

Grain yield of corn hybrids depends on their maturity group

S. Yurchenko  | B. Stepanenko | A. Khachaturian

Article info

Correspondence Author

S. Yurchenko

E-mail:

yurchenko-svetlana@ukr.netPoltava State Agrarian
University,
Skovoroda St., 1/3,
Poltava, 36000, Ukraine

Citation: Yurchenko, S., Stepanenko, B., Khachaturian, A. (2024). Grain yield of corn hybrids depends on their maturity group. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (4), 66–71. doi: 10.31210/spi2024.27.04.11

The article presents the results of research on the patterns of corn yield formation depending on the individual characteristics of hybrids, growing conditions and the relationship to the FAO maturity group. Field studies were conducted during 2023–2024 on demonstration crops of corn hybrids in the Poltava region. The object of the research was 16 modern corn hybrids of different maturity groups of the Dekalb selection: 50 % were medium early (FAO 201–300), 37.5 % were medium ripe (FAO 301–400), and 12.5 % were medium late (FAO 401–500). The aim of the research was to determine the influence of maize hybrids of different maturity groups on the formation of yield and pre-harvest grain moisture content in the conditions of the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. The maize hybrids used in the research revealed peculiarities of yield formation depending on the maturity group and growing conditions. Corn yields over the years of research varied widely from 9.02 t/ha to 15.28 t/ha. Hybrids of the medium-ripening group were distinguished by the level of yield: DKS 4098 (13.44 t/ha) and DKS 4712 (13.32 t/ha). In terms of pre-harvest moisture content, the lowest index was observed in hybrids: DKS 3402 (16.3 %), DKS 3400 (16.7 %), DKS 3609 (16.6 %), DKS 3805 (16.7 %). The comparative analysis of the average data of 2023–2024 resulted in the identification of maize hybrids characterised by the optimal combination of yield and pre-harvest grain moisture: DCS 3609 (12.16 t/ha; 16.6 %); DCS 3805 (12.64 t/ha; 16.7 %). The analysis of correlation coefficients revealed a weak dependence ($r=+0.1299$) of yield and a significant dependence ($r=+0.3622$) of pre-harvest grain moisture on the FAO index, indicating that the manifestation of these traits depends on the growing conditions and individual characteristics of the studied hybrids. According to the results of the field experiment, it was found that the formation of maize yields depended on the individual characteristics of the hybrid by 40.4 %, and on the weather conditions of the growing season by 31.7 %, on the interaction of the two factors by 24.5 %, and on other factors by 3.4 %.

Keywords: corn for grain, hybrids, grain yield, FAO index, pre-harvest grain moisture.

Урожайність гібридів кукурудзи на зерно залежно від їх групи стиглості

С. О. Юрченко | Б. В. Степаненко | А. Е. Хачатурян

Полтавський державний
аграрний університет,
м. Полтава, Україна

У статті наведено результати досліджень щодо вивчення закономірностей формування урожайності кукурудзи залежно від індивідуальних особливостей гібридів, умов вирощування та відношення до групи стиглості (FAO). Польові дослідження проводилися упродовж 2023–2024 рр., на демонстраційних посівах гібридів кукурудзи на зерно в умовах Полтавської області. Об'єктом досліджень слугували 16 сучасних гібридів кукурудзи різних груп стиглості селекції Dekalb: 50 % склали середньоранні (FAO 201–300), 37,5 % – середньостиглі (FAO 301–400), 12,5 % – середньопізні (FAO 401–500). Метою досліджень було встановити вплив особливостей гібридів кукурудзи різних груп стиглості на формування урожайності та передзбиральної вологості зерна в умовах Лівобережного Лісостепу України. Використані в дослідженнях гібриди кукурудзи виявили особливості формування урожайності залежно від групи стиглості та умов вирощування. Урожайність кукурудзи за роки досліджень варіювала в досить широкі межі від 9,02 т/га до 15,28 т/га. За рівнем урожайності було виділено гібриди середньостиглої групи: ДКС 4098 (13,44 т/га) і ДКС 4712 (13,32 т/га). За рівнем передзбиральної вологості найнижчий показник мали гібриди: ДКС 3402 (16,3 %), ДКС 3400 (16,7 %), ДКС 3609 (16,6 %), ДКС 3805 (16,7 %). В результаті порівняльного аналізу середніх даних 2023–2024 рр. виділено гібриди кукурудзи, які характеризувалися оптимальним поєднанням урожайності і передзбиральної вологості зерна: ДКС 3609 (12,16 т/га; 16,6 %); ДКС 3805 (12,64 т/га; 16,7 %). Аналізом коефіцієнтів кореляції було встановлено: слабку залежність ($r=+0,1299$) урожайності та помітну залежність ($r=+0,3622$) передзбиральної вологості зерна від показника FAO, що вказує на залежність прояву цих ознак від умов вирощування та індивідуальної особливості досліджуваних гібридів. За результатами польового дослідження, було встановлено, що формування урожайності кукурудзи на 40,4 % залежало від індивідуальної особливості гібриду і на 31,7 % від погодних умов року вегетації, на 24,5 % від взаємодії двох факторів, та на 3,4 % від інших факторів.

Ключові слова: кукурудза на зерно, гібриди, урожайність зерна, показник FAO, передзбиральна вологість зерна.

Бібліографічний опис для цитування: 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.

Вступ

Кукурудза (*Zea mays* L.) є однією з сільсько-господарських культур, яка вирішує питання сталого зерновиробництва. Зерно кукурудзи використовують на продовольчі цілі, технічні, на корм тваринам. Кукурудзі призначається вирішальна роль в майбутньому, адже за даними ФАО і Організації співпраці та розвитку, спостерігається суттєве збільшення споживання зернових, за якого 70 % становить кукурудза. [7].

Важливим чинником сучасних технологій вирощування кукурудзи на зерно є використання інноваційних гібридів, що забезпечує підвищення урожайності на 50–80 % [9]. Наукові дослідження та виробничий досвід свідчать про високий потенціал культури, який використовується на 40–50 %, адже є цілком досяжним одержання урожайності сучасних гібридів на рівні 16–18 т/га [14]. Проте реалізацію потенціалу гібридів кукурудзи стримує низька стабільність урожайності в різних агроєкологічних зонах. Великі матеріальні і енергетичні витрати за вирощування кукурудзи на зерно спонукають до наукового обґрунтування основних елементів технології з урахуванням групи стиглості гібридів та ґрунтово-кліматичних умов [7, 11].

Для одержання високої врожайності кукурудзи на зерно необхідно враховувати багато факторів, зокрема і належність до групи ФАО. Перша цифра показника показує на належність гібриду до визначеної групи стиглості (ранньостиглої, середньостиглої та інших), друга – на відношення за тривалістю вегетації всередині групи. Що дозволить легко підібрати групу стиглості гібриду кукурудзи для кожного регіону з урахуванням розподілу за тривалістю вегетаційного періоду та суми середньодобових ефективних температур, що потрібні для повного дозрівання культури [3,4].

Слід відмітити, що в Україні вирощують гібриди, які за класифікацією ФАО відносяться до п'яти груп стиглості, що відрізняються між собою господарсько-цінними ознаками та технологією вирощування. Використовуючи ці дані, можна провести порівняльний аналіз асортименту і скласти план вирощування для господарства.

Відомо, що сівбу кукурудзи розпочинають за температури ґрунту +8–12 °С. Досягнення конкретної фази росту і розвитку рослин забезпечується сумою ефективних температур. Зокрема для ранньостиглих видів вона дорівнює 90–1000 °С, для пізньостиглих – 1250–1300 °С. Тобто, в південних і південно-східних регіонах України можна культивувати гібриди різної групи стиглості, в той час як для західних областей та Полісся підходять тільки ранньостиглі гібриди кукурудзи на зерно [6].

Під час вибору гібриду необхідно враховувати, що чим вищий показник ФАО тим довший вегетаційний період і вищий потенціал урожайності. Однак нестача волиги в ґрунті та високі температури під час активного росту знижують продуктивність гібридів. Тому в зонах недостатнього зволоження, сонячної інсоляції та тепла не доцільно вирощувати середньопізні та пізньостиглі [20].

Загально відомо, що чим менше значення ФАО, тим раніше рослини дозрівають і швидше віддають вологу. Особливо це важливо за культивування гібридів кукурудзи на зерно. Також, слід враховувати, що пізні різновиди характеризуються вищим генетичним потенціалом за врожайністю порівняно з ранньостиглими. Тому, оптимальним є вирощування гібридів із різними індексами стиглості, що дозволить варіювати термінами сівби та збирання врожаю [9].

Існує правило, дотримання якого сприяє отриманню максимальної продуктивності кукурудзи на зерно: структура посівних площ має включати 50 % полів засіяних гібридами, які відповідають умовам зони вирощування, 25 % –ранньостиглими гібридами, 25 % – гібридами, які характеризуються пізніми термінами дозрівання. Такий розподіл сприятиме зниженню погодних ризиків, вчасно зібрати врожай та знизити навантаження на збиральну сільськогосподарську техніку, бо строки досягання зерна будуть різними [8].

Зважаючи на ґрунто-кліматичні умови в різних зонах землеробства, для вирощування у південно-східних і південних степових районах для вирощування підходять гібриди від ранньостиглих до середньопізніх; у Лісостепі і центральних районах – гібриди від ранньостиглих до середньостиглих; у західних областях і Поліссі – гібриди від ранньостиглих до середньоранніх [18, 19].

Необхідно не лише ознайомитися з офіційними характеристиками гібридів, але і вивчити дані про демонстраційні посіви в агрокліматичній зоні, що цікавить. Це дозволяє об'єктивно оцінити врожайність, швидкість вологовіддачі та особливості росту і розвитку рослин, що допомагає зробити більш обґрунтований вибір [15].

Однак, крім суми ефективних температур, в різних кліматичних зонах розрізняються і інші фактори, такі як довжина світлового дня, кількість опадів, розподіл температур в період вегетації [6, 10, 12]. Таким чином, враховуючи індивідуальні особливості, індекс ФАО не завжди може повністю охарактеризувати гібрид кукурудзи.

Швидкість вологовіддачі є одним з ключових при виборі гібридів кукурудзи. Здатність зерна віддавати вологу в польових умовах допомагає скоротити витрати на обмолот і сушку, що економить засоби і час. Зокрема, за однакового значення ФАО у одного гібриду зерно дозріває швидше, ніж стебло і листя, а у іншого дозрівання відбувається рівномірно по всій рослині [1].

На інтенсивність вологовіддачі впливають:

- щільність, товщина і швидкість старіння обгорткового листка качана (чим тонші і менш щільні, тим швидше зерно висихає);
- щільність і товщина серцевини качана (чим тонша і рихла, тим швидше віддається волога);
- погодні умови (зниження температури повітря і підвищення вологості повітря уповільнюють процес вологовіддачі);
- тип зерна (у зубовидного типу зерна вологовіддача починається пізніше, але проходить швидше;

у зубовидно-кременистого – вологовіддача починається раніше, але проходить повільніше) [16].

Звичайно сільськогосподарські виробники прагнуть до отримання високої урожайності кукурудзи і всі зусилля направлені на збільшення вирішального показника – маси зерна з одиниці площі. Існують відомі способи підвищення врожайності: забезпечення сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами, високий рівень агротехніки і вибір гібриду. Проте в цих загальних підходах ховається безліч деталей. Досягнення високого прибутку з гектара неможливе без урахування біологічних особливостей гібридів кукурудзи. Для отримання стабільних щорічних урожаїв не варто покладатися виключно на хороші погодні умови. Також не можна бути впевненим, що один і той же гібрид щороку даватиме високу урожайність [14].

Незважаючи на те, що питанню вивчення формування урожайності та передзбиральної вологості зерна залежно від групи стиглості гібридів кукурудзи присвячена велика кількість польових дослідів у різних ґрунтово-кліматичних зонах, однак актуальність не зникає у наслідок щорічної реєстрації нових гібридів, яким характерна різна реакція на фактори зовнішнього середовища регіону культивування.

Мета дослідження

Мета дослідження – з'ясувати вплив особливостей гібридів кукурудзи різних груп стиглості на формування урожайності та передзбиральної вологості зерна в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Завдання дослідження – дослідити особливості формування урожайності та передзбиральної вологості зерна залежно від групи стиглості досліджуваних гібридів кукурудзи.

Матеріали і методи

Дослідження проводили упродовж 2023–2024 рр., на демонстраційних посівах гібридів кукурудзи на зерно в умовах Полтавської області.

Об'єктом досліджень слугували 16 сучасних гібридів кукурудзи різних груп стиглості селекції Dekalb.

Всі фактори в досліді максимально подібні. Дослід закладено на одному полі з вирівняним рельєфом, тип ґрунту – чорнозем звичайний малогумусний середньосуглинковий. Вміст гумусу в шарі 0–20 см становив 3,9 %. Вміст: азоту, що легко гідролізується – 17,8 мг/кг, фосфору – 75 мг/кг, обмінного калію – 136 мг/кг, сірки – 12 мг/кг ґрунту. Насиченість основами: К – 2 %, Са – 71 %, Mg – 11 %. Велика кількість кальцію в ґрунтовому поглинаючому комплексі сприяла підтримці нейтральної реакції ґрунтового розчину, рН при цьому складав 6,8–7,1. Ґрунт характеризувався високим рівнем забезпеченості мікроелементами: Zn – 0,75 мг/кг, Fe 60,8 мг/кг, Mn – 24,4 мг/кг, Cu – 0,76 мг/кг, В – 0,64 мг/кг. Щільність ґрунту – 1,06–1,19 г/см³. Фізична стиглість ґрунту наставала за вологості 30–35 %.

Клімат зони, де знаходилися демопосіви, помірно-континентальний з характерним нестійким зво-

женням, холодною зимою та жарким, а нерідко посушливим літом.

Метеорологічні умови у роки досліджень суттєво різнилися, що позначилося на ріст і розвиток рослин кукурудзи, а отже і на їх рівень врожайності та передзбиральну вологість. Однак, це дало можливість більш повно виявити особливості реакції досліджуваних гібридів кукурудзи на умови вирощування в даній ґрунтово-кліматичній зоні.

Технологія вирощування кукурудзи передбачала використання основних агротехнічних заходів та прийомів направлених на створення оптимальних умов росту і розвитку рослин кукурудзи. Досліди проводилися відповідно до загальноприйнятої методики ведення польових дослідів у землеробстві та рослинництві [13]. Повторність чотириразова. Посівна площа кожного гібриду складала 625 м², облікова – 490 м². Урожайність визначали методом суцільного обліку з перерахунком на стандартну вологість 14 %. Збиральну вологість зерна кукурудзи визначали методом вимірювання зміни маси при висушуванні відібраних середніх зразків по кожному варіанті досліду.

Отримані дані підлягали статистичній обробці за допомогою програми 'Statistica 6,0'. Застосовували кореляційний і дисперсійний аналізи [17].

Результати та їх обговорення

Перед аграріями, які вирощують кукурудзу, досить часто постає питання: яким гібридам надати перевагу, адже Реєстр сортів рослин України постійно поновлюється новими з покращеними господарсько-цінними ознаками.

Нами було досліджено 16 гібридів кукурудзи на зерно селекції Dekalb, серед яких 50 % склали середньоранні (ФАО 201–300), 37,5 % – середньостиглі (ФАО 301–400), 12,5 % – середньопізні (ФАО 401–500) (рис. 1).

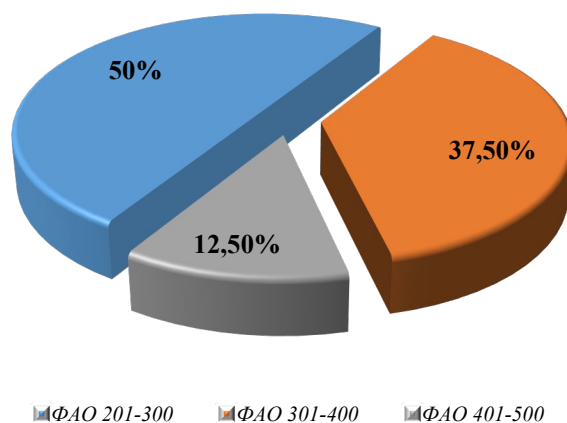


Рис. 1. Структурний розподіл досліджуваних гібридів кукурудзи за групою стиглості

Отже, за результатами досліджень встановлено, що урожайність кукурудзи значною мірою залежить від реакції генотипу на умови вирощування та групи їх стиглості (табл. 1).

Урожайність кукурудзи за роки досліджень варіювала в досить широких межах від 9,02 т/га (ДКС 3710, 2024 р.) до 15,28 т/га (ДКС 4098 2024 р.).

При цьому коефіцієнт варіювання склав 18,1 %, що вказує на середній ступінь мінливості ознаки.

Таблиця 1

Урожайність гібридів кукурудзи на зерно залежно від групи стиглості, (2023–2024 рр.) т/га

Група стиглості	Гібрид	ФАО	Роки		Середня за 2023–2023 рр.
			2023	2024	
Середньоранні	ДКС 3402	230	11,95	9,82	10,89
	ДКС 3400	240	13,74	10,08	11,91
	ДКС 3609	260	14,51	9,84	12,16
	ДКС 3796	270	13,87	10,00	11,94
	ДКС 3805	280	14,89	10,39	12,64
	ДКС 3730	280	13,87	10,27	12,07
	ДКС 3710	290	14,12	9,02	11,57
	ДКС 3972	300	14,93	10,66	12,79
Середня урожайність по групі			13,99	10,01	11,99
Середньостиглі	ДКС 4098	310	15,28	11,6	13,44
	ДКС 4109	320	13,87	10,74	12,31
	ДКС 4391	350	15,06	10,82	12,94
	ДКС 4598	360	14,72	10,59	12,66
	ДКС 4712	370	15,23	11,41	13,32
	ДКС 4897	380	13,61	10,86	12,24
Середня урожайність по групі			14,63	11,00	12,82
Середньопізні	ДКС 5075	410	15,15	8,83	11,99
	ДКС 5206	420	14,81	10,2	12,51
Середня урожайність по групі			14,98	9,52	12,25
НІР _{0,05}			1,67	0,54	-

Погодні умови в роки проведення досліджень характеризувалися певними особливостями, що впливало на ріст і розвиток рослин гібридів кукурудзи.

За вегетаційний період 2023 року., сума опадів складала на 372,5 мм, а середня температура повітря перевищувала норму на 1,5 °С. Гідротермічний коефіцієнт дорівнював 1,09.

Урожайність кукурудзи за даних умов варіювала від 11,95 т/га до 15,28 т/га. За групами стиглості досліджувана ознака варіювала таким чином: середньоранні гібриди – 1,95–14,93 т/га, середньостиглі – 13,61–15,28 т/га, середньопізні – 14,81–15,15 т/га. Найбільш урожайною була середньопізня група гібридів, середнє значення урожайності якої складало 14,98 т/га. За умов НІР_{0,05} = 1,87 т/га істотно вищу урожайність мали середньостиглі гібриди: ДКС 4098 (15,28 т/га), ДКС 4391 (15,06 т/га), ДКС 4712 (15,23 т/га) та середньопізній гібрид ДКС 5075 (15,15 т/га).

Погодні умови 2024 року були не типовими і характеризувалися підвищеною середньою температурою повітря на 2,3 °С та меншою кількістю опадів, яка становила 156,7 мм. Гідротермічний коефіцієнт – 0,67. Урожайність гібридів кукурудзи була суттєво нижчою порівняно з 2023 роком і коливалася від 8,83 т/га до 11,6 т/га. За групами стиглості прослідковувалося наступне варіювання: для середньоранніх гібридів – 9,02–10,66 т/га, середньостиглих – 10,59–11,6 т/га, середньопізніх – 10,2–10,2 т/га. Найбільш урожайною була середньо-стигла група гібридів, середнє значення показника було на рівні 11,0 т/га. За умов НІР_{0,05} = 0,61 т/га сформули істотно вищу урожайність гібриди: в середньоранній групі – ДКС 3805 (10,39 т/га), ДКС 3972 (10,66 т/га); у середньостиглій групі – ДКС 4098 (11,6 т/га), ДКС 4712 (11,41 т/га); у середньопізній ДКС 5206 (10,2 т/га).

Існує твердження про тісний взаємозв'язок між тривалістю вегетаційного періоду, тобто групою стиглості за ФАО та рівнем урожайності посівів кукурудзи на зерно. Однак, багатьма дослідниками даного взаємозв'язку не було виявлено, що пояснюється індивідуальною реакцією гібридів на погодні умови протягом вегетації рослин кукурудзи.

Кореляційна залежність урожайності гібридів кукурудзи від ФАО представлена на **рисунку 2**.

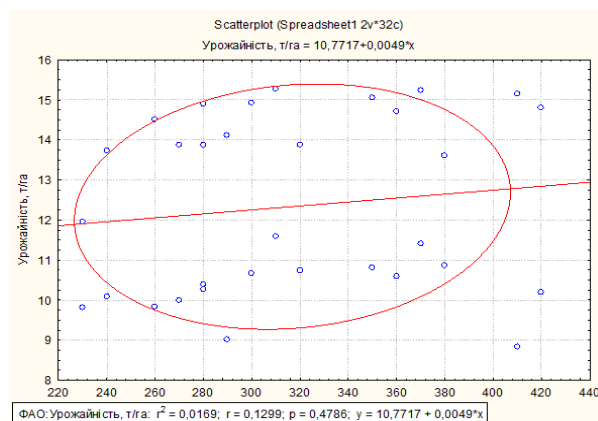


Рис. 2. Залежність урожайності від ФАО гібридів кукурудзи.

Якщо проаналізувати рівень урожайності досліджуваних гібридів кукурудзи в розрізі тривалості вегетаційного періоду (показник ФАО), то цю ознаку можна описати рівнянням: $y = 10,7717 + 0,0049 * x$. Коефіцієнт кореляції при цьому становить + 0,1299, що відповідає, згідно з шкалою Чеддока, слабкій залежності урожайності від групи стиглості (ФАО) гібридів кукурудзи. Фактично це означає, що в умовах досліджується не

суттєве зростання рівня продуктивності гібридів кукурудзи із збільшенням показника ФАО, що пояснюється індивідуальною реакцією гібридів на погодні умови протягом вегетації.

Зважаючи на те, що в умовах Лісостепу України є проблема поєднання високої урожайності з низькою передзбиральною вологістю зерна кукурудзи, нами було розглянуто особливості досліджуваних гібридів за показником передзбиральної вологості зерна.

Варіювання вологості зерна було зумовлено також і гідротермічними умовами, які склалися в роки

проведення досліджень наприкінці вегетації гібридів. За випадання великої кількості атмосферних опадів у фазі повної стиглості зерна у 2023 році його вологість була досить високою і варіювала від 16,7 до 20,8 %. Найвища вологість зерна була відмічена у середньостиглої групи, середнє значення якої складало 19,3 %, а найнижча – у середньоранньої – 17,6 %. 2024 рік відмічався відсутністю опадів в період формування і досягання зерна, тому вологість була нижчою і варіювала від 15,6 до 17,2 % (*табл. 2*). Суттєвої різниці між групами стиглості гібридів не спостерігалось.

Таблиця 2

Передзбиральна вологість зерна гібридів кукурудзи на зерно залежно від групи стиглості, (2023–2024 рр.), %

Група стиглості	Гібрид	ФАО	Роки		Середня за 2023–2023 рр.
			2023	2024	
Середньоранні	ДКС 3402	230	16,9	15,6	16,3
	ДКС 3400	240	16,8	16,5	16,7
	ДКС 3609	260	16,7	16,5	16,6
	ДКС 3796	270	18,0	16,5	17,3
	ДКС 3805	280	17,0	16,4	16,7
	ДКС 3730	280	17,9	17,2	17,6
	ДКС 3710	290	17,9	16,8	17,4
	ДКС 3972	300	19,2	16,9	18,1
<i>Середня вологість по групі</i>			<i>17,6</i>	<i>16,6</i>	<i>17,1</i>
Середньостиглі	ДКС 4098	310	18,4	17,2	17,8
	ДКС 4109	320	19,8	16,9	18,4
	ДКС 4391	350	19,4	16,2	17,8
	ДКС 4598	360	18,1	16,9	17,5
	ДКС 4712	370	19,3	16,7	18,0
	ДКС 4897	380	20,8	16,2	18,5
<i>Середня вологість по групі</i>			<i>19,3</i>	<i>16,7</i>	<i>18,0</i>
Середньопізні	ДКС 5075	410	18,8	16,3	17,6
	ДКС 5206	420	19,2	16,7	18,0
<i>Середня вологість по групі</i>			<i>19</i>	<i>16,5</i>	<i>17,8</i>
НІР _{0,05}			0,19	0,21	-

За середніми даними по досліді найменшою передзбиральною вологістю зерна характеризувалися гібриди: середньоранньою групи – ДКС 3402 (16,3 %), середньостиглої групи – ДКС 4598 (17,5 %), середньопізньої – ДКС 5075 (17,6 %).

Кореляційна залежність рівня передзбиральної вологості зерна гібридів кукурудзи від ФАО представлена на *рисунку 3*.

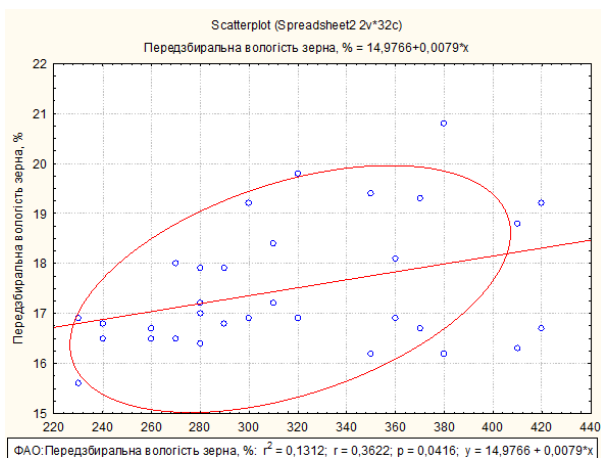


Рис. 3. Залежність передзбиральної вологості зерна від ФАО гібридів кукурудзи

Якщо проаналізувати рівень передзбиральної вологості зерна досліджуваних гібридів кукурудзи в розрізі тривалості вегетаційного періоду(показник

ФАО), то цю ознаку описується рівнянням: $y=14,9766+0,0079 \cdot x$. Коефіцієнт кореляції при цьому становить: + 0,3622 що відповідає, згідно з шкалою Чеддока, помітній залежності передзбиральної вологості від групи стиглості (ФАО) гібридів кукурудзи. Отже, в умовах досліді спостерігається зростання рівня передзбиральної вологості зерна гібридів кукурудзи із збільшенням показника ФАО.

Результати двофакторного дисперсійного аналізу з визначенням частки впливу досліджуваних факторів на урожайність кукурудзи відображено на *рисунку 4*.

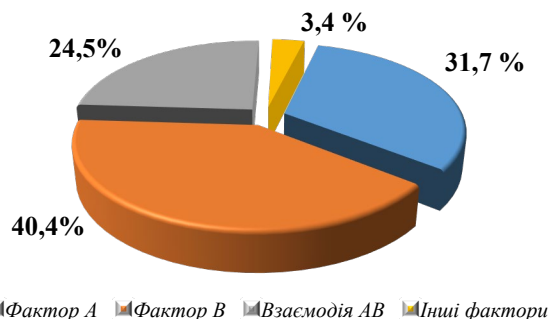


Рис. 4. Частка впливу досліджуваних факторів на урожайність кукурудзи: фактор А – умови вегетації, фактор В – гібрид.

Найбільш істотний вплив на формування рівня урожайності кукурудзи мав фактор В (особливості

гібриду), частка впливу складала 40,4 %, тоді як частка впливу умов вегетації складала 31,7 %. Зафіксовано також суттєвий вплив взаємодії досліджуваних чинників – 24,5 %. Інші фактори не мали істотного впливу на формування урожайності кукурудзи.

Висновки

В результаті порівняльного аналізу середніх даних 2023–2024 рр. виділено гібриди кукурудзи, які характеризувалися оптимальним поєднанням урожайності і передзбиральної вологості зерна: ДКС 3609 (12,16 т/га; 16,6 %); ДКС 3805 (12,64 т/га; 16,7 %).

За аналізом кореляційних залежностей було встановлено слабку залежність ($r=+0,1299$) урожайності та помітну залежність ($r=+0,3622$) передзбиральної вологості зерна від групи стиглості (ФАО) гібридів кукурудзи.

За результатами польового дослідження, було встановлено, що формування урожайності кукурудзи на 40,4 % залежало від індивідуальної особливості гібриду і на 31,7 % від погодних умов року вегетації, на 24,5 % – від взаємодії двох факторів, та на 3,4 % – від інших факторів.

Перспективи подальших досліджень полягатимуть у вивченні закономірностей формування урожайності і якості зерна гібридів кукурудзи залежно від впливу погодних умов у взаємозв'язку з агротехнічними заходами.


Конфлікт інтересів

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів щодо їхнього викладу та результатів досліджень.

References

1. Bazilenko, E. O., & Marchenko, T. Yu. (2024). Biometric indicators of innovative corn hybrids of different FAO groups at different sowing times in the conditions of the Northern Steppe. *Agrarian Innovations*, 24, 15–23. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2024.24.2>
2. Balabukh, V. O. (2019). Vplyv zminy klimatu na formuvannya urozhainosti kukurudzy v ahroklimatychnykh zonakh Ukrainy. *Hidrolohiia, Hidrokhimii i Hidroekolojiia*, 3, 103–104. [in Ukrainian]
3. Bahan, A. V., Shakalii, S. M., & Yurchenko, S. O. (2022). Formation of productive potential of maize hybrids by maturity groups. *Agrarian Innovations*, 13, 7–11. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.13.1>
4. Bahan, A. V., Shakaliy, S. M., Yurchenko, S. O., Ivashchenko, V. M., Barabolia, O. V., & Pokotylo, A. V. (2022). Formation of biometric indicators and yield level of corn hybrids by maturity groups. *Interagency Thematic Scientific Collection «Irrigated Agriculture»*, 77, 5–8. <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2022.77.1>
5. Gangur, V. V., Yeremko, L. S., & Rudenko, V. V. (2021). The impact of cultivation technology elements on productivity formation in maize hybrids of different maturity groups. *Taurian Scientific Herald*, 117, 37–43. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.6>
6. Voloshchuk, O., Voloshchuk, I., Hlyva, V., & Pashchak, M. (2019). Biological requirements of corn hybrids to growing conditions in the western Forest-Steppe. *Foothill and Mountain Agriculture and Stockbreeding*, 65, 22–36. [https://doi.org/10.32636/01308521.2019-\(65\)-3](https://doi.org/10.32636/01308521.2019-(65)-3)
7. Kryvenko, A. I., & Martkoplshvili, M. M. (2020). Peculiarities of corn yield formation depending on the influence of elements of growing technology. *Scientific Papers of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beet*, 28, 201–209. <https://doi.org/10.47414/np.28.2020.230241>
8. Lavrynenko, Yu. O., Marchenko, T. Yu., Nuzhna, M. V., & Bodenko, N. A. (2018). Models of corn hybrids of different maturity groups FAO 150–490 for irrigated conditions. *Plant Varieties Studying and Protection*, 14 (1), 58–65. <https://doi.org/10.21498/2518-1017.14.1.2018.126508>
9. Liubych, V. V. (2020). Productivity formation of various maize hybrids. *Collected Works of Uman National University of Horticulture*, 1 (97), 32–44. <https://doi.org/10.31395/2415-8240-2020-97-1-32-44>
10. Marenych, M., & Koba, K. (2024). The impact of tillage on the yield of maternal lines of maize hybrids. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (1), 19–23. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.01.03>
11. Milenko, O. H., Solod, I. S., Mohylat, P. H., Hryn, M. E., & Veherenko, V. S. (2020). Effectiveness of post-emergence herbicides application on areas of corn grown for grain. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 4, 86–92. <https://doi.org/10.31210/visnyk2020.04.10>
12. Mishchenko, O., Hanhur, V., & Danilenko, Y. (2024). Productivity formation of maize hybrids depending on plant density in the conditions of Left-Bank Forest-Steppe. *Scientific Progress & Innovations*, 27 (2), 16–21. <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.02.03>
13. Lebid, Ye. M., Tsykov, V. S., Pashchenko, Yu. M., & Shevchenko, M. S. (2008). *Metodyka provedennia polovykh doslidiv z kukurudzoiu*. Dnipropetrovsk [in Ukrainian]
14. Mokriienko, V. (2015). Adaptivni hibrydy kukurudzy Roots Power dlia posushlyvykh umov. *Zerno*, 10 (115), 54–56. [in Ukrainian]
15. Palamarchuk, V. D., Didur, I. M., Kolisnyk, O. M., & Aliksieiev, O. O. (2020). *Aspekty suchasnoi tekhnolohii vyroshchuvannya vysokokrokhmalnoi kukurudzy v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho*. Vinnytsia, TOV «Druk» [in Ukrainian]
16. Skakun, O. O., & Marchenko, T. Yu. (2023). Yield and harvesting moisture of seeds of the parent line components of corn hybrids depending on sowing dates. *Agrarian Innovations*, 19, 94–99. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.19.15>
17. Ushkarenko, V. O., Nikishenko, V. L., Holoborodko, S. P., & Kokovikhin, S. V. (2009). *Dyspersiyni i koreliatsiyni analizy rezultativ polovykh doslidiv: monohrafiia*. Kherson: Ailan [in Ukrainian]
18. Shtukin, M. O., & Onychko, V. I. (2013). Osoblyvosti pidboru hibrydiv kukurudzy dlia umov Pivnichno-skhidnoho Lisostepu Ukrainy. *Visnyk Sumskoho Natsionalnoho Ahrarnoho Universytetu*, 11 (26), 121–217. [in Ukrainian]
19. Yakunin, O. P., & Kotchenko, M. V. (2007). Zernova produktyvnist hibrydiv kukurudzy zalezno vid umov vyroshchuvannya. *Visnyk Visnyk Dnipropetrovskoho Derzhavnoho Ahrarnoho Universytetu*, 2, 13–16. [in Ukrainian]
20. Vozhehova, R., Lavrynenko, Y., Marchenko, T., Piliarska, O., & Sharii, V. (2022). Water consumption and efficiency of irrigation of maize hybrids of different FAO groups in the Southern Steppe of Ukraine. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 65 (1), 603–613. Retrieved from: https://agronomyjournal.usamv.ro/pdf/2022/issue_1/Art87.pdf

ORCID

- S. Yurchenko  <https://orcid.org/0000-0002-5812-3877>
B. Stepanenko  <https://orcid.org/0009-0004-5669-642X>
A. Khachaturian  <https://orcid.org/0009-0002-1714-9912>



2024 Yurchenko S. et al. This is an open-access article distributed under the Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.