

УДК 633.15:631.527

DOI <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2025-4.13>**Ласло О. О.***кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова,
Полтавський державний аграрний університет
Полтава, Україна***E-mail:** oksana.laslo@pdau.edu.ua**ORCID:** 0000-0002-0101-4442**Тристан Д. В.***здобувач освітнього ступеня доктора філософії кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова,
Полтавський державний аграрний університет
Полтава, Україна***E-mail:** daria.trystan@pdau.edu.ua**ORCID:** 0009-0008-8854-0218

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОМЕТРИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РАНИЇСТИГЛИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА АГРОКЛІМАТИЧНИХ РИЗИКІВ

Анотація

У статті висвітлено питання комплексної оцінки росту та розвитку рослин сучасних ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від агрокліматичних ризиків та різних фонів мінерального живлення. Результатом досліджень є аналіз біометричних показників гібридів кукурудзи залежно від норм внесення мінеральних добрив за екстремальних погодних умов 2024 та 2025 рр. Установлено, що за час проведення досліджень висота рослин кукурудзи у фазі повної стиглості за норми удобрення N90P60K60 була вищою по всіх гібридах за роками досліджень. Так, показник гібриду Амбатор (ФАО 230) перевищував показник по гібриду Інвіктус (ФАО 210) на 1,5 см, по гібриду Шикарі (ФАО 200) на 0,8 см. Порівнюючи кращий варіант удобрення з контролем, бачимо перевищення по гібриду Амбатор на 9,9 см, по гібриду Інвіктус – на 12 см, по гібриду Шикарі – на 11,6 см, що свідчить про ефективність повного мінерального живлення порівняно лише з припосівним внесенням добрив на контролі. Деякі нижчі показники отримали на варіанті із системою удобрення N60P60K60 порівняно з кращим варіантом, але і така система показала кращі результати порівняно з контролем. Дослідженнями встановлено, що висота кріплення качана на гібриді Амбатор на варіанті із удобренням N90P60K60 перевищила контроль на 14–24 см, на варіанті з удобренням N60P60K60 – на 9 см. Показники по гібриду Інвіктус на цих же варіантах удобрення перевищили контроль відповідно на 12–22 см і на 7–9 см. Показники по гібриду Шикарі на варіантах удобрення збільшилися порівняно з контролем на 14–20 см та 7–8 см. Реалізація генетичного потенціалу гібридів кукурудзи залежно від системи удобрення за екстремальних агрокліматичних умов показала кращі результати на варіанті із системою удобрення N90P60K60 по гібридах Амбатор та Інвіктус порівняно з контролем. Результати досліджень дають підстави рекомендувати застосування збалансованих норм N90P60K60, що забезпечували повноцінне живлення впродовж вегетації. Екстремальні агрокліматичні умови значно впливають на ріст і розвиток рослин кукурудзи, проте гібриди з високим генетичним потенціалом Амбатор та Інвіктус здатні частково компенсувати негативний вплив стресових чинників за достатнього живлення. Перспектива подальших досліджень полягає у вивченні динаміки накопичення біомаси та елементів продуктивності гібридів кукурудзи протягом вегетації за різних рівнів забезпечення елементами живлення.

Ключові слова: кукурудза, агрокліматичні ризики, екстремальні кліматичні умови, система удобрення, біометричні показники кукурудзи.

Вступ. Для отримання високого врожаю кукурудзи аграріям необхідно інвестувати у якісне насіння, різні засоби захисту рослин та добрива, враховуючи ґрунтові та кліматичні ризики зони вирощування [7; 9].

У зв'язку з агрокліматичними ризиками та обмеженістю експорту в 2024 р. передбачалося, що площі під кукурудзою залишаться на рівні 4 млн га, а решту площ замінять соняшник, соя, ріпак та інші нішеві культури. Незважаючи на це, кукурудза залишається стратегічно важливою та перспективною культурою. Тому ми досліджували агрокліматичні ризики під час вирощування кукурудзи за різних фонів удобрення, а також критичні періоди живлення та підживлення для досягнення успішного вирощування цієї важливої культури [1; 4].

Суттєвим недоліком вітчизняних гібридів кукурудзи є невисока адаптованість до ґрунтово-кліматичних умов, що зумовлено спорідненістю їх за генетичним походженням [2; 6]. Для створення високоврожайних гібридів потрібно мати різноманітний вихідний матеріал, а саме самозапилені лінії, які відповідають основним вимогам селекціонерів: підвищена зернова та насіннева продуктивність, високі донорські властивості, генетичний захист від абіотичних та біотичних чинників, добра пристосованість до погодних та агротехнічних умов [3; 5].

Зважаючи на різноманітність генотипів кукурудзи та їхню реакцію на різні умови, включаючи температурні стреси, важливо приділяти увагу формуванню стійких рослин шляхом розвитку ефективної кореневої системи. Це допоможе рослинам краще адаптуватися до стресових умов і забезпечить їм необхідну підтримку для оптимального росту та розвитку [8].

Упровадження технологічних чинників для управління формуванням стійких до стресів агроценозів кукурудзи може допомогти підвищити реалізацію її генетичного потенціалу [3; 8]. Це може включати в себе використання оптимальних методів обробки ґрунту, раціональне внесення добрив, контроль за густотою посіву та інші аспекти, які сприяють забезпеченню оптимальних умов для росту та розвитку кукурудзи. Такий підхід дає змогу максимально використовувати генетичний потенціал рослин і отримувати більш високі врожаї.

Мета роботи полягає в обґрунтуванні та комплексній оцінці росту та розвитку рослин сучасних ранньостиглих гібридів кукурудзи залежно від агрокліматичних ризиків та різних фонів мінерального живлення. Результати дослідження рекомендовані для аграрних підприємств зони Центрального Лісостепу під час вибору оптимальних стратегій внесення добрив для отримання найкращих результатів у вирощуванні ранньостиглих гібридів кукурудзи за екстремальних кліматичних умов.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження проводили в агропідприємстві, що розташоване у центральній частині Лісостепу України з нестійким зволоженням.

Ґрунтові характеристики території дослідження: уміст гумусу в шарі 0–30 см становить 3,4–3,65%, що вказує на досить добру родючість ґрунту; кислотність ґрунту коливається в межах 6,3–6,7 і характеризується як нейтральна; уміст легкогідролізованого азоту за Корнфілдом – 160 мг/кг ґрунту, фосфору за Мачигінім – 78 мг/кг ґрунту, обмінного калію за Мачигінім – 124 мг/кг ґрунту; вологоємність шару 0–30 см становить 28,9%, що є важливим показником для визначення водно-фізичних властивостей ґрунту. Ґрунтова волога стійкого в'янення рослин (ВВ) становить 12,5%, що вказує на рівень вологоутримуючої здатності ґрунту. Максимальна гігроскопічність становить 9,2%, що вказує на його здатність утримувати вологу за високої вологості повітря. Щільність будови орного шару становить 1,25, а глибше – від 1,26 до 1,39 г/см³, що вказує на структурні особливості ґрунту та його пористість. Гідролітична кислотність ґрунту дорівнює 1,1, що може впливати на хімічний склад та реакцію ґрунту. Ємність поглинання ґрунту коливається від 31,9 до 33,5 мг-екв/100г ґрунту, що характеризує його здатність утримувати поживні речовини. Ступінь насиченості основами становить 98,1%. Ці показники важливі для визначення ґрунтової родючості та вибору оптимальних фонів удобрення кукурудзи.

У межах оптимальних величин знаходяться водно-фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунту, що сприяє здоровому росту та розвитку рослин кукурудзи. Характеристику кліматичних умов років проведення дослідів відображено в табл. 1.

Таблиця 1. Агрокліматичні умови території досліджень за 2024–2025 рр. (усереднені значення за період вегетації кукурудзи)

Місяць	Температура					Відносна вологість повітря%	
	повітря			ґрунту			
	середня	max	min	мінімальна на поверхні ґрунту	середня на глибині 5см	середня	min
квітень	14,7	26,5	-2,0	-2,5	15,5	44	17
травень	14,7	28,5	2,3	-0,8	15,3	63	19
червень	19,2	33,5	9,5	8,0	21,5	60	14
липень	27,8	35,4	18,2	17,7	31,9	54	30
серпень	23,3	35,9	11,0	10,3	26,1	50	15
вересень	20,3	32,9	7,4	4,9	20,9	43	14

У зоні проведення досліджень кліматичні умови 2024 р. характеризувалися підвищеними температурами у період вегетації кукурудзи та низькою ґрунтовою вологістю, натомість на початку вегетації кукурудзи у 2025 р. спостерігали травневі заморозки та низькі температури повітря, що вплинуло на ростові процеси. Проте підбір генетично потужних ранньостиглих гібридів навіть за екстремальних факторів дав можливість отримати стабільний урожай кукурудзи.

Ураховуючи ці ґрунтово-кліматичні фактори, можна очікувати успішне вирощування кукурудзи на даній території.

Досліджували гібриди: Шикарі ФАО 200, Інвіктус ФАО 210, Амбатор ФАО 230.

Схема удобрення ранньостиглих гібридів: контроль (припосівне внесення N10P10K10); N60P60K60; N90P60K60.

Фенологічні спостереження за біометричними показниками гібридів кукурудзи залежно від норм внесення мінеральних добрив за екстремальних погодних умов 2024 та 2025 рр. представлено на рис. 1, 2.

Аналізуючи показники з рис. 1, можемо стверджувати, що висота рослин кукурудзи у фазі повної стиглості за норми удобрення N90P60K60 у 2024 р. була вищою по всіх гібридах. Так, показник гібриду Амбатор (ФАО 230) перевищував показник по гібриду Інвіктус (ФАО 210) на 1,5 см, по гібриду Шикарі (ФАО 200) – на 0,8 см. Порівнюючи кращий варіант удобрення з контролем, бачимо перевищення по гібриду Амбатор на 9,9 см, по гібриду Інвіктус – на 12 см, по гібриду Шикарі – на 11,6 см, що свідчить про ефективність повного

мінерального живлення порівняно лише з припосівним внесенням добрив на контролі. Дещо нижчі показники отримали на варіанті із системою удобрення N60P60K60 порівняно з кращим варіантом, але і така система показала кращі результати порівняно з контролем.

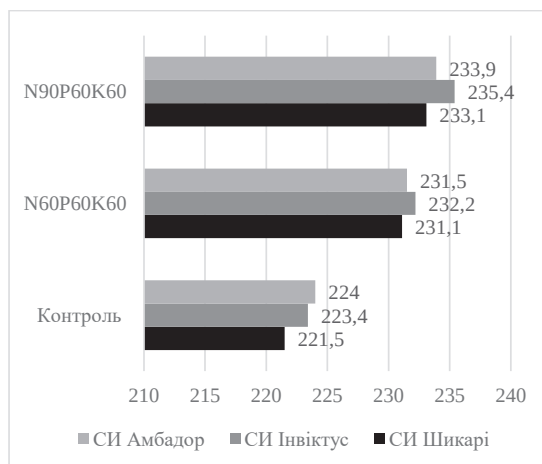


Рис. 1. Висота рослин гібридів кукурудзи залежно від норм внесення мінеральних добрив (2024 р.)

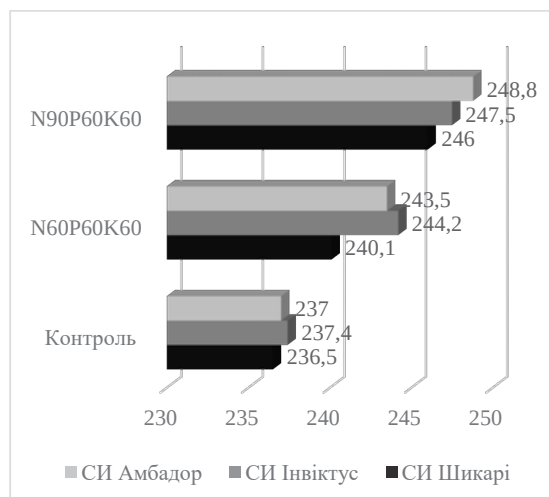


Рис. 2. Висота рослин гібридів кукурудзи залежно від норм внесення мінеральних добрив (2025 р.)

Аналізуючи показники рис. 2, можемо стверджувати, що висота рослин кукурудзи у фазі повної стиглості за норми удобрення N90P60K60 у 2025 р. була вищою по всіх гібридах. Так, показник гібриду Амбатор (ФАО 230) перевищував показник по гібриду Інвіктус (ФАО 210) на 1,3 см, по гібриду Шикарі (ФАО 200) – на 2,8 см. Порівнюючи кращий варіант удобрення з контролем, бачимо перевищення по гібриду Амбатор на 11,8 см, по гібриду Інвіктус – на 10,1 см, по гібриду Шикарі – на 9,5 см, що свідчить про ефективність повного мінерального живлення порівняно лише з припосівним внесенням добрив на контролі. Дещо нижчі показники отримали на варіанті із системою удобрення N60P60K60 порівняно з кращим варіантом, але і така система показала кращі результати порівняно з контролем.

Дослідження висоти кріплення нижнього качана залежно від удобрення у роки досліджень представлено на рис. 3, 4.

Висота кріплення качана (рис. 3) на гібриді Амбатор (2024) на варіанті з удобренням N90P60K60 перевищила контроль на 14 см, на варіанті з удобренням N60P60K60 – на 9 см. Показники по гібриду Інвіктус на цих же варіантах удобрення перевищили контроль відповідно на 12 см і на 7 см. Показники по гібриду Шикарі на варіантах удобрення збільшилися порівняно з контролем на 14 см та 7 см.

Висота кріплення качана (рис. 4) на гібриді Амбатор (2025) на варіанті з удобренням N90P60K60 перевищила контроль на 24 см, на варіанті з удобренням N60P60K60 – на 9 см. Показники по гібриду Інвіктус на цих же варіантах удобрення перевищили контроль відповідно на 22 см і на 9 см. Показники по гібриду Шикарі на варіантах удобрення збільшилися порівняно з контролем на 20 см та 8 см. Кращі показники отримали на ділянках із гібридом Амбатор.

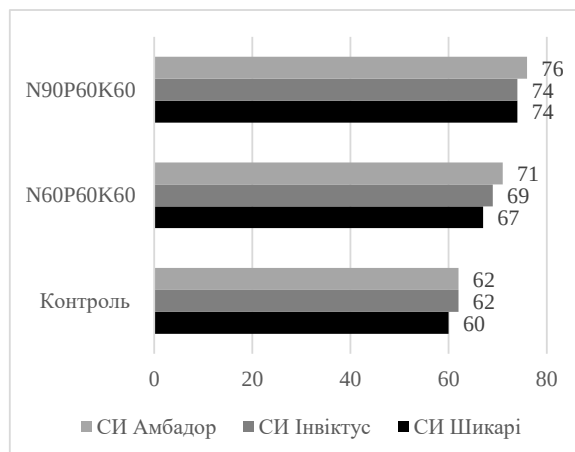


Рис. 3. Висота прикріплення нижнього качана в рослин гібридів кукурудзи залежно від норм внесення мінеральних добрив (2024 р.)

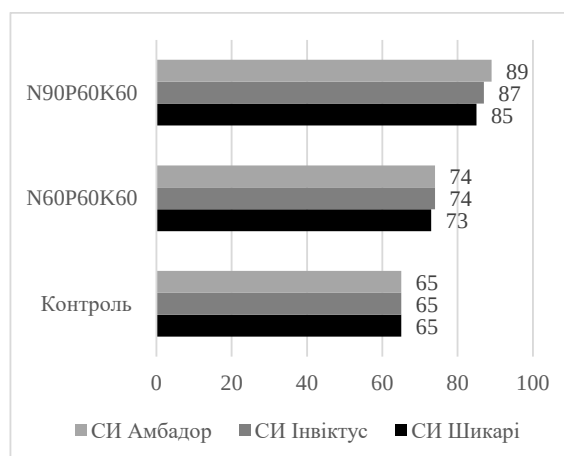


Рис. 4. Висота прикріплення нижнього качана в рослин гібридів кукурудзи залежно від норм внесення мінеральних добрив (2025 р.)

Реалізація генетичного потенціалу гібридів кукурудзи залежно від системи удобрення за екстремальних агрокліматичних умов у середньому за 2024–2025 рр. характеризується показниками, що представлені на рис. 5–8.

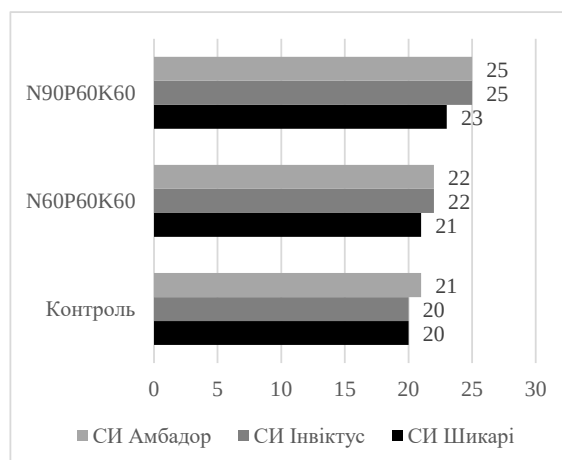


Рис. 5. Довжина качана, см

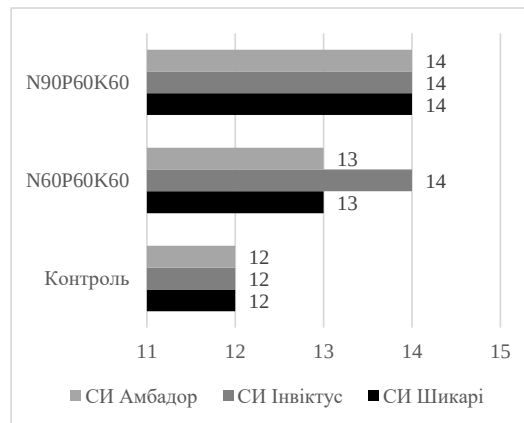


Рис. 6. Кількість качанів у ряді, шт.

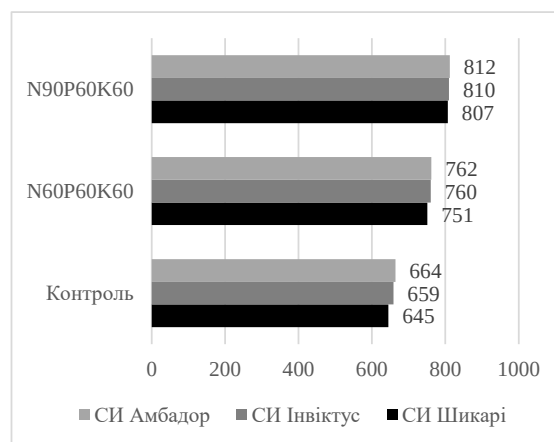


Рис. 7. Кількість зерен у качані, шт.

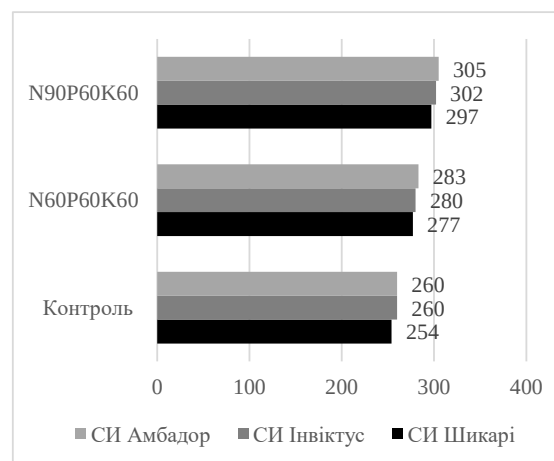


Рис. 8. Маса 1 000 зерен, г

За діаграмами, що представлені на рис. 5–8 «Довжина качана», кращі результати отримали на варіанті 3 із системою удобрення N90P60K60 по гібридах Амбатор та Інвіктус порівняно з контролем на 4–5 см. За діаграмою «Кількість качанів у ряді» бачимо, що у варіанті із системою удобрення N90P60K60 на всіх гібридах отримали 14 качанів у ряду, що на 2 шт. більше за контрольні показники. На варіанті із системою удобрення N60P60K60 по гібридах Шикарі та Амбатор отримали показник 13 шт., що на 1 шт. перевищив контроль. За діаграмою «Кількість зерен у качані» із системою удобрення N90P60K60 показники на гібриді Амбатор перевищили контроль на 148 шт., на гібриді Інвіктус – на 151 шт., на гібриді Шикарі – на 162 шт. За діаграмою «Маса 1000 зерен» бачимо, що на кращому варіанті три показники по гібридах перевищили контроль: по Амбатор – на 45 г, по Інвіктус – на 42 г, по Шикарі – на 43 г.

Висновки. Реалізація генетичного потенціалу ранньостиглих гібридів кукурудзи істотно залежить від системи удобрення. Оптимальне поєднання мінеральних добрив N90P60K60 сприяло активнішому росту, розвитку та формуванню врожаю, особливо за умов агрокліматичного стресу (посуха, різкі коливання температур, дефіцит вологи в критичні фази розвитку рослин). Біометричні показники (висота рослин, кількість листків, площа листової поверхні, довжина качана, кількість зерен у ряду) змінювалися залежно від варіанта удобрення. Найкращі результати зафіксовано під час застосування збалансованих норм N90P60K60, що забезпечували повноцінне живлення впродовж вегетації. Екстремальні агрокліматичні умови значно впливають на ріст і розвиток рослин кукурудзи, проте гібриди з високим генетичним потенціалом Амбатор та Інвіктус здатні частково компенсувати негативний вплив стресових чинників за достатнього живлення.

Перспективою подальших досліджень є вивчення динаміки накопичення біомаси та елементів продуктивності гібридів кукурудзи протягом вегетації за різних рівнів забезпечення елементами живлення.

Список використаних джерел

1. Андрущенко В. Вплив різних факторів на урожайність кукурудзи. *Агроном*. 2015. № 1. С. 3–5.
2. Дзюбецький Б.В., Рябченко Е.М. Адаптивна характеристика гібридів кукурудзи, створених на основі подвоєно-гаплоїдних ліній плазми Lancaster. *Селекція і насінництво*. 2015. № 107. С. 37–41.
3. Єрмакова Л.М., Свистунов Ю.В. Формування врожаю та якості зерна кукурудзи залежно від удобрення в Лівобережному Лісостепу. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016. № 4. С. 60–62. DOI: 10.31210/visnyk2016.04.11.
4. Каменчук Б.Д. Шляхи підвищення ефективності вирощування кукурудзи. *Агроном*. 2023. № 4(82). URL: <https://www.agronom.com.ua/shlyahy-pidvyshhennya-efektyvnosti-vyroshhuvannya-kukurudzy/>
5. Ласло О.О. Застосування гуматів у системі удобрення кукурудзи як складник екологізації технології вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2023. № 129. С. 299–305. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.39>.
6. Ласло О.О., Олєпир Р.В. Вплив композицій регулятора росту «Вимпел-2» та «Оракул мультикомплекс» на врожайність середньостиглих гібридів кукурудзи. *Таврійський науковий вісник. Серія «Сільськогосподарські науки»*. 2022. Вип. С. 79–84. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.124.11>.
7. Ласло О.О., Олєпир Р.В. Ефективність комплексного удобрення у технології вирощування кукурудзи. *Український журнал природничих наук*. 2025. № 11. С. 170–177. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.11.2025.18>
8. Маренич М.М., Ласло О.О., Драч В.С. Адаптивні властивості гібридів кукурудзи до несприятливих кліматичних умов. *Зрошуване землеробство*. 2024. № 82. С. 43–47. DOI: <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2024.82.7>.
9. Марініч Л.Г., Ласло О.О., Цуревський В.Ю. Вплив системи удобрення на продуктивність кукурудзи. *ScientificWorldJournal*. Bulgaria, Svishtov, Issue № 28, November, 2024. С. 39–45. DOI: <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2024-28-00-005>.

Laslo O. O.

*Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Agriculture and Agrochemistry named after V. I. Sazanova,
Poltava State Agrarian University
Poltava, Ukraine*

E-mail: oksana.laslo@pdaa.edu.ua

ORCID: 0000-0002-0101-4442

Trystan D. V.

*candidate for the degree of Doctor of Philosophy,
Poltava State Agrarian University
Poltava, Ukraine*

E-mail: daria.trystan@pdau.edu.ua

ORCID: 0009-0008-8854-0218

STUDY OF BIOMETRIC INDICATORS OF EARLY-MATURING CORN HYBRIDS DEPENDING ON FERTILIZATION AND AGROCLIMATIC RISKS

Abstract

The article highlights the issue of a comprehensive assessment of the growth and development of modern early-ripening corn hybrids depending on agroclimatic risks and different mineral nutrition backgrounds. The result of the research is an analysis of biometric indicators of corn hybrids depending on the rates of mineral fertilizer application under extreme weather conditions in 2024 and 2025. It was established that during the research, the height of corn plants in the phase of full maturity at the fertilizer rates N90P60K60 was higher for all hybrids in the years of research. Thus, the indicator of the Ambador hybrid (FAO 230) exceeded the indicator of the Invictus hybrid (FAO 210) by 1.5 cm, and the Shikari hybrid (FAO 200) by 0.8 cm. Comparing the best fertilizer option with the control, we see an excess of 9.9 cm for the Ambador hybrid, 12 cm for the Invictus hybrid, and 11.6 cm for the Shikari hybrid, which indicates the effectiveness of complete mineral nutrition compared to only sowing fertilizer application in the control. Slightly lower indicators were obtained for the variant with the N60P60K60 fertilizer system compared to the best variant, but this system also showed better results compared to the control. Studies have shown that the height of the head attachment on the Ambador hybrid in

the variant with N90P60K60 fertilizer exceeded the control by 14–24 cm, and in the variant with N60P60K60 fertilizer, the excess was 9 cm. The indicators for the Invictus hybrid on the same fertilizer options exceeded the control by 12–22 cm and 7–9 cm, respectively. The indicators for the Shikari hybrid on the fertilizer options increased compared to the control by 14–20 cm and 7–8 cm. The realization of the genetic potential of corn hybrids depending on the fertilization system under extreme agroclimatic conditions showed better results in the variant with the N90P60K60 fertilization system for the Ambador and Invictus hybrids compared to the control. The results of the research provide grounds to recommend the use of balanced norms N90P60K60, which provided full nutrition throughout the growing season. Extreme agroclimatic conditions significantly affect the growth and development of corn plants, however, hybrids with high genetic potential, Ambador and Invictus, are able to partially compensate for the negative impact of stress factors with sufficient nutrition. Prospects for further research include studying the dynamics of biomass accumulation and productivity elements of corn hybrids during the growing season at different levels of nutrient supply.

Key words: corn, agroclimatic risks, extreme climatic conditions, fertilization system, biometric indicators of corn.

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. Dzyubetskyi B.V., Ryabchenko E.M. (2015), Adaptivna kharakterystyka hibrydiv kukurudzy, stvorenykh na osnovi podvoieno-haploidnykh liniy plazmy Lancaster. [Adaptive characteristics of maize hybrids created on the basis of doubled-haploid lines of Lancaster plasma]. *Selektsiia i nasinnytstvo – Breeding and seed production*. 107. 37–41. [in Ukrainian].
3. Ermakova L.M., Svystunov Y.V. (2016), Formuvannia vrozhaiu ta yakosti zerna kukurudzy zalezhno vid udobrennia v Livoberezhnomu Lisostepu. [Formation of yield and quality of corn grain depending on fertilization in the Left Bank Forest-Steppe]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. 4. 60–62. Retrieved from: <https://doi.org/10.31210/visnyk2016.04.11>. [in Ukrainian].
4. Kamenshchuk B.D. (2023), Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti vyroshchuvannia kukurudzy. [Ways to increase the efficiency of corn cultivation]. *Ahronom – Agronomist*. 4. <https://www.agronom.com.ua/shlyahy-pidvyshchennia-efektyvnosti-vyroshhuvannya-kukurudzy/>. [in Ukrainian].
5. Laslo O.O. (2023), Zastosuvannia humativ u systemi udobrennia kukurudzy, yak skladova ekolohizatsii tekhnolohii vyroshchuvannia. [The use of humates in the corn fertilization system as a component of the ecologization of growing technology]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk – Tavria Scientific Bulletin*. 129. 299–305. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.129.39>. [in Ukrainian].
6. Laslo O.O., Olepir R.V. (2022), Vplyv kompozytsii rehuliatora rostu Vympel-2 ta Orakul multykompleks na urozhainist serednostyhykh hibrydiv kukurudzy. [The influence of the compositions of the growth regulator Vympel-2 and Oracle Multicomplex on the yield of mid-season corn hybrids]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Seriya: Silskohospodarski nauky – Tavria Scientific Bulletin. Series: Agricultural Sciences*. 79–84. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.124.11>. [in Ukrainian].
7. Laslo O.O., Olepir R.V. (2025), Efektyvnist kompleksnoho udobrennia u tekhnolohii vyroshchuvannia kukurudzy. [Effectiveness of complex fertilization in corn growing technology]. *Ukrainskyi zhurnal pryrodnychyykh nauk – Ukrainian Journal of Natural Sciences*. 11. 170–177. <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.11.2025.18>. [in Ukrainian].
8. Marenich M.M., Laszlo O.O., Drach V.S. (2024), Adaptivni vlastyvoli hibrydiv kukurudzy do nespryiatlyvykh klimatychnykh umov. [Adaptive properties of corn hybrids to adverse climatic conditions]. *Zroshuvane zemlerobstvo – Irrigated agriculture*. 82. 43–47. <https://doi.org/10.32848/0135-2369.2024.82.7>. [in Ukrainian].
9. Marinich L.G., Laslo O.O., Tsurevsky V.Yu. (2024), Vplyv systemy udobrennia na produktyvnist kukurudzy. [The influence of the fertilization system on corn productivity]. *ScientificWorldJournal*. 28. 39–45. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2024-28-00-005>. [in Ukrainian].

Отримано: 26.09.2025

Рекомендовано: 28.10.2025

Опубліковано: 16.12.2025