

УДК 631.527:633.15(477+100)  
DOI: 10.37128/2707-5826-2026-2-12  
**СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ  
СЕЛЕКЦІЇ ВИСОКОЛІЗИНОВОЇ  
КУКУРУДЗИ В СВІТІ ТА  
УКРАЇНІ**

**В.Л. ЖЕМОЙДА**, кандидат с.-г.  
наук, професор  
**М.А. РЯБИЙ**, асистент кафедри,  
аспірант  
Національний університет біоресурсів і  
природокористування України

Кукурудза є однією з провідних сільськогосподарських культур світу, що відіграє стратегічну роль у забезпеченні продовольчої та енергетичної безпеки. У світовому виробництві, лідерами якого є США, Китай та Бразилія, все більшої ваги набуває спеціалізація та створення гібридів із покращеним біохімічним складом. Проте, традиційне зерно кукурудзи має суттєвий недолік – низьку біологічну цінність білка. Основна частина білків ендосперму представлена зеїнами, які практично не містять таких незамінних амінокислот, як лізин та триптофан. Вирішення цієї проблеми стало можливим завдяки виявленню гена (*opaque-2*), який здатна змінювати співвідношення білкових фракцій у зерні, значно підвищуючи вміст лізину (до 4,05 – 5,0% від загального білка порівняно з 2,0% – 2,5% у звичайної кукурудзи). Використання високолізинової кукурудзи дозволяє збалансувати корми за амінокислотним складом, що важливо для годівлі свиней та птиці.

У роботі представлено результати комплексної оцінки селекційного матеріалу самозайильних ліній кукурудзи з геном (*opaque-2*) різного генетичного походження (серії БЛ, TVA та IL) з колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України. Дослідження спрямовані на визначення господарсько- цінних ознак та біохімічних показників зерна для поліпшення амінокислотного складу кормів без погіршення фізичних характеристик ендосперму.

Встановлено, що досліджувані лінії демонструють значну варіабельність за показниками насінневої продуктивності та біохімічним складом. Найвищий потенціал зернової продуктивності виявлено у лінії серії БЛ (зокрема БЛ 35 — 92 г зерна з рослини), тоді як лінії серій TVA та IL характеризуються вищою концентрацією білка (до 12,5% у IL 80). Вміст лізину в усіх зразках підтвердив їхній статус як високолізинових (3,9–4,5% в білку). Виявлено, що лінії серії TVA є перспективними джерелами для селекції на підвищений вміст крохмалю (понад 68%) за одночасного зниження частки амілози (23,8–24,6%), що робить їх цінним матеріалом для селекції на якість вуглеводного комплексу. Виділені лінії з високим вмісту лізину та специфічного складу крохмалю дозволяють створити конкурентоспроможні гібриди типу «High-Lysine», отримані дані мають практичне значення для збалансування раціонів у тваринництві та створення нових високоякісних гібридів кукурудзи.

**Ключові слова:** кукурудза, лізин, (*opaque-2*), високолізинові лінії, самозайильні лінії, елементи продуктивності.

**Табл. 1., Рис. 2., Літ. 17.**

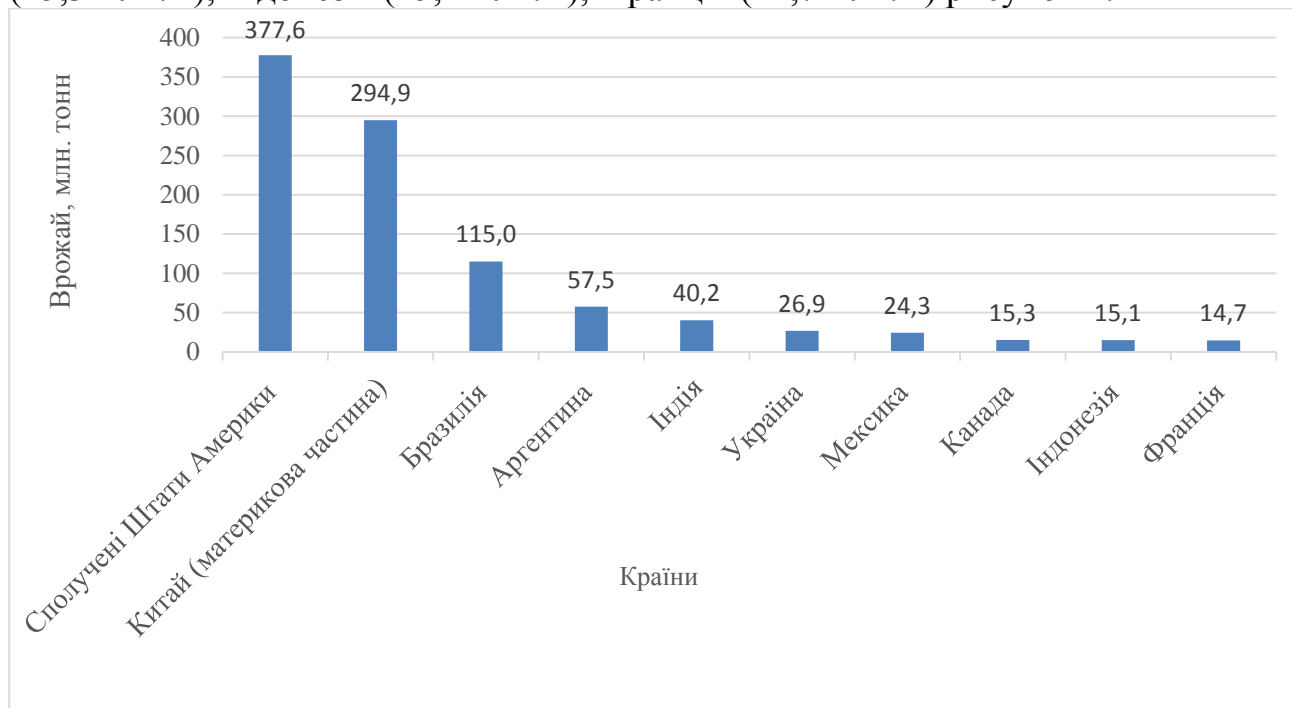
**Постановка проблеми.** Кукурудза, разом із пшеницею та рисом, є однією з «трьох основних хлібів людства» і забезпечує потреби харчування планети [8]. В Україні за останні роки кукурудза набула стратегічного значення, її вирощують в різних регіонах незалежно від ґрунтового-кліматичних умов та розмірів аграрних господарств [15].



Зерно кукурудзи використовують для виробництва різноманітної продукції, яку застосовують у різних галузях. Вона є сировиною, з якої виробляють корм для тваринництва, набула широкого використання в продовольчих і технічних цілях; зокрема виготовлення круп та борошна, харчового крохмалю, рослинної олії, спирту тощо [11; 17].

В світовій торгівлі особливу актуальність набуває оцінка перспектив ринку кукурудзи, вона є стратегічно важливою для забезпечення стійкості аграрного сектору. Вплив глобальних викликів та умов воєнного стану вимагає ретельного аналізу виробництва та збуту цієї культури, оскільки вона є фундаментом продовольчої безпеки та експортного потенціалу держави [13].

За статистикою Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН [14], лідерами зі світового виробництва зерна кукурудзи у 2025 р. були США (377,6 млн. т), Китай (294,9 млн. т), Бразилія (115,0 млн. т), Аргентина (57,5 млн. т), Індія (40,2 млн. т), Україна (26,9 млн. т), Мексика (24,3 млн. т), Канада (15,3 млн. т), Індонезія (15,1 млн. т), Франція (14,7 млн. т) рисунок 1.



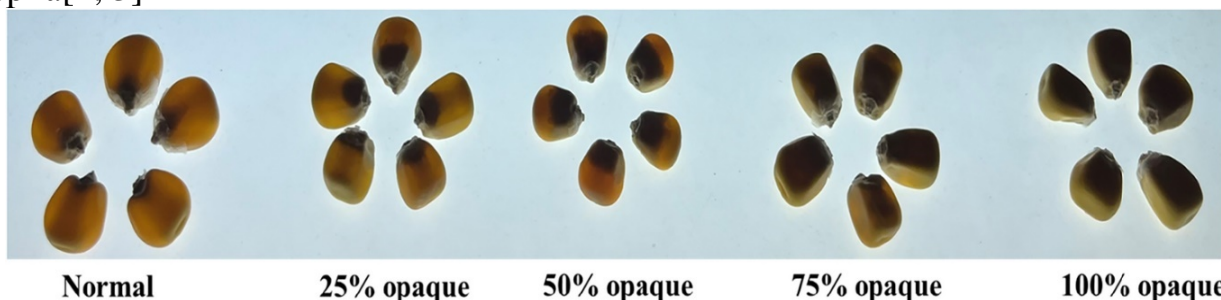
**Рис. 1.** Топ-10 країн виробників зерна кукурудзи у 2025 р.

Джерело: розраховано за даними FAO [14].

Основними векторами експорту українського зерна традиційно залишаються країни Північної Африки та Близького Сходу, до яких останнім часом долучився ринок ЄС. Таким чином, ефективність вітчизняного зерновиробництва стає стратегічним чинником у забезпеченні глобальної світової продовольчої безпеки. Виробництво кукурудзи стає деталі спеціалізованим, відкриваючи нові ринки для даної культури зі специфічними характеристиками. Зернопереробна промисловість, зацікавлена в нових гібридах із зерном, яке має значну твердість ендосперму та підвищений вміст біохімічних показників [2].

Серед сировини, що використовують для виготовлення кормів для тварин, основним компонентом є зерно кукурудзи, яке становить від 50 до 70 % раціону тварин [10]. Зрозуміло, що високі врожаї зерна є цільовим напрямком покращення гібридів кукурудзи, а поліпшення біохімічного складу мало незначне значення, через недостатнє використання різноманітної зародкової плазми, яка є джерелом унікальних генетичних ознак [2; 7].

Вміст протеїну в насінні кукурудзи становить близько 10%, причому біля 70% з них припадає на запасні білки. Відповідно до класифікації розчинності білки ендосперму поділяють на альбуміни, глобуліни, глутаміни та проламіни. Частка останніх, відомих як зеїни, перевищує 60% загального протеїнового складу. Специфічною ознакою білка зеїну, є перевага в складі амінокислот проліну та глутаміну. Така структурна особливість обумовлює критичний дефіцит незамінних амінокислот, зокрема лізину. Через інтенсивну експресію генів зеїну в ендоспермі кінцевий вміст цієї амінокислоти у загальному протеїні зерна залишається надто низьким [1; 16]. Варто зауважити що, зеїн є ключовим фактором формування структури зерна кукурудзи, оскільки саме він формує твердість та склоподібність зерна. Зниження вмісту зеїну призводить до формування м'якого, «крейдяного» ендосперму, що підвищує вразливість культури до механічних пошкоджень. Відсоток білкових фракцій відповідає за різні текстури зерна, а варіації фенотипу зерна зображені на рис 2. Водночас створення гібридів із високим вмістом лізину й триптофану при збереженні склоподібної текстури потребує складного переформатування протеому. Це необхідно для підвищення вмісту незамінних амінокислот, без погіршення зерна [1; 3]



**Рис. 2.** Скринінг зерна кукурудзи на лайтбоксі для визначення фенотипу

Джерело: Фото взято з «Temporal profile of amino acids and protein fractions in the developing kernel of maize germplasm», автори S. K. Jha, J. S. Zunjare, J. Kumar, та Vignesh M., 2024, *Scientific Reports*, 14(1), с. 5. CC BY 4.0.

Вартість кормів для виробництва продуктів тваринництва становить приблизно від 60 до 80 % від загальних витрат на виробництво. З цієї вартості додавання білку, який необхідний у звичайних зернових сумішах, становить приблизно від 30 до 50 %. Таким чином зменшення кількості протеїну, необхідного в раціонах тварин, без впливу на продуктивність, має економічне значення. Одним з способів вирішення цієї проблеми є створення гібридів кукурудзи типу «High-Lysine» [6].

Білок зерна кукурудзи має дисбаланс через дефіцит незамінних амінокислот: метіоніну, лізину триптофану та треоніну. Співвідношення цих амінокислот є важливішим ніж загальний вміст білку в сумішах для годівлі тварин [1]. Лізин відіграє роль першочергової лімітуючої амінокислоти в раціонах тварин. Оскільки він є фундаментальним субстратом для побудови білків, його дефіцит безпосередньо обмежує продуктивність тварин [12].

З огляду на вкрай низьку природну концентрацію лізину в зерні кукурудзи у середині ХХ століття було ініційовано масштабні генетичні дослідження з метою створення високолізинових гібридів. Результатом цих пошуків стало встановлення рецесивного гена *opaque2* (*o2*). Його головною особливістю є суттєве зниження синтезу зеїнів – запасних білків насіння, які мають дефіцитний амінокислотний профіль. Проте впровадження цього гена тривалий час стримувалося через погіршення фізичних характеристик зерна. Проблема була вирішена завдяки поєднанню локусу *o2* зі специфічними генами-модифікаторами, які відновлювали склоподібність ендосперму. Результатом стала поява високолізинової кукурудзи, що відповідає сучасним агрономічним вимогам щодо міцності зерна [4; 5]

Метою нашої роботи є комплексна оцінка селекційного матеріалу самозапильних ліній кукурудзи, що несуть ген *opaque2* (*o2*), для визначення господарської цінності та біохімічних показників зерна. Дослідження спрямовані на визначення перспективних ліній, які дозволять поліпшити амінокислотний склад кормів, без погіршення фізичних характеристик зерна

У завдання досліджень входило: оцінка показників індивідуальної продуктивності рослин та виявити відмінності за продуктивністю та якісними показниками між групами БЛ, TVA, IL; визначити успадкування гена *opaque2* (*o2*); виділити лінії з максимальним вмістом лізину та оптимальним поєднанням крохмалю й амілози для подальшого використання у створенні гібридів.

**Матеріали та методика досліджень.** Об'єктом вивчення є колекція самозапильних ліній кукурудзи з геном *opaque2* (*o2*) різного генетичного походження. Вивчаються лінії, які увійшли до складу ознакової колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України: лінії серії БЛ, TVA та IL. Також були використані дані, надані Інститутом рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН та Устимівською дослідною станцією рослинництва IP НААН України. Лабораторні дослідження проводились у сертифікованих лабораторіях НУБіП згідно загальноприйнятих методик, зокрема для визначення основних біохімічних показників якості зерна кукурудзи використовували прилад FOSS «Infratec 1241 Grain Analyzer» [9].

Полеві дослідження проводились в умовах підрозділу «Агрономічна дослідна станція» Національного університету біоресурсів і природокористування України на дослідних полях лабораторії кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського НУБіП України, які розташовані у Білоцерківському районі Київської області.

Грунтоутворюючою породою дослідної ділянки є лесовидний суглинок, із високим вмістом карбонатів кальцію. Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної – 6,9-7,3 рН. Клімат району помірно-континентальний. За фізико-хімічними властивостями, ґрунти та клімат є придатними для вирощування кукурудзи.

**Виклад основного матеріалу досліджень.** Для комплексної оцінки селекційного матеріалу було проведено аналіз господарсько-цінних ознак та біохімічного складу зерна ліній кукурудзи, що несуть ген *opaque2 (o2)*. Оцінка включала показники індивідуальної продуктивності рослин, структуру врожаю (кількість зерен та маса 1000 зерен), а також детальний аналіз вмісту основних біохімічних показників: білок, лізин, олії та вуглеводного комплексу. Отримані дані наведені в таблиці 1. Досліджувані лінії продемонстрували значну варіабельність за показниками насінневої продуктивності.

Таблиця 1

**Коротка характеристика досліджуваних ліній (2025-2026 рр.)**

Назва ліній	Продуктивність, г зерна з рослини	Кількість зерен на качані, шт.	Маса 1000 зерен, г	Процентний вміст в зерні (до абсолютно сухої речовини), %					
				білка	лізину в білку	олії	вільних цукрів	крохмалю	амілози в крохмалі
БЛ 04	48	344	170	11,1	4,3	4,9	2,5	63,9	26,4
БЛ 13	89	363	257	10,6	4,4	5,2	3,0	63,0	26,3
БЛ 14	61	368	173	10,8	4,1	5,0	2,6	65,1	25,5
БЛ 22	87	250	320	11,5	3,9	4,4	2,5	64,2	25,6
БЛ 27	89	439	210	10,5	4,4	4,6	2,6	64,6	25,4
БЛ 30	85	398	210	11,1	4,2	4,7	2,7	64,7	26,1
БЛ 35	92	443	223	10,5	4,2	5,1	2,7	63,7	26,3
БЛ 40	74	374	200	9,8	4,0	4,9	2,8	64,3	26,1
БЛ 44	89	384	237	10,3	4,3	4,8	2,7	64,2	25,9
БЛ 52	82	471	180	11,3	4,2	4,8	2,9	63,3	26,4
БЛ 43	88	462	196	11,3	4,3	5,0	2,8	63,1	26,3
ІЛ 80	42	210	195	12,5	4,1	5,2	3,1	66,5	23,8
TVA 8068	48	260	180	11,2	4,3	4,6	2,9	69,2	24,2
TVA 8778	40	195	205	12,1	4	5	3,2	67,8	24,5
TVA 8078	47	250	182	11,5	4,4	4,5	3	69,5	24,6
TVA 8030	43	220	190	12	4,1	4,7	2,7	68,2	23,8
TVA 8021	46	245	184	11,7	4,3	4,4	2,8	69	24,1
TVA 8022	45	245	185	11,8	4,2	4,8	2,8	68,4	24

Джерело: розроблено авторами та Інститутом рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН

За продуктивністю однієї рослини у ліній серій БЛ цей показник варіював від 48 г (БЛ 48) до 92 г (БЛ35), тоді як лінії серії TVA та ІЛ мають даний показник дещо нижчий, у діапазоні 40-28 г. За кількістю зерен у качані, найбільшу кількість відмічено у лінії БЛ 52 (471 шт.), тоді як мінімальні значення зафіксовані у зразка TVA 8778 (195 шт.). Маса 1000 зерен варіювала від 170 г (БЛ04, БЛ14) до максимального значення 320 г у лінії БЛ 22.

Аналіз вмісту біохімічних показників у зерні (у перерахунку на абсолютно суху речовину) дозволив встановити такі особливості. Вміст загального білка в лініях становив від 9,8% (БЛ 40) до 12,5% (ІЛ 80). При цьому всі лінії підтвердили статус високолізинових: відсоток лізину варіює від 3,9% до 4,5%.

Щодо вуглеводного комплексу, та загального вмісту крохмалю в зерні зміни були у межах 63,0% - 69,5%. Характерною особливістю ліній серії TVA виявився вищий рівень накопичення крохмалю (понад 68%) при порівняно нижчому вмісті амілози в його складі (23,8% - 24,6%) порівняно з більшістю ліній серії БЛ. Вміст олії в зерні досліджуваних зразків був стабільним і знаходився в межах 4,4% - 5,2%, а вміст вільних цукрів 2,5% - 3,2%.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Усі досліджувані лінії ознакової колекції Національного центру генетичних ресурсів рослин України підтвердили статус високолізинових (тип *opaque-2*). Вміст лізину в білку варіював у межах 3,9–4,5%, що значно перевищує показники звичайної кукурудзи. Виявлено суттєву диференціацію ліній за структурою врожаю. Найвищий потенціал зернової продуктивності продемонстрували лінії серії БЛ (зокрема БЛ 35 - 92 г/рослини та БЛ 52 - 471 шт. зерен на качані). Лінії серій TVA та ІЛ характеризуються меншою кількістю зерен, проте мають тенденцію до вищого накопичення білка (до 12,5% у ІЛ 80). Встановлено, що лінії серії TVA є перспективними джерелами для селекції на підвищений вміст крохмалю (понад 68%) за одночасного зниження частки амілози (23,8 - 24,6%). Олійність усіх зразків залишається стабільною в діапазоні 4,4 - 5,2%, що вказує на можливість збереження високих енергетичних показників зерна при селекції на якість білка.

### Список використаної літератури

1. Devi V., Sethi M., Kaur C. Temporal profile of amino acids and protein fractions in the developing kernel of maize germplasm. *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14 (1). P. 27161. DOI:10.1038/s41598-024-65514-2.
2. Huang S., Kruger D.E., Frizzi A. High lysine corn produced by the combination of enhanced lysine biosynthesis and reduced zein accumulation. *Plant Biotechnology Journal*. 2005. Vol. 3 (6). P. 555–569. DOI:10.1111/j.1467-7652.2005.00146.x.
3. Li C., Song R. The regulation of zein biosynthesis in maize endosperm. *Theoretical and Applied Genetics*. 2020. Vol. 133 (5). P. 1443–1453. DOI:10.1007/s00122-019-03520-z.
4. Mishra S.J., Gopinath I., Muthusamy V. Author Correction: Unraveling the interactive effect of *opaque2* and *waxy1* genes on kernel nutritional qualities and physical properties in maize (*Zea mays* L.). *Scientific Reports*. 2025. Vol. 15 (1). P. 1-14. DOI:10.1038/s41598-025-93287-9.
5. Ufaz S., Galili G. Improving the Content of Essential Amino Acids in Crop Plants: Goals and Opportunities. *Plant Physiology*. 2008. Vol. 147 (3). P. 954–961. DOI:10.1104/pp.108.118091.

6. Ward T.L., Southern L.L., Pontif J.E. Evaluation of High-Lysine (Demand™) Corn for Growing-Finishing Pigs. *The Professional Animal Scientist*. 1995. Vol. 11, Issue 3. P. 166–174. DOI:10.15232/S1080-7446(15)32581-X.
7. Жемойда В.Л., Макарчук О.С., Спряжка Р.О. Оцінка вихідного матеріалу кукурудзи за якісними показниками зерна. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 2 (17). С. 120-129. DOI:10.37128/2707-5826-2020-2-11.
8. Василішин С.І., Винограденко С.О., Дьяконов С.О. Потенціал виробництва кукурудзи на зерно в контексті зміцнення продовольчої безпеки України та світу. *Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка*, 2022. Вип. 12. С. 10-19. DOI:<https://doi.org/10.32851/2708-0366/2022.12.2>.
9. Гур'єва І.А., Рябчун В.К., Козубенко Л.В. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи . 2-е вид. доп. 2019. Харків 43 с.
10. Dudarev I., Uminsky S., Maslych N., Knaub L. Preparation and basic tips for using corn cobs for animal feeding. *Agrarian bulletin black sea littoral*. 2022, Issue 104. P. 137-141 DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.19.
11. Кузьмишина Н.В., Рябчун В.К., Вакуленко С.М., Ільченко Н.К., Головачанська І.О., Тертишна Н.В., Акулова М.А. Оцінка нових колекцій зразків кукурудзи за біокліматичними показниками зерна. *Генетичні ресурси рослин*. 2014. № 14. С. 42-48.
12. Ткаченко Т.Ю. Вплив підвищеного вмісту лізину в раціоні свиней на рівень продуктивності та якість продукції. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2024. Вип. 2 (43). С. 114-120. DOI: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2024-2.17>.
13. Червоний Д.В. Особливості формування аграрних ринків в умовах функціонування національної економіки України *Економіка та суспільство*, 2023. № 58. С.1-10. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-58-1>.
14. FAO FAOSTAT Database. FAO. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#home> (accessed 14.03.2026) [in English].
15. Шкатула Ю.М., Забарна Т.А., Остапчук Р.В. Сучасний стан виробництва кукурудзи в Україні. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2024. № 139. Частина 2. С. 182-189. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.139.2.22>.
16. Wu Y., Messing J. (2014) Proteome balancing of the maize seed for higher nutritional value. *Frontiers in Plant Science*. Vol. 5. DOI:10.3389/fpls.2014.00240.
17. Жемойда В.Л., Рябий М.А., Спряжка Р.О., Макарчук О.С. Оцінка за холодостійкістю вихідного матеріалу кукурудзи з підвищеними показниками якості зерна. *Сільське господарство та лісівництво*. 2025. № 2 (37). С. 109-121. DOI: 10.37128/2707-5826-2025-2-11.

### Список використано літератури у транслітерації

1. Devi V., Sethi M., Kaur C. (2024). Temporal profile of amino acids and protein fractions in the developing kernel of maize germplasm. *Scientific Reports*. Vol. 14 (1). P. 27161. DOI:10.1038/s41598-024-65514-2. [in English].

2. Huang S., Kruger D. E., Frizzi A. (2005). High lysine corn produced by the combination of enhanced lysine biosynthesis and reduced zein accumulation. *Plant Biotechnology Journal*. Vol. 3 (6). P. 555–569. DOI:10.1111/j.1467-7652.2005.00146.x. [in English].

3. Li C., Song R. (2020). The regulation of zein biosynthesis in maize endosperm. *Theoretical and Applied Genetics*. Vol. 133 (5). P. 1443–1453. DOI:10.1007/s00122-019-03520-z. [in English].

4. Mishra S.J., Gopinath I., Muthusamy V. (2025). Author Correction: Unraveling the interactive effect of opaque2 and waxy1 genes on kernel nutritional qualities and physical properties in maize (*Zea mays* L.). *Scientific Reports*. Vol. 15 (1). P. 1-14. DOI:10.1038/s41598-025-93287-9. [in English].

5. Ufaz S., Galili G. (2008). Improving the Content of Essential Amino Acids in Crop Plants: Goals and Opportunities. *Plant Physiology*. Vol. 147 (3). P. 954–961. DOI:10.1104/pp.108.118091. [in English].

6. Ward T.L., Southern L.L., Pontif J.E. (1995). Evaluation of High-Lysine (Demand<sup>TM</sup>) Corn for Growing-Finishing Pigs. *The Professional Animal Scientist*. Vol. 11, Issue 3. P. 166–174. DOI:10.15232/S1080-7446(15)32581-X. [in English].

7. Zhemoida V., Makarchuk O., Spriazhka R. (2020). Otsinka vykhidnoho materialu kukurudzy za yakisnymi pokaznykamy zerna [Evaluation of maize source material by qualitative grain indicators]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and Forestry*. 2 (17). DOI:10.37128/2707-5826-2020-2-11 [in Ukrainian].

8. Vasylyshyn S.I., Vynohradenko S.O., Diakonov S.O. (2022). Potensial vyrobnytstva kukurudzy na zerno v konteksti zmitsnennia prodovolchoi bezpeky ukrainy ta svitu [The potential of corn production for grain in the context of strengthening food security in Ukraine and the world]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Seriya: Ekonomika – Taurian Scientific Bulletin*. Series: Economy. Issue. 12. DOI:10.32851/2708-0366/2022.12.2. [in Ukrainian].

9. Hurieva I.A., Riabchun V.K., Kozubenko L.V. (2019). Metodichni rekomendatsii polovoho ta laboratornoho vyvchennia henetychnykh resursiv kukurudzy [Methodical recommendations for field and laboratory study of corn genetic resources. 2nd ed., supplement]. 2-he vyd., dopov. Kharkiv 43 p. [in Ukrainian].

10. Dudarev I., Uminsky S., Maslych N., Knaub L. (2022). Preparation and basic tips for using corn cobs for animal feeding. *Agrarian bulletin black sea littoral*. Issue 104. P. 137-141 DOI: 10.37000/abbsl.2022.104.19. [in English].

11. Kuzmyshina N.V., Ryabchun V.K., Vakulenko S.M., Ilchenko N.K., Golovchanska I.O., Tertyshna N.V., Akulova M.A. (2014). Otsinka novykh kolektsiinykh zrazkiv kukurudzy za biokhimichnymi pokaznykamy zerna [Evaluation of new collection samples of maize by biochemical parameters of the grain]. *Henetychni resursy roslyn – Genetic resources of plants*. 14. [in Ukrainian].

12. Tkachenko T.Yu.(2024). Vplyv pidvyshchenoho vmistu lizynu v ratsioni svynei na riven produktyvnosti ta yakist produktsii [The effect of increased lysine content in the diet of pigs on the level of productivity and product quality]. *Podilian Bulletin Agriculture Engineering Economics – Podilian Bulletin Agriculture*

*Engineering Economics*. Issue. 2 (43). 114–120. DOI:10.37406/2706-9052-2024-2.17. [in Ukrainian].

13. Chervonyi D. (2023). Osoblyvosti formuvannia ahrarnykh rynkiv v umovakh funktsionuvannia natsionalnoi ekonomiky Ukrainy [*Features of the formation of agrarian markets in the conditions of the functioning of the national economy of Ukraine*]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society*. Issue. 58. DOI:10.32782/2524-0072/2023-58-1 [in Ukrainian].

14. FAO FAOSTAT Database. FAO. URL: <https://www.fao.org/faostat/en/#home> (accessed 14.03.2026) [in English].

15. Shkatula Yu.M., Zabarna T.A., Ostapchuk R.V. (2024). Suchasnyi stan vyrobnytstva kukurudzy v Ukraini [*Current state of corn production in Ukraine*]. *Seriia: Silskohospodarski nauky – Tavria Scientific Bulletin. Series: Agricultural Sciences*. 139, Part 2. DOI:10.32782/2226-0099.2024.139.2.22. [in Ukrainian].

16. Wu Y., Messing J. (2014) Proteome balancing of the maize seed for higher nutritional value. *Frontiers in Plant Science*. Vol. 5. DOI:10.3389/fpls.2014.00240 [in English].

17. Zhemoida V., Riabyi M., Spriazhka R. Makarchuk O. (2025). Otsinka za kholodostiikistiu vykhidnoho materialu kukurudzy z pidvyshchenymy pokaznykamy yakosti zerna [*Evaluation of maize initial material for cold tolerance with enhanced grain quality traits*]. *Silke gospodarstvo ta lisivnytstvo – Agriculture and Forestry*. 2 (37). DOI:10.37128/2707-5826-2025-2-11. [in Ukrainian].

## ANNOTATION

### **THE CURRENT STATE AND PROSPECTS OF HIGH-LYSINE MAIZE BREEDING WORLDWIDE AND IN UKRAINE**

*Corn is one of the world's leading agricultural crops, playing a strategic role in ensuring food and energy security. In global production led by the United States, China, and Brazil—specialization and the development of hybrids with improved biochemical composition are becoming increasingly important. However, traditional corn grain has a significant drawback—low biological value of its protein. The majority of endosperm proteins consist of zeins, which contain virtually no essential amino acids such as lysine and tryptophan.*

*Solving this problem became possible thanks to the discovery of a gene (opaque-2) capable of altering the ratio of protein fractions in the grain, significantly increasing the lysine content (to 4.05–5.0% of total protein compared to 2.0%–2.5% in conventional corn).*

*The use of high-lysine corn allows for the balancing of feed in terms of amino acid composition, which is important for feeding pigs and poultry. This paper presents the results of a comprehensive evaluation of breeding material from self-pollinating maize lines carrying the opaque-2 gene of various genetic origins (the BL, TVA, and IL series) from the collection of the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine. The research aims to identify economically valuable traits and biochemical indicators of grain to improve the amino acid composition of feed without compromising the physical characteristics of the endosperm.*

*It was found that the lines under study exhibit significant variability in terms of seed yield and biochemical composition. The highest grain yield potential was found in the BL series lines (specifically BL 35–92 g of grain per plant), while the TVA and IL series lines are characterized by a higher protein concentration (up to 12.5% in IL 80). The lysine content in all samples confirmed their status as high-lysine varieties (3.9–4.5% in protein).*

*It was found that the TVA series lines are promising sources for breeding for increased starch content (over 68%) while simultaneously reducing the amylose fraction (23.8–24.6%), making them valuable material for breeding for carbohydrate complex quality. The selected lines with high lysine content and specific starch composition allow for the creation of competitive “High-Lysine” hybrids; the obtained data are of practical significance for balancing animal feed rations and creating new high-quality corn hybrids.*

**Keywords:** corn, lysine, (opaque-2), high-lysine lines, self-pollinating lines, productivity traits.

*Table 1., Fig. 2., Ref. 17.*

### Інформація про авторів

**Жемойда Віталій Леонідович**, кандидат с.-г. наук, професор кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського Національного університету біоресурсів і природокористування України (03041 м. Київ, пров. Сільськогосподарський 1, кв. 29, e-mail: wisena.seeds@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4411-1592>).

**Рябий Микита Андрійович**, аспірант 1 року навчання, асистент кафедри генетики, селекції і насінництва ім. проф. М. О. Зеленського Національного університету біоресурсів і природокористування України (03083 м. Київ, вул. проспект Науки 72, кв. 45, e-mail: m.riabyi@nubip.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4689-7956>).

**Vitali Zhemoida**, candidate of Agricultural Sciences, Professor of Genetics, Breeding and Seed Production prof. M. O. Zelensky department, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (03041, Kyiv, Silskohospodarskyi 1, apt. 29, e-mail: wisena.seeds@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4411-1592>).

**Mykyta Riabyi**, first-year PhD student and teaching assistant of Genetics, Breeding and Seed Production prof. M. O. Zelensky department, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (03083, Kyiv, Nauky Avenue 72, apt. 45, e-mail: m.riabyi@nubip.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-4689-7956>).

Надходження статті 19.03.26.

Прийнято 01.04.26.

Опубліковано 17.04.26.