

4. (UNECE ЕЭК ООН FFV-44:2010).

5. ДСТУ ISO 751:2004. Продукти перероблення фруктів і овочів. Метод визначення сухих речовин, не розчинних у воді (контрольний метод). Київ, 2005. 8 с.

6. ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів. Київ, 2008. 22 с..

7. Naychenko, V. M., & Zamorska, I. L. (2010). Tehnologiya zberigannya i pererobki plodiv ta ovochiv: Navchalnyi posibnyk. Uman: Sochinskiy.

УДК 57.08:633.112

Пузік Л. М., Пузік В. К., д-ри с.-г. наук, професори,
Гавриш Т. В., канд. техн. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: ludapusik@gmail.com

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Обсяги експорту українського зерна на міжнародний ринок зростають з року в рік. Наша країна завоювала позицію провідного гравця серед іноземних конкурентів. Перед відправкою вітчизняне зерно проходить ретельний контроль якості на території нашої держави, та вже після доставки – перевірку на стороні покупця. У різних країнах світу існують різні показники, норми на якість зерна та системи стандартизації. Наприклад, по пшениці універсальної товарної класифікації для всіх країн не існує. Проте по даній культурі створено міжнародні специфікації ISO 7970:2000 і ISO 11051:1994 та стандарт CODEX STAN 199-1995 на її різновиди (м'яка і тверда). ЄС виділяє три основні показники якості зерна, які аналогічні з вітчизняними. А саме: вміст білка, число падіння, натура зерна [1]. Різницю за цими показниками вважають несуттєвою, проте за вмістом білка є розбіжності. У стандартах деяких країн ЄС домінує визнаний у всьому світі показник – сила борошна. Україна його замінює на три інші: якість клейковини, її вміст та індекс деформації. Ці показники недостатньо відомі, їх використовують тільки країни СНД. Якість зерна – комплекс біологічних, фізико-хімічних, технологічних, споживчих характеристик, які визначають придатність зерна відповідно його призначення. Аналіз даного показника ґрунтується на двох складових: органолептична – оцінка за допомогою органів чуття та фізико-хімічна – використання спеціальних методів та лабораторного обладнання [2]

Мета роботи – комплексне оцінювання технологічних властивостей зерна сортів пшениці м'якої озимої. Відповідно до мети поставлені такі завдання: вивчити геометричну характеристику зерна сортів пшениці, провести порівняльну оцінку сортів зерна пшениці за технологічними властивостями. Дослідження проводили з сортами пшениці Катруся, Ліра, Житниця, Мудрість, Нота Одеської селекції [3], вирощеними на дослідному полі ХНТУСГ ім. Петра

Василенка. Для дослідження брали проби зерна масою 2 кг у триразовому повторюванні. Вологість зразків зерна 12,0–12,5%. Геометричну характеристику зернівок (лінійні розміри, об'єм, площу зовнішньої поверхні) визначали вимірюванням і розрахунками. Технологічні властивості зерна визначали за масою 1000 зерен, натурою, числом падіння, кількістю клейковини. Масу 1000 зерен за ДСТУ 4234–2003, натуру зерна – за ДСТУ ГОСТ 10840:2019, вміст білка – за ДСТУ 4117:2007, вміст клейковини – за ДСТУ ISO 21415– 1:2009, якість клейковини – за ГОСТ 13586.1–68.

Для зберігання, обробки зерна важливе практичне значення мають його форма, розміри, питома вага, характер поверхні, які зумовлюють поведінку зерна в повітряному потоці. Форма і розміри зерна неоднакові не лише в різних культур, але в однієї тієї ж культури і залежать від особливостей сорту. Лінійні розміри – довжина, ширина, товщина – найважливіші показники, які дають зерну геометричну характеристику. Довжиною вважається відстань між верхівкою і основою зерна [4].

Встановлено, що серед вивчаємих сортів пшениці м'якої довжина зернівки коливається від $7,0 \pm 0,3$ мм у сорту Нота до $8,3 \pm 0,2$ мм у сорту Ліра. Ширина зернівки – найбільша відстань боками. Найменшою шириною зернівки володіє сорт Мудрість ($2,3 \pm 0,3$ мм). Товщина зернівки визначається як віддаль між спинкою та черевцем. (табл. 1). Визначення цих розмірів характеризує крупність зерна.

Таблиця 1 – Геометричні та технологічні характеристики зерна

Показники	Сорт				
	Катруся	Ліра	Житниця	Мудрість	Нота
Вміст білка, %	13,5	14,1	13,2	13,8	13,5
Вміст клейковини, %	28,2	29,6	26,8	29,3	28,0
Сила борошна,	310	390	280	300	300
Маса 1000 зерен, г	$40,9 \pm 1,4$	$38,8 \pm 1,2$	$40,1 \pm 1,0$	$41,0 \pm 1,6$	$41,8 \pm 0,9$
Натурна маса, г/л	765	755	760	782	755
Геометричні характеристики зернівки					
Довжина, мм	$8,0 \pm 0,4$	$8,3 \pm 0,2$	$7,2 \pm 0,3$	$8,2 \pm 0,2$	$7,0 \pm 0,3$
Ширина, мм	$3,2 \pm 0,2$	$3,1 \pm 0,3$	$3,3 \pm 0,2$	$2,3 \pm 0,3$	$3,3 \pm 0,4$
Товщина, мм	$3,1 \pm 0,2$	$2,9 \pm 0,2$	$3,0 \pm 0,1$	$3,0 \pm 0,1$	$2,9 \pm 0,4$
Об'єм, зернівки, мм ³	42,9	39,1	35,6	32,7	32,3
Площа бокової поверхні, мм ³	80,5	82,4	72,8	88,3	82,6

Вирівняність зерна за розмірами відіграє важливу роль у технології одержання борошна і крупи, особливо в останньому випадку. Форма і лінійні розміри зерна впливають на вибір сит повітряно-ситових сепараторів, трієрів, а також на характеристику робочих органів подрібнювальних або луцильних машин. Геометрична характеристика зерна визначає щільність його укладання під час формування шару (шпаруватість) і особливо під час переміщення чи транспортування. Важливе значення показники геометричної характеристики мають для процесів перенесення тепла і води, особливо під час гідротермічної

обробки зерна. Усі показники геометричної характеристики зерна змінюються: довжина – у 1,2 рази, ширина – у 1,4, товщина – у 1,1 рази. У зв'язку із цим варіюють значення об'єму від 32,7 мм³ у сорту Мудрість до 42,9 у Катрусі. Площа зовнішньої поверхні зерна від 72,8 мм² до 88,3 мм², їх співвідношення – від 0,45. Подібні дослідження проводили із зерном пшениці спельти [5].

Борошномельні властивості зерна представлені крупністю, натурою, масою 1000 зерен. Хлібопекарські властивості зерна пшениці оцінювали за вмістом і якістю клейковини.

Маса 1000 зерен пшениці характеризує його крупність і виповненість. Для пшениці дуже високою вважається маса 1000 зерен > 35 г; високою, якщо цей показник знаходиться в межах – 30–35; середньою – 27–30; низькою < 27 г. [6] Необхідно відмітити, що найбільша маса 1000 зерен була у сорту Мудрість 41,0±1,6 г, найменша у сорту Ліра 38,8,2±1,2г і становила 91% порівняно з сортом Мудрість. Всі сорти маса 1000 зерен – дуже висока.

Біохімічні показники якості характеризують харчову цінність зерна. Одним із його складників є білок. Його вміст у зерні (борошні) є одним із найважливіших критеріїв оцінки якості зерна пшениці у світовій практиці. Для одержання борошна з якісними хлібопекарськими властивостями вміст білка має становити від 12% і вище. Для пшениці дуже високим вважається вміст білка > 18%, високим – у межах 16–18, середнім – 14–16, низьким – 12–14 і дуже низьким < 12% [6]. Вміст білка у досліджуваних сортах коливався від 13,2 у сорту Житниця до 14,1 у сорту Ліра. Тобто можна відмітити, що сорти Нота, Мудрість, Катруся, Житниця мають низькій вміст білка.

За показником числа падіння зерно сорту Ліра характеризувалось відмінним результатом 390. Різниця між іншими сортами за цим показником була істотною. За вмістом клейковини всі досліджувані сорти віднесені до сильних пшениць (28,0–28,6%) за винятком сорту Житниця (26,8 %). Натурна маса сортів пшениці перевищувала стандартне значення.

Висновки. За результатом проведених досліджень можна відмітити, що сорт пшениці м'якої Ліра відрізняється вищим вмістом білка, клейковини, масою 1000 зерен, геометричними характеристиками зернівки.

Список літератури

1. Якість українського зерна <https://ambarexport.ua/blog/quality-of-ukrainian-grain>.
2. Elucidation of the mechanism that forms breadbaking properties of the spelt grain / N. Osokina, V.Lyubich, L. Novak, T. Pushkariova-Bezdił, O. Priss, V. Verkholtantseva, O. Hryhorenko, V. Pusik, L. Pusik. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. Technology and equipment of food production. 2018. 2/11 (92). p. 39–48.
3. Каталог озимі зернові – VITERRA SEED. Київ, 2021. 15 с.
4. Analysis of bakery properties of grain of new varieties and lines of wheat spelts / Nina Osokina, Vitalii Liubych, Larysa Novak, Tetiana Pushkarova-Bezdił, Olesia Priss, Valentyna Verkholtantseva, Olena Hryhorenko, Volodumur Pusik, Ludmila Pusik (2018), EUREKA: Life Sciences (Food Science and Technology), 2018. Number 2, p. 41–46.

5. Осокіна Н.М., Любич В.В., Возіян В.В. Фізичні показники якості зерна спельти залежно від сорту // *Хранение и переработка зерна: научно-практический журнал*. 2015. № 5 (193). С.45 – 49.

6. Пшениця спельта / Г.М. Господаренко та ін.; за заг. ред. Г.М. Господаренка. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. 312 с.

УДК 519:631.465

Резнік С. В., аспірант, **Сотников Ю. О.**, канд. екон. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет
e-mail: serhey021@gmail.com

КЛАСИФІКАЦІЯ ЧОРНОЗЕМІВ НА ОСНОВІ ПОКАЗНИКІВ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ҐРУНТУ

Важливим завданням більшості досліджень є класифікація об'єктів, явищ, або показників. Дискримінантний аналіз є найважливішим інструментом під час вирішення задач класифікації, і часто застосовується для систематизації даних агрономічного експерименту, зокрема і ґрунтознавстві [1-3]. Він дозволяє велику неоднорідну сукупність розбити на однорідні групи, а також віднести певний об'єкт до конкретного класу. У ґрунтознавстві використання методології багатофакторного дискримінантного аналізу має ряд ускладнень: відсутність вітчизняних розробок; відсутність необхідної бази даних; недостатня кількість моніторингових ділянок; відсутність свіжих даних великомасштабних обстежень ґрунтів України; недостатня вивченість біологічної активності ґрунтів; нестача коштів для придбання іноземних методик та їх адаптації до вітчизняних умов.

Досліджувалися чорноземи типові глибокі середньосуглинкові на лесі Лівобережжя Лісостепу України у межах Зіньківського р-ну. Полтавської обл. Для досліджень обрано такі об'єкти: органічна система землеробства (сидерат); органічна система землеробства (компост), інтенсивна система землеробства (мін. добрива), перелогова ділянка, що не оброблялася понад 30 років. Відбір зразків (0-10, 10-20, 20-30, 30-40 см) проводився в першій декаді травня, серпня та листопада протягом 2018-2020 років. Зразки ґрунту досліджено на чисельність мезофауни (*Collembola*, *Oribatida*), чисельність екологотрофічних груп мікроорганізмів і активність каталази, інвертази, уреаз, дегідрогенази, протеаз і целюлази. Аналізи проведено стандартизованими методами у трьох кратній повторності. Об'єктами статистичного аналізу є 540 первинних змінних, що характеризують 180 індивідуальних зразків ґрунту.

Метою дослідження є визначення різниці між чорноземи типовими за різних систем землеробства на основі даних біологічної активності за допомогою дискримінантного аналізу.

За результатами дискримінантного аналізу (табл. 1) отримано три статистично значимі функції, що описують направленість ґрунтоутворення у чорноземи різного використання. У результаті аналізу було відібрано 10 показників біологічної активності, що суттєво впливають на диференціацію