

УДК 633.11:631.811.98:631.527

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2025.146.2.21>

ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНІСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН

Юрченко С.О. – к.с.-г. н., доцент,

завідувач кафедри селекції, насінництва і генетики

Полтавський державний аграрний університет

orcid.org/0000-0002-5812-3877

Степаненко Б.В. – аспірант,

Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології, спеціальності

Полтавський державний аграрний університет

orcid.org/0009-0004-5669-642X

У статті представлено результати дворічного польового експерименту щодо впливу густоти стояння рослин на урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Полтавської області. Дослідження проводили у 2024–2025 рр. за трифакторною схемою (гібрид × рік × густина посієву) з чотирма повтореннями. Об'єктами були шість сучасних гібридів кукурудзи селекції Dekalb (FAO 290–420), які вирощувалися за шести рівнів густоти стояння: 55–80 тис. рослин/га.

Установлено, що найвищу середню урожайність формували гібриди ДКС 3937 (9,08 т/га) за густоти 65 тис. рослин/га. У більшості гібридів максимальні показники урожайності також спостерігались при цьому рівні густоти, тоді як її перевищення зумовлювало зниження продуктивності. Коефіцієнт варіації урожайності в межах гібридів становив від 3,65 % до 11,76 %, що дозволяє виокремити форми з високою стабільністю до змін густоти стояння (ДКС 5206, ДКС 4031) та форми з вираженою реакцією (ДКС 3937, ДКС 4391).

Дисперсійний аналіз показав, що найбільшу частку варіації урожайності забезпечував фактор «гібрид» – 35,80 %, густина стояння – 20,50 %, а рік вирощування – 7,30 %. Високу частку також мала взаємодія гібрид × густина (24,50 %). За результатами кореляційно-регресійного аналізу встановлено, що найбільш чутливою до зміни густоти виявилася середньорання група гібридів ($R^2 = 0,3315$; $r = -0,576$), для якої оптимальною була густина 60–65 тис. рослин/га. Для середньопізніх гібридів виявлено слабкий від'ємний зв'язок ($r = -0,3093$; $R^2 = 0,0956$), а для середньостиглих – дуже слабкий і недостовірний ($r = -0,2149$; $R^2 = 0,0462$). Найвища пластичність до загущення спостерігалася у середньостиглих гібридів, що дає змогу застосовувати ширший діапазон густоти без істотної втрати урожайності.

Отримані результати підтверджують доцільність індивідуального підбору густоти стояння для кожного гібриду з урахуванням його біологічної пластичності. Перспективою подальших досліджень є розробка адаптивних технологій вирощування кукурудзи в умовах різного агрофону та кліматичних зон.

Ключові слова: кукурудза, гібрид, густина стояння, урожайність, варіація, адаптивність.

Yurchenko S.O., Stepanenko B.V. Formation of grain yield in maize hybrids depending on plant density

The article presents the results of a two-year field experiment on the effect of plant density on the grain yield of maize hybrids with different maturity groups under the conditions of Poltava region. The study was conducted in 2024–2025 according to a three-factor design (hybrid × year × plant density) with four replications. The objects of research were six modern Dekalb maize hybrids (FAO 290–420), grown under six levels of plant density: 55–80 thousand plants/ha.

It was found that the highest average yield was formed by hybrid DKC 3937 (9.08 t/ha) at a density of 65 thousand plants/ha. For most hybrids, maximum yield was also observed at this density level, while further densification led to a decrease in productivity. The coefficient of yield variation among hybrids ranged from 3.65% to 11.76%, allowing to distinguish both stable forms under varying densities (DKC 5206, DKC 4031) and hybrids with a pronounced response (DKC 3937, DKC 4391).

Analysis of variance showed that the largest contribution to yield variation was made by the hybrid factor (35.80%), followed by plant density (20.50%) and year (7.30%). A considerable share of the total variation was also explained by the hybrid \times density interaction (24.50%). Based on the results of the correlation-regression analysis, the early-maturing group of maize hybrids was found to be the most sensitive to changes in plant density ($R^2 = 0.3315$; $r = -0.576$), with the optimal density being 60–65 thousand plants/ha. For the late-maturing hybrids, a weak negative correlation was observed ($r = -0.3093$; $R^2 = 0.0956$), while for the mid-maturing group, the correlation was very weak and statistically insignificant ($r = -0.2149$; $R^2 = 0.0462$). The highest plasticity to increased plant density was noted in mid-maturing hybrids, allowing for a wider range of densities without a significant loss in yield.

The results confirm the feasibility of an individual approach to determining the optimal plant density for each hybrid, taking into account its biological plasticity. Future research should focus on developing adaptive maize cultivation technologies under varying agro-environmental conditions and climate zones.

Key words: maize, hybrid, plant density, yield, variation, adaptability.

Постановка проблеми. У сучасних умовах інтенсифікації агровиробництва та кліматичних трансформацій особливої важливості набуває науково обґрунтований підхід до вирощування кукурудзи на зерно. Ця культура посідає провідне місце серед зернових завдяки високому потенціалу продуктивності, широкому спектру використання у продовольчій, кормовій та енергетичній сферах. Ефективне використання генетичного потенціалу гібридів різних груп стиглості потребує комплексного вивчення їхньої продуктивності у взаємозв'язку з основними агротехнічними чинниками, зокрема нормами висіву [15, с. 230].

У зв'язку з розширенням асортименту гібридів кукурудзи, які відрізняються адаптивністю, тривалістю вегетаційного періоду та біологічними особливостями, виникає необхідність у визначенні оптимальних умов їх вирощування для конкретних ґрунтово-кліматичних зон. Рациональне поєднання групи стиглості гібриду з відповідною нормою висіву сприяє підвищенню урожайності, забезпечує ефективніше використання вологи, поживних речовин і світла, а також підвищує економічну доцільність виробництва.

Таким чином, дослідження впливу групи стиглості та норми висіву насіння на формування урожайності гібридів кукурудзи є актуальним як з наукової, так і з практичної точки зору, оскільки сприяє удосконаленню технологій вирощування та підвищенню конкурентоспроможності зернового виробництва.

Аналіз основних досліджень і публікацій.

Проблема визначення оптимальної густоти стояння рослин кукурудзи на зерно є актуальною щороку для агровиробників [6, с. 5]. У сприятливих ґрунтово-кліматичних умовах визначення цього показника є менш складним завданням. Сучасні гібриди кукурудзи характеризуються широким діапазоном адаптивної густоти посіву завдяки здатності компенсувати несприятливі умови: вони можуть формувати більшу кількість зерен у ряду, більшу масу 1000 зерен, а інколи – навіть два або три качани на одній рослині [5, с. 58]. Селекція нині спрямована на поєднання високої індивідуальної продуктивності з толерантністю до загушення. Існує наукова думка, що чим вищий потенціал продуктивності гібриду, тим ширший діапазон допустимої густоти стояння [4, с. 66].

Разом з тим, як надто низька, так і надмірно висока густина рослин негативно впливає на урожай [8, с. 102]. Зокрема, при дефіциті вологи збільшення щільності посівів призводить до загострення конкуренції за воду і поживні елементи, затримки формування генеративних органів, зменшення висоти рослин, прискорення старіння й відмирання. У вологих умовах домінує конкуренція за світло, активізується ріст вегетативної маси на шкоду формуванню качанів, що затримує досягання врожаю [1, с. 9; 18, с. 68].

Результати польових досліджень у Центральному Лісостепу України свідчать, що підвищення густоти стояння з 60 до 80–100 тис. рослин на гектар зумовлює морфологічні зміни, які суттєво впливають на структуру і розміри качанів та, відповідно, на врожайність [19, с. 1292]. Зокрема, за умов достатньої вологи рослини мають тенденцію до витягування, тоді як у посушливі роки – зменшуються їх біометричні показники. Підвищення густоти також змінює структуру качана: зменшується кількість і маса зерен, довжина та діаметр качана, що знижує вихід зерна з качана в 1,5–1,8 разів [10, с. 206].

Особливо чутливими до порушення оптимальної густоти є середньостиглі гібриди, потенціал яких значною мірою залежить від вологи та елементів живлення [17, с. 136]. Тому важливо не лише оцінювати загальний рівень урожайності, а й аналізувати окремі структурні компоненти, зокрема кількість качанів на рослину, кількість зерен у качані, масу зерна з качана, масу 1000 зерен, довжину і діаметр качана.

Оптимізація густоти стояння дозволяє збалансувати індивідуальну продуктивність рослин і загальну кількість рослин на одиницю площі. При недозагущенні спостерігається вища індивідуальна продуктивність, зокрема через формування додаткових качанів і більших за масою зерен, що дозволяє частково компенсувати меншу кількість рослин. За надмірного загущення рослини формують неповноцінні генеративні органи, а площа живлення використовується неефективно [2, с. 6].

Дослідження в умовах Північного Степу показали, що збільшення густоти посіву з 30–40 до 50–70 тис. рослин/га підвищувало загальне водоспоживання посіву на 6–10 %, однак водночас збільшувалися й непродуктивні втрати вологи, що позначалося на ефективності використання води [14, с. 61; 9, с. 69; 3, с. 35].

Умови достатнього зволоження можуть пом'якшувати негативні наслідки загущення, про що свідчать результати дослідів у Лісостепу України: для ранньостиглих гібридів (ФАО 180) оптимальна густина становила 100 тис./га, для середньоранніх (ФАО 260) та середньостиглих (ФАО 320) – 80 тис./га [7, с. 78; 12, с. 18]. Це підтверджує, що позитивна реакція гібридів на збільшення густоти залежить від їх генетичних особливостей та наявності вологи.

Селекційний прогрес у створенні гібридів, стійких до водного і температурного стресів, відкриває можливості для розширення діапазону оптимальної густоти [10, с. 206]. Водночас, за ризику посухи, доцільно дотримуватися нижньої межі рекомендованої густоти для зменшення конкуренції за вологу. Дослідження, проведені в умовах зрошення Півдня України, показали, що підвищення густоти стояння рослин кукурудзи з 60 до 90 тис./га зумовлює збільшення коефіцієнтів водоспоживання, що вимагає раціонального регулювання режиму зрошення [13, с. 103].

Аналіз наукових джерел свідчить, що найвищий рівень продуктивності досягається за умови точного узгодження густоти стояння з генотипом гібриду. При помірному збільшенні густоти можливе зростання врожайності за рахунок більшої кількості рослин на одиницю площі, проте за надмірного загущення

спостерігається зниження індивідуальної продуктивності, що нівелює ефект від збільшеної густоти. Тому рекомендованої густоти слід дотримуватись з урахуванням особливостей гібриду та регіону вирощування, оскільки відхилення від оптимуму в будь-який бік призводить до втрат урожайності.

Постановка завдання.

Метою даного дослідження було виявлення закономірностей впливу густоти стояння рослин на продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості для оптимізації технології вирощування.

Дослідження проводили у 2023–2025 роках на демонстраційних посівах кукурудзи на зерно в агрокліматичних умовах Полтавської області. Об'єктом вивчення виступали 6 сучасних гібридів кукурудзи селекції Dekalb, які належать до різних груп стиглості.

Схема досліду передбачала три фактори:

Фактор А – гібрид кукурудзи: ДКС 3937, ДКС 4031, ДКС 4391, ДКС 4598, ДКС 5075, ДКС 5206;

Фактор В – рік вирощування: 2024, 2025;

Фактор С – густина стояння рослин: 55, 60, 65, 70, 75, 80 тис. рослин/га.

Всі варіанти досліду були закладені на одному полі з вирівняним рельєфом, що забезпечило однорідність умов дослідження. Ґрунт – чорнозем звичайний мало-гумусний середньосуглинковий. В орному шарі (0–20 см) вміст гумусу становив 3,9 %, азоту, що легко гідролізується – 17,8 мг/кг, рухомого фосфору – 75 мг/кг, обмінного калію – 136 мг/кг, сірки – 12 мг/кг. Насиченість основами: калій – 2 %, кальцій – 71 %, магній – 11 %. Значний вміст кальцію забезпечував нейтральну реакцію ґрунтового розчину (рН 6,8–7,1). Ґрунт також був добре забезпечений мікроелементами: цинк – 0,75 мг/кг, залізо – 60,8 мг/кг, марганець – 24,4 мг/кг, мідь – 0,76 мг/кг, бор – 0,64 мг/кг. Щільність ґрунту коливалась у межах 1,06–1,19 г/см³, фізична стиглість наступала при вологості 30–35 %.

Клімат регіону характеризується як помірно континентальний, із нестійким зволоженням, прохолодною зимою та спекотним, часом посушливим літом. Метеорологічні умови у роки проведення досліду суттєво відрізнялись, що вплинуло на темпи росту, розвиток рослин та урожайність гібридів. Водночас це дозволило глибше дослідити адаптивні властивості кожного з варіантів у межах конкретної ґрунтово-кліматичної зони.

Агротехніка вирощування – загальноприйнята для зони дослідження, з урахуванням оптимального рівня мінерального живлення, захисту від бур'янів та шкідників. Дослідження проводили згідно з чинною методикою польових дослідів у землеробстві та рослинництві [11, с. 14-23]. Схема досліду передбачала чотириразову повторність. Посівна площа кожної ділянки становила 625 м², облікова – 490 м². Визначення врожайності здійснювали методом суцільного збирання з перерахунком на стандартну вологість зерна (14 %). Збиральну вологість зерна кукурудзи визначали гравіметричним методом шляхом висушування відібраних середніх зразків до постійної маси у сушильній шафі.

Статистичну обробку експериментальних даних проводили з використанням програмного забезпечення Statistica 6.0, застосовуючи методи кореляційного та дисперсійного аналізу [16, с. 213-256].

Виклад основного матеріалу дослідження.

У таблиці 1 наведено середні показники урожайності за двома роками досліджень у розрізі гібридів (фактор А), років вирощування (фактор В) та густоти стояння рослин (фактор С). Аналіз отриманих даних дозволяє виявити

найпродуктивніші поєднання факторів, а також оцінити стабільність реакції окремих гібридів на зміну норми висіву.

Таблиця 1

**Вплив густоти стояння рослин на урожайність
гібридів різної групи стиглості**

Гібрид (фактор А)	Роки (фактор В)	Густота стояння рослин, тис./га (фактор С)					
		55	60	65	70	75	80
ДКС 3937 290	2024	8,38	7,51	9,31	7,22	7,47	6,79
	2025	8,06	7,21	8,84	6,75	6,99	6,57
	середнє	8,22	7,36	9,08	6,99	7,23	6,68
ДКС 4031 300	2024	7,53	7,51	8,04	7,49	7,13	6,80
	2025	7,46	7,32	7,85	7,24	7,25	6,53
	середнє	7,49	7,42	7,95	7,37	7,19	6,67
ДКС 4391 350	2024	7,95	7,72	8,99	7,58	7,19	8,13
	2025	7,55	6,82	7,39	7,56	7,51	7,58
	середнє	7,75	7,27	8,19	7,57	7,35	7,86
ДКС 4598 360	2024	7,58	7,16	7,69	7,01	7,85	6,77
	2025	8,13	7,61	8,82	7,23	7,06	7,56
	середнє	7,86	7,39	8,26	7,12	7,46	7,17
ДКС 5075 410	2024	6,84	6,5	6,74	6,48	6,68	5,39
	2025	6,56	7,15	6,67	6,73	6,56	5,02
	середнє	6,7	6,83	6,71	6,61	6,62	5,21
ДКС 5206 420	2024	6,29	7,07	6,76	7,04	6,59	7,03
	2025	6,78	7,23	7,12	7,13	6,81	7,23
	середнє	6,54	7,15	6,94	7,09	6,7	7,13

$НІР_{0,05}$ (фактор А) = 0,28 т/га; $НІР_{0,05}$ (фактор В) = 0,16 т/га;
 $НІР_{0,05}$ (фактор С) = 0,27 т/га; $НІР_{0,05}$ (взаємодія А, В, С) = 0,67 т/га.

Урожайність за двома роками варіювала від 5,21 до 9,08 т/га, що підтверджує широку амплітуду реакції досліджуваних гібридів на агротехнічні умови.

Максимальну урожайність було зафіксовано у гібрида ДКС 3937 при густоті 65 тис./га – 9,08 т/га, тоді як найнижчий показник спостерігався у ДКС 5075 при густоті 80 тис./га – 5,21 т/га. Загалом, найвищі середні урожайності у більшості гібридів спостерігалися при густоті 65 тис./га, що свідчить про її наближеність до оптимального рівня просторового розміщення рослин.

Гібриди ДКС 3937, ДКС 4598 та ДКС 4391 виявилися найбільш продуктивними в умовах досліді, з середньою урожайністю на рівні 7,59–7,88 т/га, що суттєво перевищує показники ДКС 5075 (6,61 т/га) та ДКС 5206 (6,93 т/га).

Виявлено тенденцію до зниження урожайності при загущенні понад 70 тис./га. У ряді гібридів (зокрема, ДКС 3937 і ДКС 5075) урожайність при густоті 80 тис./га була достовірно нижчою, ніж при 65 тис./га, що свідчить про негативний вплив надмірної міжрослинної конкуренції. Водночас, для деяких гібридів, зокрема ДКС 5206, урожайність залишалася стабільною в широкому діапазоні густоти стояння рослин.

Фактор рік вирощування (В) мав порівняно менший вплив ($HP 0,05 = 0,16$ т/га), що свідчить про відносну погодну стабільність або адаптивність гібридів до умов двох сезонів. У більшості випадків урожайність у 2024 та 2025 роках була подібною, без суттєвих коливань.

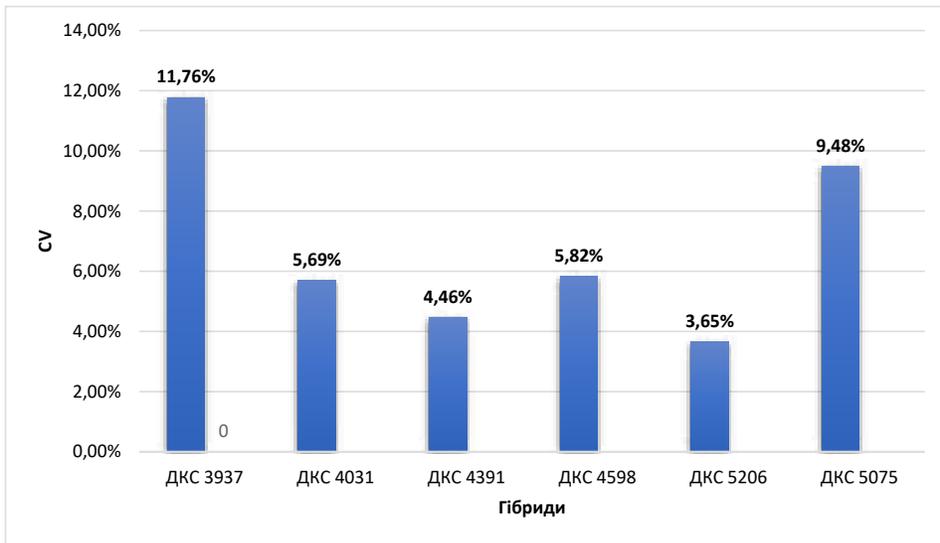


Рис. 1. Коефіцієнт варіації урожайності гібридів кукурудзи за умов зміни густоти стояння росли

На рисунку представлено коефіцієнти варіації урожайності шести гібридів кукурудзи за умов зміни густоти стояння рослин від 55 до 80 тис. рослин/га. Найменший рівень варіації відзначено у гібрида ДКС 5206 (3,65 %), що свідчить про високу стабільність урожайності. Порівняно низький CV також мають ДКС 4391 (4,46 %) та ДКС 4031 (5,69 %). Гібриди ДКС 4598 і ДКС 5075 демонструють середній рівень стабільності, тоді як ДКС 3937 характеризується найвищим коефіцієнтом варіації (11,76 %), що вказує на значну чутливість до зміни густоти посіву. Отже, стабільність урожайності за зміни норми висіву істотно відрізняється між гібридами, що є важливим критерієм при їх доборі для вирощування в конкретних агроекологічних умовах.

За результатами дисперсійного аналізу встановлено частку основних факторів експерименту та їх взаємодій у загальну мінливість урожайності кукурудзи (рис. 2).

Найбільший вплив на варіацію урожайності виявлено у фактора А (гібрид), частка якого становила 35,80 %. Це підкреслює провідну роль генетичної складової у реалізації біологічного потенціалу кукурудзи та акцентує увагу на необхідності селекційно обґрунтованого добору гібридів відповідно до конкретних агроекологічних умов.

Значущим також виявився вплив фактора С (густина стояння рослин) – 20,50 %, що вказує на високу чутливість культури до параметрів просторового розміщення рослин і засвідчує доцільність оптимізації норм висіву з метою підвищення урожайності.

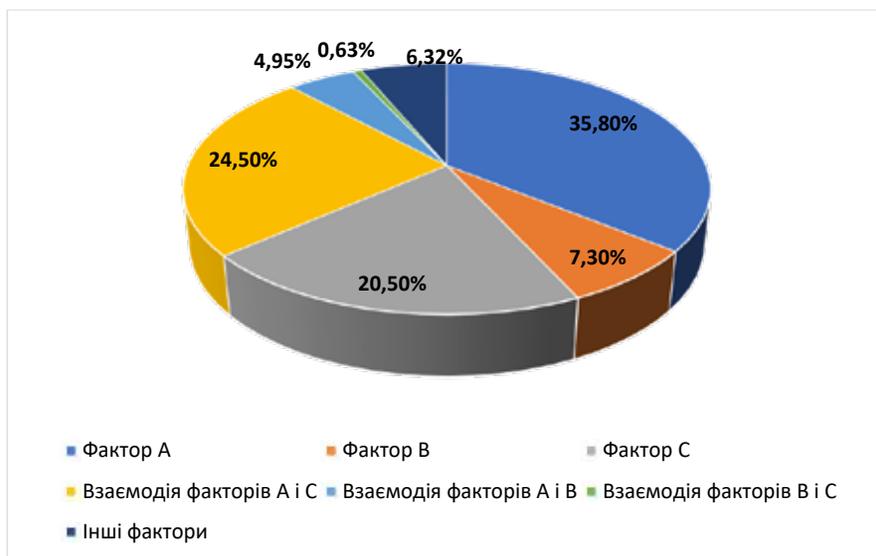


Рис. 2. Частки впливу факторів на формування урожайності кукурудзи на зерно, 2024-2025 рр.

Фактор В (рік вирощування) зумовив 7,30 % загальної варіації, що свідчить про відносно помірний вплив погодних умов року на продуктивність кукурудзи.

Серед взаємодій найбільш вагомою була взаємодія між гібридом і густотою ($A \times C$) – 24,50 %, що свідчить про варіативну реакцію гібридів на зміну густоти стояння рослин і підтверджує необхідність індивідуалізованого підходу до встановлення оптимальних агротехнічних параметрів для кожного гібриду.

Залишкова дисперсія, яка включає частку неврахованих або випадкових джерел варіації, склала 6,32 %, що свідчить про достатню точність експерименту та обґрунтованість застосованої статистичної моделі.

З метою виявлення реакції гібридів різних груп стиглості на зміну густоти стояння було проведено кореляційно-регресійний аналіз залежності між урожайністю та рівнем загущення посівів.

Для середньопізніх гібридів значення коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,0956$ свідчить про слабкий рівень варіації урожайності зміною густоти, тобто лише близько 9,6 % варіації врожайності обумовлені цим фактором. Кореляційний зв'язок між показниками ($r = -0,3093$) є слабким від'ємним, і лише наближається до статистичної достовірності ($p = 0,0665$), що вказує на тенденцію зниження урожайності зі збільшенням густоти, але без однозначного впливу.

У межах досліджуваного діапазону густоти (55–80 тис. рослин/га) середньопізні гібриди загалом характеризувалися відносною стабільністю урожайності, без чітко вираженого оптимуму. Проте максимальні значення врожаю спостерігалися в більшості випадків при густоті 60–65 тис./га.

Для середньостиглих гібридів коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,0462$ свідчить про дуже слабкий рівень варіації урожайності густотою стояння, тобто лише 4,6 % зміни урожайності можна пояснити зміною цього фактору. Коефіцієнт кореляції $r = -0,2149$ є від'ємним, але статистично недостовірним ($p = 0,2082$), що вказує на незначну й недостовірну тенденцію до зниження урожайності зі зростанням густоти.

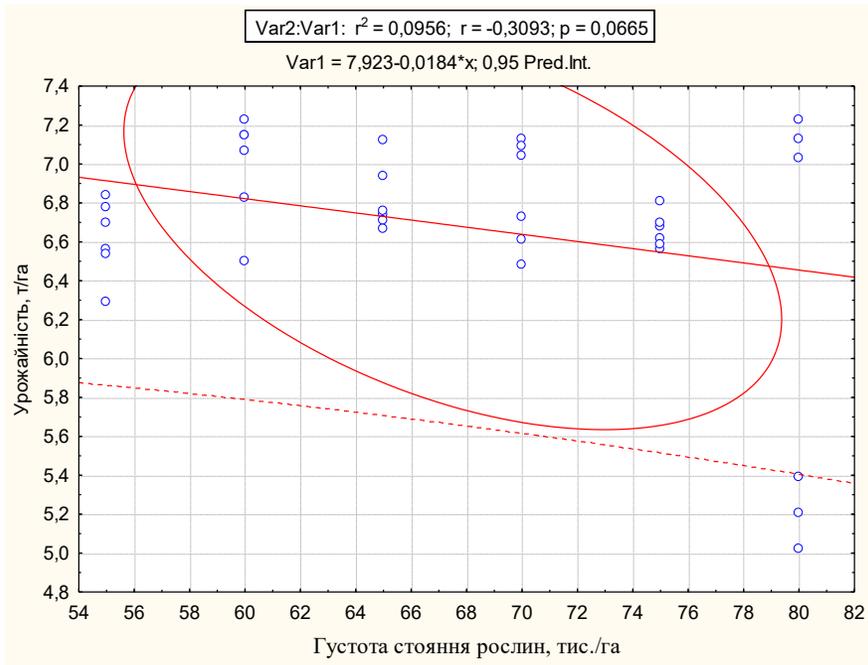


Рис. 3. Залежність урожайності середньопізніх гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, 2024-2025 рр.

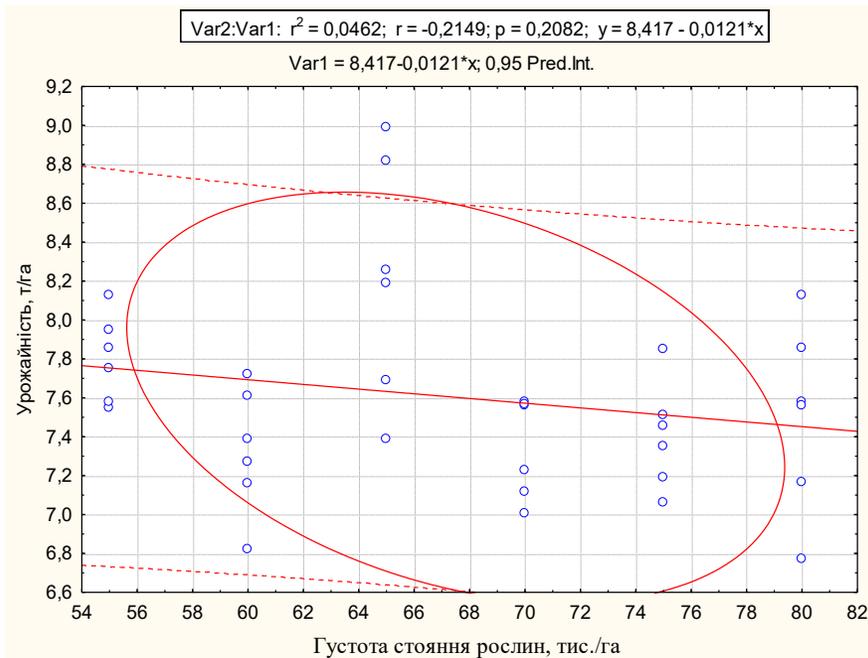


Рис. 4. Залежність урожайності середньостиглих гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, 2024-2025 рр.

Це свідчить про високу пластичність гібридів середньостиглої групи стиглості до зміни густоти стояння рослин у межах досліджуваного інтервалу. У цій групі не виявлено чітко вираженого оптимального рівня густоти для формування максимальної урожайності, що дає змогу рекомендувати ширший діапазон густоти – від 60 до 75 тис. рослин/га – без істотного ризику втрати врожаю.

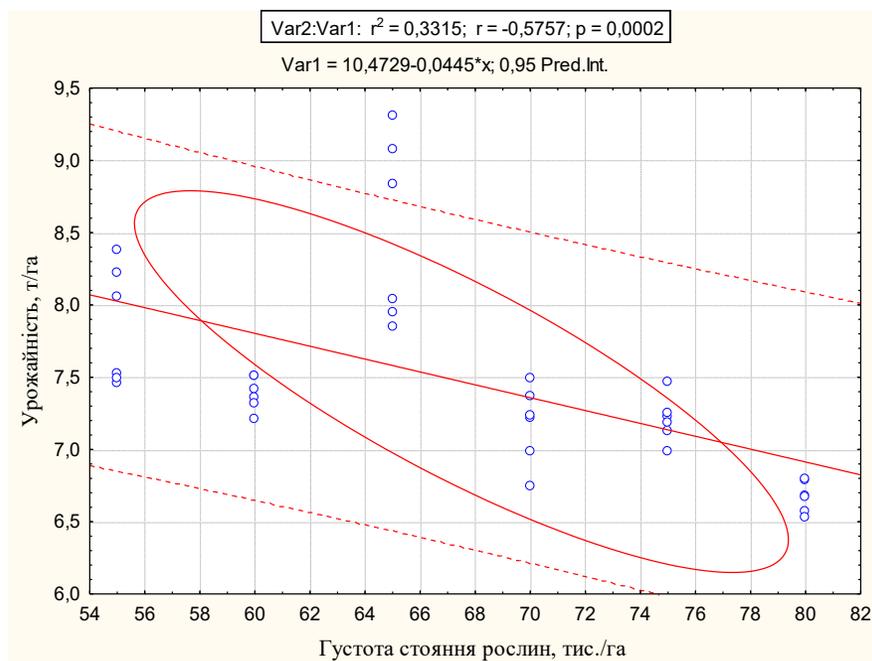


Рис. 5. Залежність урожайності середньоранніх гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, 2024-2025 рр.

Для середньоранніх гібридів кукурудзи коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,3315$ свідчить про те, що зміна густоти стояння пояснює близько 33 % варіації урожайності. Водночас виявлено достовірний зворотний кореляційний зв'язок між досліджуваними ознаками ($r = -0,576$, $p = 0,0002$), що вказує на тенденцію зниження урожайності при збільшенні густоти посіву понад оптимальні межі.

Найвищі значення урожайності формувалися за густоти 60–65 тис. рослин/га, що свідчить про доцільність використання помірної норми висіву для реалізації продуктивного потенціалу гібридів цієї групи стиглості. Підвищення густоти до 75–80 тис./га, навпаки, призводило до зменшення врожаю, що ймовірно зумовлено підвищеним рівнем конкуренції між рослинами за світло, вологу та елементи живлення.

Водночас незначна сила кореляції вказує на те, що реакція на зміну густоти є диференційованою й значною мірою залежить від специфіки гібриду кукурудзи, що узгоджується із виявленою суттєвою взаємодією факторів гібрид \times густота посіву.

Отже, отримані результати підкреслюють важливість оптимізації густоти стояння рослин і її індивідуального добору відповідно до біологічних особливостей гібридів.

Висновки та перспективи.

1. Найбільш урожайним в умовах дослідження виявився гібрид ДКС 3937, який за оптимальної густоти 65 тис. рослин/га формував урожайність до 9,08 т/га. Цей гібрид можна рекомендувати для інтенсивного вирощування з орієнтацією на високий потенціал продуктивності.

2. Оптимальна густина стояння для більшості гібридів становила 65 тис./га, при перевищенні цього рівня у частини гібридів (зокрема, ДКС 5075) спостерігалось зниження урожайності. Це вказує на доцільність уникати надмірного загущення, особливо для гібридів середньої пластичності.

3. Вибір густоти посіву має здійснюватися з урахуванням біологічних особливостей гібриду – для стабільних і потужних форм допустимі вищі норми, тоді як менш пластичні гібриди потребують середнього рівня загущення.

4. За результатами кореляційно-регресійного аналізу встановлено, що найбільш чутливою до зміни густоти виявилася середньорання група гібридів ($R^2 = 0,3315$; $r = -0,576$), для якої оптимальною була густина 60–65 тис. рослин/га. Для середньопізніх гібридів виявлено слабкий від'ємний зв'язок ($r = -0,3093$; $R^2 = 0,0956$), а для середньостиглих – дуже слабкий і недостовірний ($r = -0,2149$; $R^2 = 0,0462$). Найвища пластичність до загущення спостерігалася у середньостиглих гібридів, що дає змогу застосовувати ширший діапазон густоти без істотної втрати урожайності. Встановлено доцільність диференційованого підбору густоти стояння залежно від групи стиглості для ефективної реалізації продуктивного потенціалу кукурудзи.

5. За відносної стабільності погодних умов у роки дослідження (2024–2025) урожайність гібридів була досить рівномірною, що дає підстави рекомендувати ці гібриди для вирощування в умовах аналогічних кліматичних зон.

Перспективою подальших досліджень є вивчення адаптивної реакції нових гібридів кукурудзи на густоту стояння рослин в умовах різного агрофону та кліматичних зон, а також розробка індивідуалізованих рекомендацій щодо оптимальної густоти посіву для кожного гібриду з урахуванням їх продуктивності, стабільності та економічної ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Баган А.В., Шакалій С.М., Юрченко С.О. Формування продуктивного потенціалу гібридів кукурудзи за групами стиглості. *Аграрні інновації*, 2022. № 113. С. 7-11. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.13.1>
2. Баган А.В., Шакалій С.М., Юрченко С.О., Іващенко В.М., Бараболя О.В., Покотило А.В. Формування біометричних показників та рівня урожайності гібридів кукурудзи за групами стиглості. *Зрошуване землеробство*. 2022. № 77. С. 5-8. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2022.77.1>.
3. Базиленко Є.О., Марченко Т.Ю., Індеси урожайності та ефективної продуктивності у гібридів кукурудзи різних груп фао за різних строків сівби у Північному Степу України. *Таврійський науковий вісник* № 136. Частина 1 С. 30-40
4. Бомба М., Дудар І., Литвин О. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від площі живлення. *Вісник Львівського нац. аграр. ун-ту. Серія «Агрономія»*. 2013. № 17 (2). С. 64–67.
5. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Марченко Т. Ю., Пілярська О. О., Скакун В. М. Удосконалення елементів агротехніки вирощування нових гібридів кукурудзи в умовах Центрального Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2023. Том. 101. № 11. С. 55–61. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202311-08>.
6. Гаврилюк В.М. Гібриди кукурудзи: грані проблеми. *Насінництво*. 2015. № 3/4. С. 4–7.

7. Гангур, В. В., & Пелих, М. А. Вплив строків сівби та густоти рослин на урожайність гібридів кукурудзи в умовах Лівобережного Лісостепу. *Scientific Progress & Innovations*. № 28(1). 2025 С. 75–80. <https://doi.org/10.31210/spi2025.28.01.13>
8. Жемела, Г. П., Бараболя, О. В., Ляшенко, В. В., Ляшенко С. С., Подоляк, В. А. Формування продуктивності зерна гібридами кукурудзи залежно від норми висіву. *Scientific Progress & Innovations*. 2021. № 1. С. 97–105. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.01.11>
9. Красенков С. В., Дудка М. І., Чабан В. І., Носов С. С., Березовський С. В. Реакція гібридів кукурудзи на густоту стояння рослин у Північній підзоні Степу України. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2015. № 8. С. 66–71.
10. Кривенко А. І., Марткопльшвілі М. М. Особливості формування урожайності кукурудзи залежно від впливу елементів технології вирощування. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*, 2020. № 28. С. 201–209. <https://doi.org/10.47414/np.28.2020.230241>
11. Лебідь Є. М., Циков В. С., Пащенко Ю. М. [та ін.]. *Методика проведення польових дослідів з кукурудзою*. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
12. Міщенко О. В., Гангур В. В., Даніленко Є. В. Формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин в умовах Лівобережного Лісостепу. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27(2). С. 16–21. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.02.03>
13. Минкін М.В. Берднікова О. Г. Минкіна Г.О. Формування продуктивності кукурудзи на зерно залежно від живлення та густоти стояння в умовах Півдня України. *Таврійський науковий вісник* № 106. С. 103-109
14. Іванів М.О., Сидякіна О.В., Гапула Є.А. Вплив густоти рослин та позакоренових підживлень мікродобривами на врожайність гібридів кукурудзи марки ДЕКАЛБ в умовах Північного Степу України. *Аграрні інновації* 2025. № 31 С. 59-66. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2025.31.10>
15. Сидякіна О. В., Іванів О. О. Сучасний стан і перспективи виробництва зерна кукурудзи. *Таврійський науковий вісник* 2023. № 130. С. 225–234. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.33>
16. Ушкаренко В. О., Нікіщенко В. Л., Голобородько С. П., Коковіхін С. В. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів: монографія. Херсон: Айлант, 2009. 372 с.
17. Цилюрик О. І., Тищенко В. О. Вплив густоти стояння рослин та рівня мінерального живлення на уміст хлорофілу в листках кукурудзи. *Аграрні інновації*. 2024. № 27. С. 133–139. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.27.20>
18. Юрченко С. О., Степаненко Б. В., Хачатурян А. Е. Урожайність гібридів кукурудзи на зерно залежно від їх групи стиглості. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. № 27 (4). С. 66–71. DOI: <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.04.11>
19. Shakalii S.M., Bahan A.V., Yurchenko S.O., Marenych M.M., Liashenko V.V., Chetveryk O.O., Shokalo N.S., Zubenko V.V. Formation of grain yield in corn hybrids of different FAO groups depending on sowing dates and plant density. *Agronomy Research*. 2024. Vol. 22 (3). P. 1284–1296. DOI: <https://doi.org/10.15159/AR.24.076>

Дата першого надходження рукопису до видання: 21.11.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 22.12.2025

Дата публікації: 31.12.2025