяться в цільному зерні, таких як клітковина, вітамін Е та магній. На відміну від збагаченого універсального, цільнозернове борошно не є збагаченим. Його виготовляють із цілого ядра, тобто всі три частини зерна залишаються неушкодженими й включені в борошно в пропорціях, які містяться в цільному зерні. Через це цільнозернове пшеничне борошно містить більше багатьох вітамінів і мінералів, особливо клітковини, цинку, магнію, калію та фосфору. З іншого боку, воно не збагачене жодними додатковими поживними речовинами, а тому порівняно зі збагаченим містить менше певних вітамінів і мінералів, а саме фолієвої кислоти.

Цільнозернове пшеничне борошно [15] також можна використовувати в рецептах, що вимагають універсального борошна, але пропорції, можливо, доведеться скорегувати Його можна використовувати для приготування свіжих макаронних виробів, цільнозернового хліба та є чудовою заміною в домашній випічці для збільшення кількості клітковини в рецептах, які потребують універсального борошна.

Висновки. Класифікація зерна пшениці та система контролю якості борошняних продуктів, зокрема в Канаді, підкреслює суттєві відмінності у підходах між різними країнами. В Україні система класифікації базується в основному на показниках якості, тоді як канадська система враховує як ботанічні характеристики, так і якість зерна. Ця різниця впливає на внутрішні та експортні ринки, де Канада займає провідне місце серед найбільших експортерів пшениці у світі, постачаючи значну частину світового ринку твердих сортів пшениці (дурум).

Канадська зернова індустрія, що підтримується суворими заходами контролю якості та урядовим наглядом через інституції, як-от Канадська комісія з питань зерна (CGC), гарантує, що канадська пшениця залишається еталоном якості на світовому ринку. Це є важливим фактором для підтримки лідерських позицій Канади у глобальній торгівлі пшеницею, приблизно 75% виробництва якої йде на експорт. Окрім того, збагачення канадських борошняних продуктів обов'язковими поживними речовинами забезпечує користь для здоров'я населення, пропонуючи ефективну модель харчового регулювання, яка сприяє збалансуванню ринкових інтересів та охорони здоров'я.

Список джерел інформації / References

1. Canadian wheat classes [Electronic resource]. – Access mode: https://grainscanada.gc.ca/en/grain-quality/grain-grading/wheat-classes.html

2. Canadian wheat classes [Electronic resource]. – Access mode: https://cerealscanada.ca/wheat/

3. Canadian wheat classes [Electronic resource]. – Access mode: https://grainscanada.gc.ca/en/grain-quality/grain-grading/wheat-classes.html

4. Grains, Seeds, Hay, Silage and Other Fodder and Plant Crops [Electronic resource]. – Access mode: https://www.canada.ca/en/revenue-agency/services/forms-publications/publications/gi-107/grains-seeds-silage-other-fodder-plant-crops.html

5. Types of Wheat Flour [Electronic resource]. – Access mode: https://www.wheatfoods.org/resources/wheat-facts/types-of-wheat-flour/

6. Types of Flour [Electronic resource]. – Access mode: https://canadianfoodfocus.org/courses/wheat-from-farm-to-table/lessons/wheat-in-the-grocery-store/topic/14849/

7. Canada Grain Act review. Discussion document [Electronic resource]. – Access mode: https://agriculture.canada.ca/en/department/transparency/public-opinion-research-consultations/canada-grain-act-review-consultations/canada-grain-act-review

8. Official Grain Grading Guide ISSN 1704-5118/ Effective August 1, 2024 https://www.grainscanada.gc.ca/en/grain-quality/official-grain-grading-guide/pdf/OGGG-2024-25.pdf

9. Safe Food for Canadians Act (S.C. 2012, c. 24) Full Document: https://laws-lois.justice.gc.ca/PDF/S-1.1.pdf

10. Safe Food for Canadians Regulations (SOR/2018-108) / Full Document: https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/SOR-2018-108/index.html

11. Food and Drugs Act (R.S.C., 1985, c. F-27) / Full Document: https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/F-27/

12. Food and Drug Regulations (C.R.C., c. 870) / Full Document: https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/C.R.C.,_c._870/index.html

13. Prohibition against the sale of unenriched white flour and products containing unenriched flour https://inspection.canada.ca/en/food-labels/labelling/industry/grain-and-bakery-products/unenriched-flour

14. Enrichment and fortification / https://whataboutwheat.ca/nutrition-research/enrichment-fortification/

15. Whole Grains – Get The Facts / https://www.canada.ca/en/health-canada/services/canada-food-guide/resources/healthy-eating-recommendations/eat-a-variety/whole-grain/get-facts.html

Шаніна Ольга Миколаївна, д-р техн. наук, проф., кафедра технології хлібопродуктів і кондитерських виробів, Державний біотехнологічний університет, o.shanina.ua@gmail.com

Shanina Olha, dr. technical Science, professor, department of bakery and confectionery technology, State Biotechnology University, o.shanina.ua@gmail.com

Гавриш Тетяна Володимирівна, канд. техн. наук, доц., зав. кафедрою технології хлібопродуктів і кондитерських виробів, Державний біотехнологічний університет, gavrishtanya@ukr.net

Gavrish Tatyana, PhD, Associate Professor, head department of technology of bread products and confectionery products, State Biotechnological University, gavrishtanya@ukr.net

Джонстон Анжеліка Тагирівна, менеджер з якості, Ardent Mills, Канада, o.shanina.ua@gmail.com

Johnston Anzhelika, Quality Manager, Ardent Mills, Canada, o.shanina.ua@gmail.com

DOI 10.5281/zenodo.14673009

УДК 641.56:582.661.21

ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ БОРОШНЯНОЇ СИРОВИНИ

О.М. Шаніна, Т.В. Гавриш, Н.О. Боровікова

Зростаюча популярність безглютенових продуктів спричинила збільшення попиту на сировину, що не містить глютену. Проте відмінні технологічні та структурні властивості такої сировини, як рисове борошно, вимагають розробки спеціальних методів для забезпечення стабільної якості кінцевих виробів. Дослідження зосереджується на фізико-хімічних властивостях рисового борошна, зокрема вологості, білизні, вмісті білка та крупності помелу, що впливають на придатність для харчової промисловості. Проведене лабораторне випікання з додаванням желатину та агару покращило текстуру тіста, дозволяючи досягти оптимальної якості хліба при мінімально необхідній термічній обробці.

Ключові слова: *білизна, вологість, органолептичні показники, рисове борошно.*