

АДАПТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ДО НЕСПРИЯТЛИВИХ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ

МАРЕНИЧ М.М. – доктор сільськогосподарських наук, професор
orcid.org/0000-0002-8903-3807

Полтавський державний аграрний університет

ЛАСЛО О.О. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент
orcid.org/0000-0002-0101-4442

Полтавський державний аграрний університет

ДРАЧ В.С. – здобувач вищої освіти
orcid.org/0009-0009-0699-4476

Полтавський державний аграрний університет

Постановка проблеми. Температурний фактор відіграє важливу роль у рості і розвитку рослин, зокрема кукурудзи, яка вирощується на зерно. Потреба кукурудзи в теплових ресурсах обмежується датою стійкого переходу середньодобових температур повітря через 10°C. Низькі температури, особливо нижче 6,6°C, можуть призвести до припинення формування нового листя у рослин. Різкі коливання денних і нічних температур можуть гальмувати ростові процеси та подовжувати період вегетації культури. Весняні приморозки до мінус 2–3°C можуть повністю пошкодити сходи. Підвищення температури до 25°C під час вегетації до появи генеративних органів не шкодить росту і розвитку рослин, але після цвітіння і появи на качанах стовпчиків приймочок може мати негативний вплив. Тому важливо враховувати температурні умови під час вирощування кукурудзи для досягнення оптимальних результатів у вирощуванні цієї культури [4, 7].

Зростання посівних площ кукурудзи є важливим трендом останніх років. Для підвищення її продуктивності та збільшення обсягів виробництва зерна важливо впроваджувати нові гібриди різних груп стиглості, що відзначаються високим ефектом гетерозису та мають великий потенціал урожайності. Широке використання таких гібридів дозволяє досягти кращих результатів у вирощуванні кукурудзи, забезпечуючи стабільний ріст виробництва та підвищення продуктивності [1]. Важливо продовжувати дослідження з упровадження новітніх гібридів для оптимізації вирощування кукурудзи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогоднішній день у світовому землеробстві, включаючи Україну, переважають посіви гібридів кукурудзи, які за врожайністю зерна й зеленої маси значно перевищують деякі вітчизняні гібриди. Це пов'язано з явищем гетерозису, який проявляється у високій життєздатності гібридних рослин першого покоління. Такий підхід дозволяє досягати покращених результатів у вирощуванні кукурудзи та забезпечує збільшення валових зборів цієї культури [3].

Порушення вимог щодо розміщення гібридів кукурудзи у несприятливих для них ґрунтово-кліматичних умовах може призвести до зниження врожайності. Тому важливо враховувати специфіку

кожного регіону при виборі гібридів та ФАО кукурудзи та вирощуванні цієї культури, щоб забезпечити оптимальні умови для її росту та розвитку.

В кожному господарстві важливо мати спектр гібридів з різними типами реакції на зміни умов середовища. Наприклад, гібриди інтенсивного типу використовують для отримання максимальних урожаїв на високородючих ґрунтах. Середньопластичні гібриди з широким адаптивним потенціалом можуть забезпечити відносно стабільні урожаї на полях з нестабільними умовами середовища. Високостабільні гібриди, у свою чергу, підходять для гарантованого врожаю в умовах змінних метеорологічних умов на бідних за поживним складом ґрунтах [2].

Вибір гібридів є одним із ключових агротехнічних заходів, оскільки у кожному господарстві можуть бути різні ґрунтові умови, попередники, рівень вологозабезпеченості та інші фактори. Гібриди повинні відрізнятися за такими характеристиками, як скоростиглість, тип зерна, густина стояння, чутливість до добрив, стійкість до посух та хвороб та інші. Навіть у зонах, де можна використовувати генотипи з високим ФАО, рекомендується обирати гібриди з різними строками дозрівання. Це допомагає зменшити ризики недобору валового врожаю, спричиненого негативними погодними умовами, і дає можливість оптимізувати строки сівби та збирання культури. Такий підхід дозволяє максимізувати врожайність та забезпечити стабільний виробничий процес у вирощуванні кукурудзи [5].

Останнім часом все частіше обмежуючим фактором стає не кількість активних температур, а рівень вологозабезпечення. Тому важливо враховувати ці фактори при виборі гібридів для вирощування кукурудзи, щоб максимізувати врожайність та знизити ризики втрат врожаю.

З урахуванням розвитку посушливих явищ останнім часом, особливої уваги заслуговують агротехнічні заходи, спрямовані на накопичення та збереження вологи в ґрунті. Одним із ключових інструментів управління раціональним використанням вологи є густина стояння рослин, яка регулюється нормою висіву насіння [2]. Часто виробники не приділяють достатньої уваги цьому аспекту, хоча розуміють, що при нестачі вологи посіви з меншою густиною стояння можуть мати менший врожай.

Тому важливо враховувати цей фактор при виборі густоти висіву насіння, щоб оптимізувати використання води в ґрунті та забезпечити кращі урожаї навіть в умовах посушливості [6, 7].

Спостереження різних наукових установ підтверджують, що різні за стиглістю гібриди можуть по-різному реагувати на погодні умови протягом вегетаційного періоду. Наприклад, за посушливих умов більш ранні гібриди можуть мати перевагу, тоді як за умов достатнього зволоження пізніші гібриди можуть виявитися більш продуктивними [3]. Це важливо враховувати при виборі гібридів для вирощування, оскільки це може вплинути на врожайність та ефективність вирощування в конкретних погодних умовах.

Мета статті. Для дослідження особливостей формування продуктивності гібридів кукурудзи в умовах нестійкого зволоження Лісостепової зони України важливо враховувати адаптивність цих гібридів до високих температур та недостатнього вологозабезпечення.

Матеріали та методика досліджень. Застосування польового і статистичного методів у дослідженні дозволило отримати комплексні та обґрунтовані результати, які сприятимуть подальшому розвитку агропромисловості та вирощуванню кукурудзи в умовах недостатнього зволоження Лісостепової зони України.

Зволоженість ґрунту є важливим фактором для розвитку сільськогосподарських культур. За даними, Полтавської метеостанції опади розподіляються нерівномірно протягом року (рис. 1). Наприклад, найбільше їх припадає на осінь, що може вплинути на вологозабезпеченість ґрунту перед зимовим періодом. Також важливо враховувати, що нерівномірний розподіл водних і теплових ресурсів може вплинути на умови вирощування кукурудзи. Для оптимального формування врожаю слід враховувати ці фактори і вживати відповідні заходи для забезпечення необхідного рівня вологості ґрунту під час вирощування зернових культур.

Середня багаторічна величина гідротермічного коефіцієнту становить 0,8-0,9, що означає, що випаровування перевищує кількість атмосферних опадів за період з температурою вище +10°C. Це

може вплинути на вологозабезпеченість ґрунтів та рослин, що вирощуються на цій території.

Для забезпечення оптимального зростання та розвитку рослин у таких умовах рекомендується використовувати методи збереження води в ґрунті, наприклад, мульчування, дренажні системи, раціональне зрошення та вибір відповідних сортів і гібридів агрокультур, які відповідають кліматичним умовам регіону.

Різкі коливання температурного режиму у 2024 році спричинили зниження урожайності кукурудзи порівняно з минулим роком (рис.2). Температурний режим у квітні 2024 року був вищим за середньобагаторічні показники, у травні відзначали значне похолодання і заморозки. У квітні середньодобова температура повітря становила 14,1°C, що було вище багаторічної норми. Літній період характеризувався підвищеним температурним режимом. У червні середньодобова температура перевищувала середньо багаторічні значення на 1,4°C, у липні на 2,6°C, а у серпні на 3,9°C.

Проведення польових досліджень свідчить про комплексний підхід до підбору гібридів з урахуванням адаптації до зони вирощування, спеціалізації господарства та їх потенціалом, що є важливим етапом для досягнення успішних результатів.

Розміщення варіантів у послідовному порядку та триразова повторність дозволили забезпечити достовірність результатів дослідження. Облікова площа 50 м² також важлива для забезпечення репрезентативності дослідження.

Досліджували гібриди: Марімба (ФАО 240), Максалия (ФАО 250), Ліпекс (ФАО 290), Дублікс (ФАО 310).

Результати досліджень. Результати польових досліджень підтверджують, що кукурудза є посухостійкою культурою, але рівень врожайності значно залежить від умов вологозабезпеченості, особливо у липні. Ефективним заходом є розширення площ скоростиглих гібридів, які менш вимогливі до води. Це дозволяє проводити сівбу в більш ранні строки та підвищує густоту агроценозу. Такий підхід може допомогти зменшити ризик втрат врожаю через недостатню кількість води за підвищених температур та підвищити загальну продуктивність

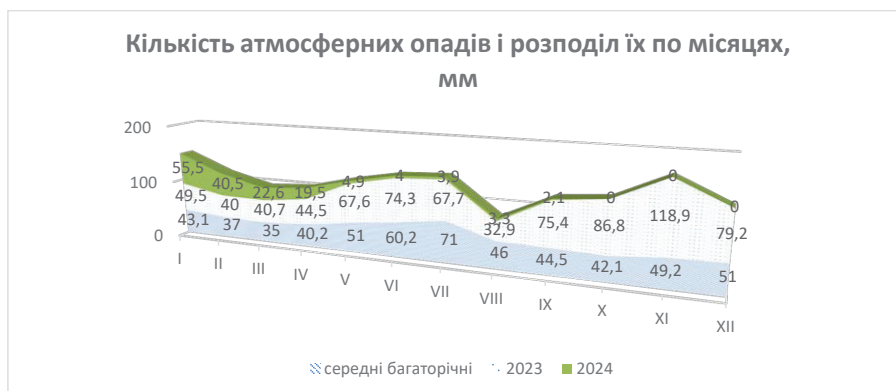


Рис. 1. Розподіл атмосферних опадів на території проведення польового експерименту, мм

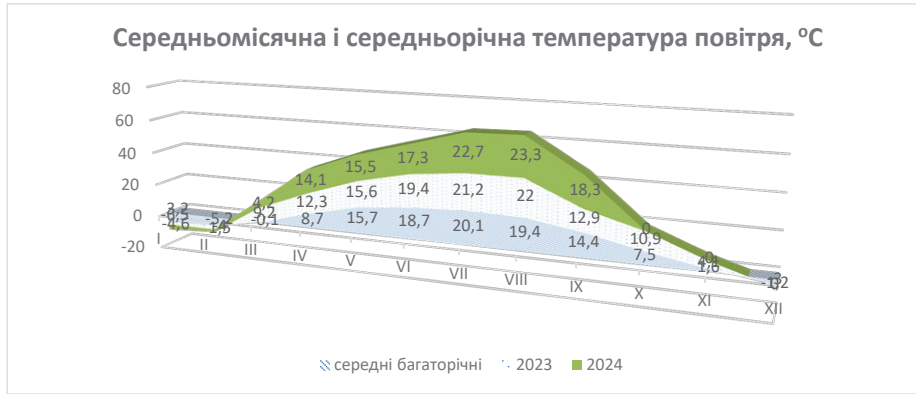


Рис. 2. Температурний режим на території проведення польового експерименту, °C

кукурудзи. Враховуючи ці рекомендації, аграрії можуть оптимізувати вирощування кукурудзи з урахуванням умов вологозабезпеченості та покращити результативність вирощування цієї культури. На рис. 3 представлено кількість опадів за вегетаційний період кукурудзи протягом років досліджень. Як бачимо, показники 2024 року були дуже низькими і кількість вологи у кореневмісному шарі ґрунту протягом літнього періоду мала тенденцію до значного зниження, що суттєво вплинуло на урожайність кукурудзи порівняно з минулим роком.

Температурні показники за період вегетації кукурудзи, що представлені на рис. 4, також відрізнялися за роками, аномально спекотний 2024 рік негативно вплинув на ґрунтову і атмосферну вологість, суха і тепла осінь сприяла ранньому збору кукурудзи, проте її урожайність значно зменшилася порівняно з 2023 роком.

Досліджуючи адаптивні властивості гібридів кукурудзи (рис. 5) до таких несприятливих умов як високі температури та аномально мала кількість атмосферних опадів можемо стверджувати, що

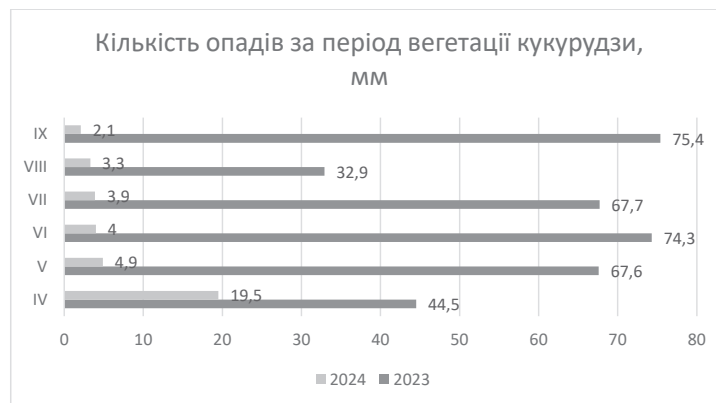


Рис. 3. Кількість опадів, мм

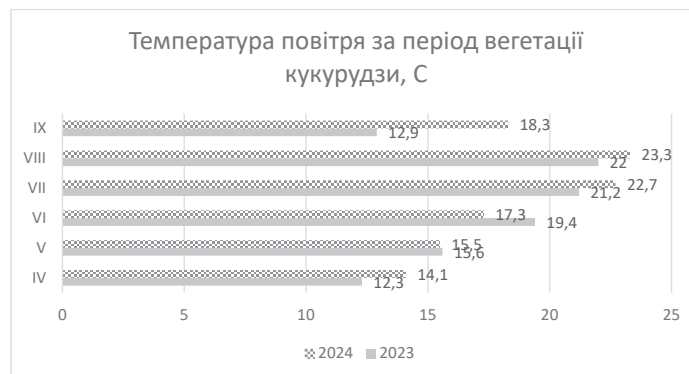


Рис. 4. Температура повітря, °C

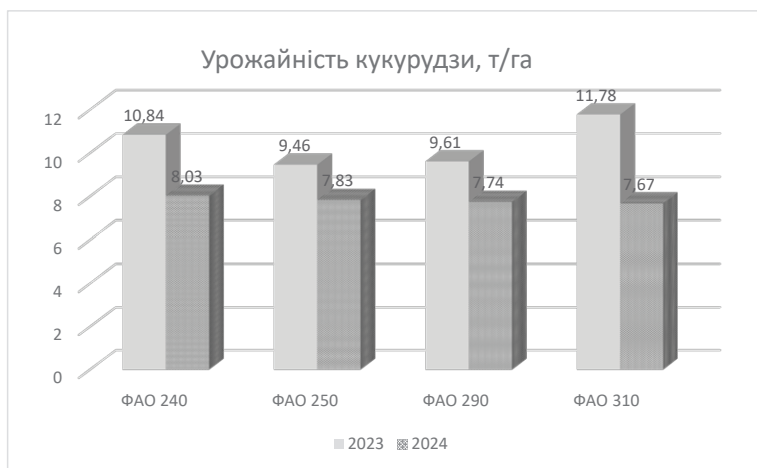


Рис. 5. Урожайність гібридів кукурудзи у досліді, т/га

у 2023 році кращу урожайність показали гібриди з ФАО 240 та 310, тоді як у 2024 році урожайність на усіх варіантах значно знизилася, а гібриди з ФАО 240 і 250 показали кращу урожайність.

Так, у 2023 році найвищі показники урожайності отримали у кукурудзи ФАО 310, що на 0,94-2,32 т/га перевищили інші гібриди, але у 2024 році на цьому варіанті отримали найнижчу урожайність. Гібрид кукурудзи ФАО 240 показав найвищу продуктивність у 2024 році – 8,03 т/га.

Висновки. Отже, температурний фактор та рівень вологозабезпечення відіграє важливу роль у рості і розвитку рослин кукурудзи, тому для агропідприємств рекомендується спектр гібридів інтенсивного типу з різними типами реакції на зміни умов середовища строками дозрівання. Це допомагає зменшити ризики недобору валового врожаю, максимізувати врожайність та забезпечити стабільний виробничий процес у вирощуванні кукурудзи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Андрущенко В. Вплив різних факторів на урожайність кукурудзи. *Агроном*, 2015. № 1. С. 3–5.
2. Влащук А.М. Формування врожаю нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від елементів технології в умовах степової зони України на зрошенні. *Зрошуване землеробство*, 2016. Вип. 65. С. 69–73.
3. Волощук О.П. Біологічні вимоги гібридів кукурудзи до умов вирощування в Західному Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, 2019. Вип. 65. DOI: [https://www.doi.org/10.32636/01308521.2019-\(65\)-3](https://www.doi.org/10.32636/01308521.2019-(65)-3).
4. Каленська С.М., Таран В.Г., Данилів П.О. Особливості формування урожайності гібридів кукурудзи залежно від удобрення, густоти стояння рослин та погодних умов. *Таврійський науковий вісник*, 2018. № 101. С. 42–49.
5. Мещеряков П. Ю., Бухало В. Я. Основи наукових досліджень в агрономії. Х.: 2005. 88 с.
6. Рудавська Н.М., Глива В.В. Формування продуктивності гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу Західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*, 2018. Вип. 64. С. 120–132.

7. Шевчук Р., Кириєнко А. Продуктивність гібридів зернової кукурудзи в умовах Західного Лісостепу. *Аграрний тиждень*, 2014. № 3/4. С. 45–46.

REFERENCES:

1. Andrushchenko V. (2015), Vplyv riznykh faktoriv na urozhainist kukurudzy. [The influence of various factors on the yield of corn]. *Ahronom – Agronomist*. 1. 3-5. [in Ukrainian].
2. Vlashchuk A.M. (2016) Formuvannia vrozhaiu novykh hibrydiv kukurudzy riznykh hrup styhlosti zalezno vid elementiv tekhnolohii v umovakh stepovoi zony Ukrainy na zroshenni. [Yield formation of new corn hybrids of different maturity groups depending on the elements of technology in the conditions of the steppe zone of Ukraine under irrigation.]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture*. 65. 69-73. [in Ukrainian].
3. Voloshchuk O.P. (2019) Biolohichni vymohy hibrydiv kukurudzy do umov vyroshchuvannia v Zakhidnomu Lisostepu. [Biological requirements of corn hybrids for growing conditions in the Western Forest Steppe]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*. 65. [in Ukrainian].
4. Kalenska S.M., Taran V.H., Danyliv P.O. (2018) Osoblyvosti formuvannia urozhainosti hibrydiv kukurudzy zalezno vid udobrennia, hustoty stoiannia roslyn ta pohodnykh umov. [Peculiarities of yield formation of corn hybrids depending on fertilization, plant density and weather conditions]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Taurian Scientific Bulletin*. 101. 42-49. [in Ukrainian].
5. Meshcheriakov P. Yu., Bukhalo V. Ya. (2005) Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Основи наукових досліджень в агрономії]. Kharkiv – Kharkiv. 88. [in Ukrainian].
6. Rudavska N.M., Hlyva V.V. (2018) Formuvannia produktyvnosti hibrydiv kukurudzy v umovakh Lisostepu Zakhidnoho [Formation of the productivity of corn hybrids in the conditions of the Western Forest Steppe]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo – Foothill and mountain agriculture and animal husbandry*. 64. 120-132. [in Ukrainian].

7. Shevchuk R., Kyryienko A. (2014) Produktyvnyist hibrydiv zernovoi kukurudzzy v umovakh Zakhidnoho Lisostepu. [Productivity of grain corn hybrids in the conditions of the Western Forest Steppe]. Ahrarnyi tyzhden – Agrarian week. 3\4. 45-46. [in Ukrainian]

Маренич М.М., Ласло О.О., Драч В.С. Адаптивні властивості гібридів кукурудзи до несприятливих кліматичних умов

У статті висвітлено дослідження особливостей формування продуктивності гібридів кукурудзи в умовах нестійкого зволоження Лісостепової зони України, враховуючи їх адаптивність до високих температур та недостатнього вологозабезпечення. Застосування польового і статистичного методів у дослідженні дозволило отримати комплексні та обґрунтовані результати, які сприятимуть подальшому розвитку агровиробництва та вирощуванню кукурудзи. Проведення польових досліджень свідчить про комплексний підхід до підбору гібридів (Марімба (FAO 240), Максалія (FAO 250), Ліпекс (FAO 290), Дублікс (FAO 310) з урахуванням адаптації до зони вирощування, спеціалізації господарства та їх потенціалом, що є важливим етапом для досягнення успішних результатів. Аналіз температурних умов та вологозабезпечення у період вегетації за роками досліджень дали можливість прослідкувати адаптивні властивості і пластичність гібридів кукурудзи різних FAO. Так, агрокліматичні показники 2024 року були аномальними і кількість вологи у кореневмісному шарі ґрунту протягом літнього періоду за високої температури повітря мала тенденцію до значного зниження, що суттєво вплинуло на урожайність кукурудзи порівняно з минулим роком. Дослідження адаптивних властивостей гібридів кукурудзи до таких несприятливих умов показали, що у 2023 році краща урожайність була у гібридів з FAO 240 та 310, тоді як у 2024 році урожайність на усіх варіантах значно знизилася, а гібриди з FAO 240 і 250 показали кращу урожайність, а саме, у 2023 році найвищі показники урожайності отримали у кукурудзи FAO 310, що на 0,94–2,32 т/га перевищили інші гібриди, але у 2024 році на цьому варіанті отримали найнижчу урожайність. Гібрид кукурудзи FAO 240 показав найвищу продуктивність у 2024 році – 8,03 т/га. Отже, температурний фактор та рівень вологозабезпечення відіграє важливу роль у рості і розвитку рослин кукурудзи, тому для агропідприємств рекомендується спектр гібридів інтенсивного типу з різними типами реакції на зміни умов середовища строками дозрівання. Це допомагає зменшити ризики недобору валового врожаю, мак-

симізувати врожайність та забезпечити стабільний виробничий процес у вирощуванні кукурудзи.

Ключові слова: кукурудза, FAO, кліматичні умови, адаптивність, урожайність.

Marenych M.M., Laslo O.O., Drach V.S. Adaptive properties of corn hybrids to adverse climatic conditions

The article highlights the study of the peculiarities of the formation of the productivity of corn hybrids in conditions of unstable moisture in the Forest-Steppe zone of Ukraine, taking into account their adaptability to high temperatures and insufficient moisture supply.

The application of field and statistical methods in the research made it possible to obtain complex and substantiated results that will contribute to the further development of agricultural production and the cultivation of corn. Conducting field research indicates a comprehensive approach to the selection of hybrids (Marimba (FAO 240), Maxalia (FAO 250), Lipex (FAO 290), Dublix (FAO 310) taking into account adaptation to the growing area, farm specialization and their potential, which is important stage for achieving successful results. Analysis of temperature conditions and moisture supply during the growing season by years of research made it possible to monitor the adaptive properties and plasticity of corn hybrids of different FAO. Thus, the agro climatic indicators of 2024 were abnormal and the amount of moisture in the root layer of the soil during the summer period with high air temperature had a tendency to decrease significantly, which significantly affected the yield of corn compared to last year. Studies of the adaptive properties of corn hybrids to such adverse conditions showed that in 2023, hybrids with FAO 240 and 310 had better yields, while in 2024, yields on all variants decreased significantly, and hybrids with FAO 240 and 250 showed better yields, and namely, in 2023, the highest yield indicators were obtained from corn FAO 310, which exceeded other hybrids by 0.94–2.32 t/ha, but in 2024, this variant obtained the lowest yield. The FAO 240 corn hybrid showed the highest productivity in 2024–8.03 t/ha. The temperature factor and the level of moisture supply play an important role in the growth and development of corn plants, therefore a spectrum of intensive type hybrids with different types of response to changes in environmental conditions during ripening periods is recommended for agricultural enterprises. This helps to reduce the risks of gross crop failure, maximize yield and ensure a stable production process in corn cultivation.

Key words: corn, FAO, climatic conditions, adaptability, productivity.