УДК 633.15:631.559:631.1(477)
DOI https://doi.org/10.32782/2226-0099.2026.151.15

АГРОБІОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В РЕГІОНАХ УКРАЇНИ

Мокрієнко В.А. *– к.с.-г.н.,*
доцент кафедри рослинництва,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
orcid.org/0000-0002-5604-442X

Кукурудза залишається однією з базових культур зернового балансу України, однак результативність її вирощування істотно відрізняється між регіонами внаслідок неоднакового вологозабезпечення, температурного режиму, ґрунтових умов, технологічної інтенсивності та впливу воєнних чинників. Метою дослідження було оцінити агробіологічну ефективність вирощування кукурудзи в регіонах України за рівнем і стабільністю врожайності зерна, визначити просторові закономірності продуктивності та обґрунтувати напрями регіональної адаптації технологій. Інформаційною основою слугували показники площі зібраних посівів, валового збору та врожайності зерна за 2021–2025 рр., наведені у вихідному масиві національної й обласної статистики. Для 22 областей із порівнюваними часовими рядами розраховано середню врожайність, стандартне відхилення, коефіцієнт варіації, відносну ефективність порівняно із середнім по Україні та скоригований на мінливість показник продуктивності. Застосовано описову статистику, ранжування, групування і двофакторний дисперсійний аналіз. Установлено, що середня врожайність зерна в Україні становила 7,09 т/га, а її міжрічна мінливість була помірною (CV = 8,7 %). Площа зібраних посівів у 2025 р. залишалася на 19,8 % меншою, ніж у 2021 р., тоді як валовий збір був нижчим на 26,7 %. Відмінності між областями пояснювали 81,0 % загального варіювання врожайності, річні умови – 6,1 %, а залишкова складова – 12,9 %. Найвищу середню врожайність сформували Тернопільська (9,95 т/га), Хмельницька (9,63), Львівська (9,14), Волинська (8,81) та Чернігівська (8,66 т/га) області. Високопродуктивна група з дев'яти областей характеризувалася середньою врожайністю 8,83 т/га і середнім CV 8,1 %, тоді як у низькопродуктивній групі ці показники становили 3,93 т/га і 37,3 %. Поєднання високої продуктивності та низької мінливості найчіткіше виявилося у Тернопільській, Львівській, Волинській, Хмельницькій, Івано-Франківській, Чернігівській і Рівненській областях. Практичне значення результатів полягає в можливості диференціювати добір гібридів, строки сівби, систему живлення та водозберігальні прийоми відповідно до регіонального типу продуктивності.

Ключові слова: *урожайність зерна, регіональна диференціація, коефіцієнт варіації, продуктивність, агрокліматичний ризик, адаптація технології.*

Mokrienko V.A. Agrobiological efficiency of maize cultivation across the regions of Ukraine

Maize remains a key component of Ukraine's grain balance, although the performance of its cultivation differs substantially among regions because of unequal water supply, temperature conditions, soil properties, technological intensity and wartime disruptions. The aim of the study was to assess the agrobiological efficiency of maize cultivation in the regions of Ukraine according to the level and stability of grain yield, identify spatial productivity patterns and substantiate directions for regional adaptation of cultivation technologies. The information base consisted of harvested area, gross grain output and yield data for 2021–2025 presented in the supplied national and oblast-level statistical dataset. For 22 oblasts with comparable time series, mean yield, standard deviation, coefficient of variation, relative efficiency compared with the national mean and a variability-adjusted productivity indicator were calculated. Descriptive statistics, ranking, grouping and two-factor analysis of variance were used. The national mean grain yield was 7.09 t ha-1, with moderate interannual variability (CV = 8.7%). In 2025, the harvested area

© Мокрієнко В.А., 2026
Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

remained 19.8% below the 2021 level, while gross production was lower by 26.7%. Differences among oblasts accounted for 81.0% of total yield variation, annual conditions for 6.1%, and the residual component for 12.9%. The highest average yields were recorded in Ternopil (9.95 t ha-1), Khmelnytskyi (9.63), Lviv (9.14), Volyn (8.81) and Chernihiv (8.66 t ha-1) oblasts. The high-productivity group of nine oblasts had a mean yield of 8.83 t ha-1 and an average CV of 8.1%, whereas the low-productivity group had 3.93 t ha-1 and 37.3%, respectively. The strongest combination of high productivity and low variability was observed in Ternopil, Lviv, Volyn, Khmelnytskyi, Ivano-Frankivsk, Chernihiv and Rivne oblasts. The pronounced west-to-south-east productivity gradient confirms that the realization of maize yield potential in Ukraine increasingly depends on the reliability of water supply during flowering and grain filling. The practical value of the results is the possibility of differentiating hybrid maturity groups, sowing dates, nutrient management and water-saving practices according to the regional productivity type. Further research should integrate yield statistics with crop-specific weather indicators, soil moisture and remote-sensing data.

Key words: *grain yield, regional differentiation, coefficient of variation, productivity, agroclimatic risk, technology adaptation.*

Актуальність теми дослідження. Кукурудза поєднує кормове, продовольче, енергетичне й експортне значення та належить до культур, від яких значною мірою залежить стійкість зернового господарства України. До повномасштабної війни країна входила до групи найбільших світових експортерів кукурудзи: за оцінками міжнародних організацій, її частка у світовому експорті в окремі передвоєнні періоди становила близько 13–15 % [1, 2]. Така роль зумовлює потребу оцінювати не тільки загальний обсяг виробництва, а й територіальну надійність формування врожаю, оскільки зниження продуктивності в кількох великих областях безпосередньо відбивається на внутрішній пропозиції зерна, кормовій базі та експортних можливостях.

Біологічний потенціал кукурудзи реалізується за достатнього тепла, однак культура водночас чутлива до дефіциту вологи в критичні фази розвитку. Найбільші втрати продуктивності зазвичай пов’язані з поєднанням високої температури та недостатньої вологості ґрунту в період викидання волоті, появи приймочок і початкового наливу зерна. Експериментальні дослідження свідчать, що водний дефіцит у ці фази зменшує продихову провідність, фотосинтетичну активність, кількість сформованих зерен і темпи їх наливу [8–10]. Тому однакові технологічні рішення не можуть забезпечувати однаковий результат у Західному Лісостепу, Поліссі, центральній частині країни та посушливому Степу.

Для України актуальність регіональної оцінки посилюється просторовим градієнтом зволоження, що загалом зменшується із заходу та північного заходу до півдня і південного сходу. Моніторингові матеріали Об’єднаного дослідницького центру Європейської комісії засвідчили, що посушливі явища 2024 р. найбільше обмежували літні культури в центральних і східних областях, а у 2025 р. контраст між достатнім водозабезпеченням північних і західних регіонів та дефіцитом опадів на півдні й сході зберігався [6, 7]. Отже, середня врожайність має розглядатися разом із її міжрічною мінливістю, оскільки саме таке поєднання характеризує реальну агробіологічну придатність території для стабільного вирощування культури.

Окремий вимір проблеми формують воєнні втрати. Скорочення доступної площі, мінування, порушення логістики, дефіцит ресурсів і неповнота статистичного спостереження змінили просторову структуру виробництва після 2022 р. Супутникові та статистичні дослідження підтверджують істотні втрати посівних площ і врожаю в зонах бойових дій, а також необхідність поєднання офіційної статистики з даними дистанційного моніторингу [4, 5]. У таких умовах регіональна оцінка продуктивності набуває не лише агрономічного, а й стратегічного значення.

Постановка проблеми. У більшості виробничих оглядів області порівнюють за абсолютним рівнем урожайності або за обсягом валового збору. Проте висока врожайність окремого року не завжди означає стійку реалізацію потенціалу культури. Регіон може швидко нарощувати продуктивність за сприятливих погодних умов і так само різко втрачати її під час посухи. Навпаки, дещо нижчий, але стабільний рівень урожайності може забезпечувати більшу прогнозованість виробництва та менший ризик технологічних інвестицій.

Поняття агробіологічної ефективності в цій роботі розглядається як здатність регіонального агроценозу кукурудзи реалізовувати високий рівень урожайності за мінімально можливої міжрічної мінливості. Такий підхід поєднує продуктивну реакцію рослин із надійністю її прояву в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Він не підмінює економічної ефективності, але формує біологічну основу для розрахунку окупності технологічних заходів, доцільності розширення площ і вибору групи стиглості гібридів.

Метою дослідження було оцінити агробіологічну ефективність вирощування кукурудзи в регіонах України за 2021–2025 рр. Для досягнення мети передбачалося: проаналізувати національну динаміку площ, валового збору та врожайності; визначити внесок регіональних і річних відмінностей у загальне варіювання; ранжувати області за середньою продуктивністю та стабільністю; виокремити високопродуктивні, середньопродуктивні й низькопродуктивні групи; обґрунтувати напрями адаптації технології вирощування для різних типів регіонів.

Методика досліджень. Інформаційну основу становив наданий масив показників виробництва кукурудзи за 2021–2025 рр. Він містив загальноукраїнські значення зібраної площі, валового збору та врожайності, а також річні показники врожайності в розрізі 23 областей. Дані Автономної Республіки Крим у масиві відсутні. Через обмежену репрезентативність показників Луганської області її значення наведено довідково, але не включено до основного статистичного порівняння. Показники 2025 р. розглядали як попередню оцінку завершеного виробничого циклу.

Для кожної області визначали середню врожайність за п’ятирічний період, стандартне відхилення, мінімум, максимум і коефіцієнт варіації. Значення CV до 10 % інтерпретували як низьку міжрічну мінливість, 10–20 % – як помірну, понад 20 % – як високу. Відносну агробіологічну ефективність (Er) розраховували як відношення середньої врожайності області до середнього показника України (7,09 т/га), виражене у відсотках. Для спільного врахування продуктивності й мінливості використовували скоригований показник Es = Ymean × (1 – CV/100), де Ymean – середня врожайність області.

Області групували за середньою врожайністю: високопродуктивні – понад 8,0 т/га; середньопродуктивні – від 5,0 до 8,0 т/га; низькопродуктивні – менше 5,0 т/га. Для кожної групи розраховували кількість областей, середню врожайність, середній коефіцієнт варіації та зміну групового показника між 2021 і 2025 рр. Закарпатську область, яка за числовим критерієм належала до низькопродуктивної групи, додатково аналізували як спеціальний гірський і передгірний випадок.

Внесок просторового та річного чинників оцінювали за адитивною двофакторною дисперсійною моделлю без повторень. Фактор «область» характеризував стійкі територіальні відмінності, фактор «рік» – спільну реакцію на умови конкретного сезону. Розрахунки виконували засобами Python із використанням бібліотек pandas, scipy та statsmodels; графічні матеріали підготовлено в matplotlib. Результати подавали з точністю, що відповідає вихідним даним.

Результати досліджень. Національна динаміка виробництва. За п'ятиріч-ний період середня врожайність зерна кукурудзи в Україні становила 7,09 т/га. Найвищого рівня вона досягла у 2023 р. – 7,81 т/га, а найнижчого у 2022 р. – 6,35 т/га. Коефіцієнт варіації національної врожайності дорівнював 8,7 %, тобто міжрічна мінливість зваженого показника була відносно невисокою. Водночас площа й валовий збір змінювалися значно сильніше: їх CV становив відповідно 13,7 і 20,1 %. Це вказує, що на загальний обсяг виробництва впливали не лише біологічні умови формування врожаю, а й доступність земель, структура посівів, логістика та ресурсне забезпечення.

Таблиця 1

Динаміка виробництва зерна кукурудзи в Україні за 2021–2025 рр.

Рік	Площа зібрана, тис. га	Валовий збір, тис. т	Урожайність, т/га	% урожайності до 2021 р.
2021	5481,8	42109,85	7,68	100,0
2022	4124,5	26186,93	6,35	82,7
2023	3975,2	31030,44	7,81	101,7
2024	4070,5	26863,74	6,60	85,9
2025	4398,8	30881,03	7,02	91,4
Середнє	4410,2	31414,40	7,09	-
CV, %	13,7	20,1	8,7	-

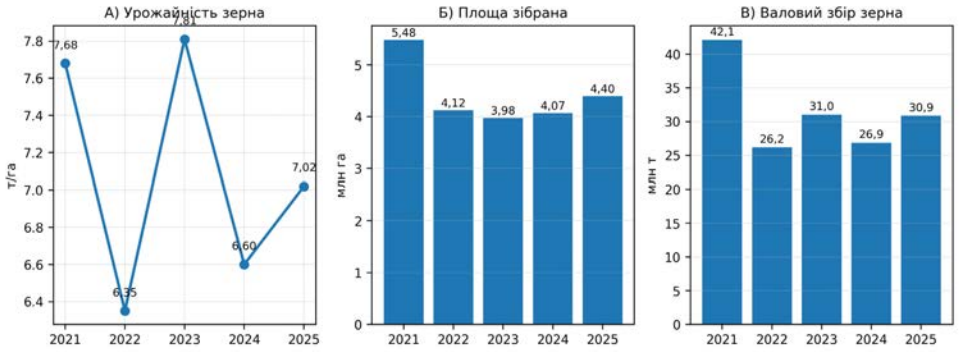


Рис. 1. Динаміка виробництва зерна кукурудзи в Україні за 2021–2025 рр.

Порівняно з 2021 р. у 2022 р. зібрана площа скоротилася на 24,8 %, валовий збір – на 37,8 %, а врожайність – на 17,3 %. Така невідповідність між скороченням площ і зниженням валового збору свідчить про одночасний вплив територіальних втрат і погіршення умов виробництва. Супутникові оцінки врожайних аномалій та дослідження воєнних втрат також фіксували різке послаблення виробничого потенціалу в частині областей у 2022 р. [4, 5].

У 2023 р. урожайність відновилася до 7,81 т/га і перевищила рівень 2021 р. на 1,7 %, хоча зібрана площа залишалася меншою на 27,5 %. Це дало змогу збільшити валовий збір порівняно з 2022 р. на 18,5 %, але не повернутися до передвоєнного обсягу. У 2024 р. урожайність знизилася до 6,60 т/га, що узгоджується з даними європейського агрометеорологічного моніторингу про тривалу літню посуху й негативний вплив дефіциту опадів на кукурудзу в центральних і східних

областях [6]. У 2025 р. часткове відновлення площ і врожайності забезпечило збільшення валового збору до 30,88 млн т, однак він залишався на 26,7 % нижчим, ніж у 2021 р.

Територіальна диференціація врожайності. Ранжування областей виявило чітку просторову неоднорідність реалізації потенціалу культури. Середня врожайність у досліджуваному масиві коливалася від 3,14 т/га у Донецькій до 9,95 т/га у Тернопільській області, тобто відмінність між крайніми порівнюваними значеннями була більшою ніж утричі. Дев'ять областей перевищували 8,0 т/га, а десять – середній по Україні рівень 7,09 т/га.

Таблиця 2

Урожайність зерна кукурудзи в областях України та її міжрічна мінливість

Область	2021	2022	2023	2024	2025	Середнє	CV, %
Тернопільська	9,87	8,85	10,78	10,53	9,74	9,95	7,6
Хмельницька	10,28	8,12	9,56	10,35	9,83	9,63	9,4
Львівська	9,06	8,75	9,56	9,60	8,73	9,14	4,6
Волинська	8,61	8,39	9,19	9,00	8,84	8,81	3,6
Чернігівська	8,55	7,63	9,26	8,53	9,35	8,66	8,0
Івано-Франківська	9,02	7,93	8,64	8,99	8,17	8,55	5,7
Рівненська	8,12	7,53	8,75	9,22	8,57	8,44	7,6
Сумська	6,77	8,04	9,36	7,93	9,23	8,27	12,9
Київська	8,67	6,16	9,04	8,07	8,31	8,05	13,9
Чернівецька	7,47	7,00	7,89	7,53	8,41	7,66	6,9
Вінницька	9,37	5,14	7,85	6,80	8,29	7,49	21,4
Житомирська	8,25	5,43	7,53	7,77	8,07	7,41	15,4
Черкаська	8,95	6,63	8,52	6,57	6,37	7,41	16,5
Полтавська	6,79	7,24	7,79	5,71	5,50	6,61	14,9
Кіровоградська	7,03	5,37	6,05	3,81	3,91	5,23	26,5
Харківська	5,14	6,06	6,33	3,92	4,09	5,11	21,6
Закарпатська	5,04	4,19	5,06	4,93	5,13	4,87	7,9
Запорізька	7,54	2,81	5,47	4,50	1,17	4,30	56,9
Одеська	6,10	2,88	4,15	3,76	3,43	4,06	30,3
Дніпропетровська	5,19	3,71	4,93	3,21	2,20	3,85	32,1
Миколаївська	5,23	3,44	4,62	2,32	1,17	3,36	49,3
Донецька	4,25	3,43	4,79	1,96	1,28	3,14	47,4

Примітка. Луганську область не включено до статистичного ранжування через обмежену репрезентативність часового ряду.

Перші позиції посіли Тернопільська (9,95 т/га), Хмельницька (9,63), Львівська (9,14), Волинська (8,81), Чернігівська (8,66), Івано-Франківська (8,55) та Рівненська (8,44 т/га) області. Їх спільною рисою є розташування в умовах Західного Лісостепу, Полісся або північної частини Лісостепу, де опади й запаси ґрунтової вологи частіше відповідають потребам кукурудзи в період інтенсивного росту та репродуктивного розвитку. Водночас сам температурний чинник не пояснює всі відмінності: дослідження для України показують складну, просторово неоднорідну реакцію врожайності на тепло й опади та важливість локальної адаптації технології [8].

Сумська область вирізнялася нетиповою динамікою: її середня врожайність становила 8,27 т/га, а у 2022 і 2025 рр. показник був вищим, ніж у 2021 р. Це

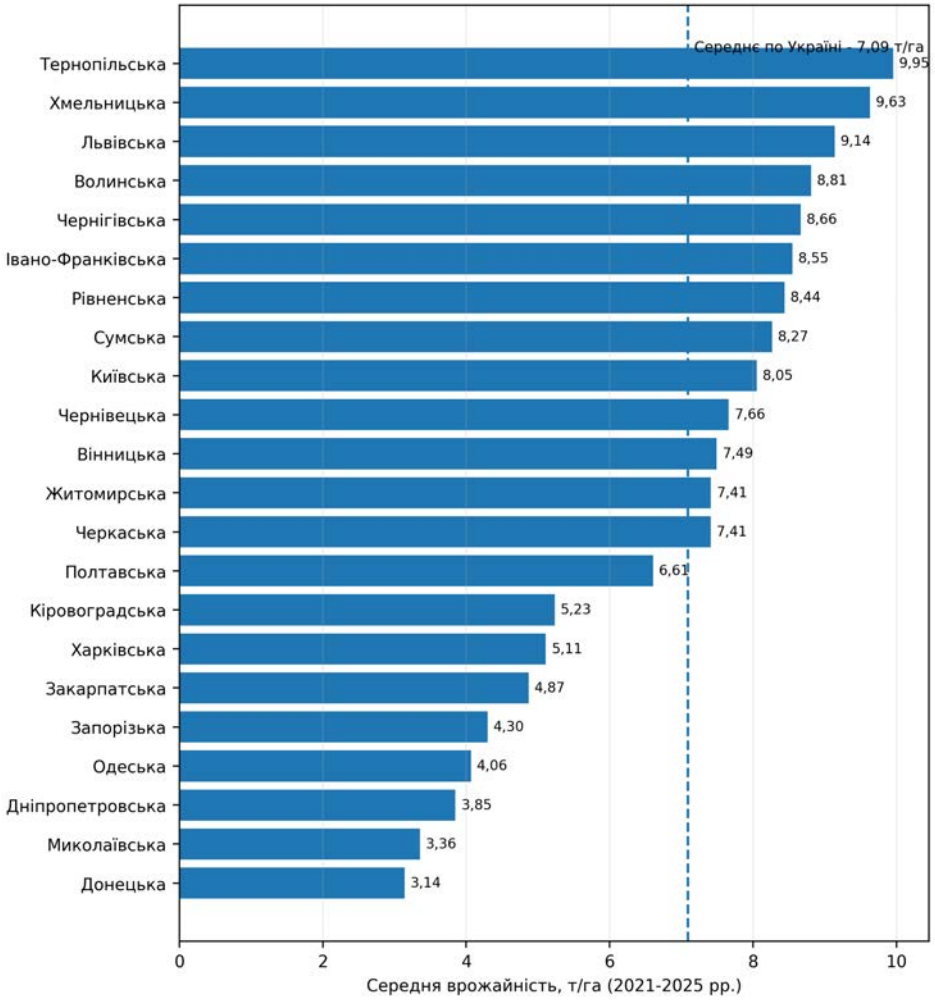


Рис. 2. Рейтинг областей України за середньою врожайністю зерна кукурудзи у 2021–2025 рр.

може відображати поєднання достатнішого зволоження, північного положення та особливостей структури посівів. Київська область також належала до високопродуктивної групи, але її CV сягав 13,9 %, що вказує на більшу залежність від умов окремого року, ніж у Волинській, Львівській чи Івано-Франківській областях.

Найнижчі результати отримано для південних і південно-східних областей. У Запорізькій, Одеській, Дніпропетровській, Миколаївській та Донецькій областях середня врожайність становила 3,14–4,30 т/га, а коефіцієнт варіації переважно перевищував 30 %. У 2025 р. продуктивність Запорізької та Миколаївської областей знизилася до 1,17 т/га. Окрім воєнних обмежень, така реакція відповідає біологічній чутливості кукурудзи до дефіциту вологи в період цвітіння й наливу зерна. Досліди із зрошенням на Півдні України підтверджують, що водозабезпечення та

відповідність групи ФАО тривалості сприятливого періоду є ключовими чинниками реалізації врожайного потенціалу [11, 12].

Співвідношення продуктивності та стабільності. Двофакторний дисперсійний аналіз показав, що стійкі відмінності між областями пояснювали 81,0 % загального варіювання врожайності ($F = 25,16$; $p < 0,001$), умови року – 6,1 % ($F = 10,00$; $p < 0,001$), а залишкова складова становила 12,9 %. Домінування просторового чинника свідчить, що агробіологічна ефективність формується не лише випадковими погодними відхиленнями, а й довготривалим поєднанням клімату, ґрунтових умов, структури гібридів і технологічного рівня.

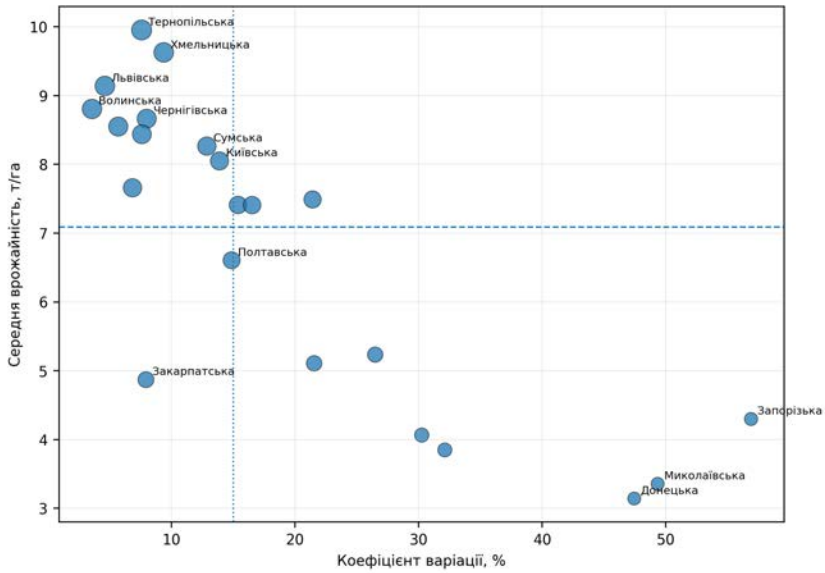


Рис. 3. Поєднання середньої врожайності та міжрічної мінливості в областях України

Примітка. Розмір маркера пропорційний скоригованому на мінливість показнику агробіологічної ефективності Es; пунктирна горизонтальна лінія – середня врожайність по Україні, вертикальна – CV = 15 %.

Найкраще поєднання врожайності та стабільності сформували Тернопільська, Хмельницька, Львівська, Волинська, Івано-Франківська, Чернігівська й Рівненська області. Волинська область мала найнижчий CV серед виробничо репрезентативних лідерів – 3,6 %, Львівська – 4,6 %, Івано-Франківська – 5,7 %. Висока врожайність Тернопільської та Хмельницької областей поєднувалася з дещо більшою, але все ще низькою мінливістю – 7,6 і 9,4 %. За скоригованим показником Es перші місця посіли Тернопільська (9,20), Хмельницька (8,72), Львівська (8,72) і Волинська (8,49 т/га умовно стабілізованої продуктивності).

Високопродуктивна група охоплювала дев'ять областей, де середня врожайність становила 8,83 т/га, а середній CV – лише 8,1 %. Між 2021 і 2025 рр. груповий показник навіть збільшився на 2,3 %. Це дозволяє розглядати такі регіони як базову територію стабільного товарного виробництва кукурудзи, але розширення площ має відбуватися без порушення сівозміни та з урахуванням потреби збереження родючості ґрунту.

Таблиця 3

Порівняльна характеристика груп областей за агробіологічною ефективністю

Група	Областей, шт.	Середня, т/га	Середній CV, %	2021, т/га	2025, т/га	Зміна, %
Високопродуктивні	9	8,83	8,1	8,77	8,97	2,3
Середньопродуктивні	7	6,70	17,6	7,57	6,38	-15,8
Низькопродуктивні	6	3,93	37,3	5,56	2,40	-56,9

Середньопродуктивна група включала сім областей із середньою врожайністю 6,70 т/га та CV 17,6 %. У 2025 р. її груповий показник був на 15,8 % нижчим, ніж у 2021 р. Тут ефективність вирощування більшою мірою залежить від строків сівби, адаптивності гібрида, системи удобрення, попередника та збереження ґрунтової вологи. Польові дослідження в Україні підтверджують, що оптимізація удобрення, частки кукурудзи в сівозміні й основного обробітку здатна істотно підвищити продуктивність, однак ефект технології змінюється залежно від погодних умов [13–16].

Низькопродуктивна група характеризувалася середньою врожайністю 3,93 т/га, середнім CV 37,3 % і зниженням групового показника у 2025 р. на 56,9 % порівняно з 2021 р. Для більшості степових областей просте нарощування матеріальних ресурсів без розв'язання проблеми водозабезпечення не гарантує стабільного результату. Доцільними є ранні й середньоранні гібриди, коригування строків сівби, зменшення непродуктивних втрат вологи, смуговий або мінімальний обробіток за відповідних умов, локалізоване живлення, моніторинг водного стресу та зрошення там, де воно економічно й екологічно обґрунтоване. Для Закарпатської області нижчий рівень урожайності слід пояснювати не посушливістю, а обмеженістю рівнинних орних земель, мозаїчністю ґрунтів і переважанням ранньостиглого матеріалу.

Отримані результати підтверджують, що агробіологічна ефективність кукурудзи в Україні має виражений регіональний характер. Висока врожайність формується там, де тривалість теплого періоду поєднується з достатнім або відносно стабільним зволоженням. У південних і південно-східних областях головним обмеженням стає не сума температур як така, а водний дефіцит і скорочення тривалості наливу зерна. Саме тому адаптація повинна бути диференційованою: однаковий гібрид і однакова система живлення не забезпечать однакової окупності в усіх зонах.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У 2021–2025 рр. середня врожайність зерна кукурудзи в Україні становила 7,09 т/га за коефіцієнта варіації 8,7 %. Порівняно з 2021 р. зібрана площа у 2025 р. була меншою на 19,8 %, а валовий збір – на 26,7 %, що засвідчує неповне відновлення виробничого потенціалу.

Територіальні відмінності були основним джерелом варіювання врожайності: фактор області пояснював 81,0 %, фактор року – 6,1 %, залишкова складова – 12,9 %. Отже, довготривалі агрокліматичні й технологічні особливості регіонів мають більший вплив, ніж спільні для країни умови окремого сезону.

Найвищу середню врожайність сформували Тернопільська, Хмельницька, Львівська, Волинська, Чернігівська, Івано-Франківська та Рівненська області. Вони поєднували рівень 8,44–9,95 т/га з низькою або помірною мінливістю та становлять ядро стабільно ефективного вирощування кукурудзи.

Високопродуктивна група з дев'яти областей мала середню врожайність 8,83 т/га і середній CV 8,1 %. У середньопродуктивній групі ці показники

становили 6,70 т/га і 17,6 %, у низькопродуктивній – 3,93 т/га і 37,3 %. Найбільший виробничий ризик характерний для південного та південно-східного Степу.

Для високопродуктивних регіонів пріоритетом є підтримання родючості ґрунту, оптимізація сівозміни та добір гібридів із повним використанням тривалого вегетаційного періоду. Для центральних областей важливими є адаптивні строки сівби, збалансоване живлення й збереження вологи. Для посушливих степових регіонів вирощування кукурудзи потребує ранньостиглих гібридів, водозберігальних прийомів, а за можливості – зрошення або часткової переорієнтації структури посівів.

Перспективи подальших досліджень полягають у поєднанні обласної статистики з добовими показниками температури, опадів, дефіциту тиску водяної пари та вологості ґрунту в критичні фази розвитку. Доцільно також залучати супутникові індекси стану посівів, дані про групи ФАО, строки сівби, системи удобрення і частку зрошуваних площ. Це дасть змогу перейти до прогнозних моделей агробіологічної ефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO's engagement in Ukraine. 2022. URL: https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1476928/ (дата звернення: 05.08.2026).
2. USDA Foreign Agricultural Service. Corn Explorer: World exports, 2021. Production, Supply and Distribution database. URL: https://ipad.fas.usda.gov/cropexplorer/ (дата звернення: 05.08.2026).
3. Державна служба статистики України. Рослинництво та виробництво сільськогосподарських культур. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/ (дата звернення: 05.08.2026).
4. Deininger K. W., Ali D. A., Kussul N., Shelestov A., Lemoine G., Yailimova H. Quantifying War-Induced Crop Losses in Ukraine in Near Real Time to Strengthen Local and Global Food Security. World Bank Policy Research Working Paper 10123. 2022. https://doi.org/10.1596/1813-9450-10123.
5. Panek-Chwastyk E., Dąbrowska-Zielińska K., Kluczek M. et al. Estimates of Crop Yield Anomalies for 2022 in Ukraine Based on Copernicus Sentinel-1, Sentinel-3 Satellite Data, and ERA-5 Agrometeorological Indicators. Sensors. 2024. Vol. 24, No. 7. Article 2257. https://doi.org/10.3390/s24072257.
6. Claverie M., Bussay A., Cerrani I. et al. JRC MARS Bulletin – Global Outlook – Crop Monitoring European Neighbourhood – Ukraine, September 2024. Publications Office of the European Union, 2024. https://doi.org/10.2760/125598.
7. Ben Aoun W., Bussay A., Cerrani I. et al. JRC MARS Bulletin – Global Outlook – Crop Monitoring European Neighbourhood – Ukraine, September 2025. Publications Office of the European Union, 2025. https://doi.org/10.2760/4731628.
8. Fang M., Jin S., Deininger K., Gammans M. Heterogenous climate impacts on crop yields: evidence from Ukraine. Environmental Research Communications. 2023. Vol. 5, No. 10. Article 105015. https://doi.org/10.1088/2515-7620/acde36.
9. Vennam R. R., Poudel S., Ramamoorthy P., Samiappan S., Reddy K. R., Bheemanahalli R. Impact of soil moisture stress during the silk emergence and grain-filling in maize. Physiologia Plantarum. 2023. Vol. 175, No. 5. e14029. https://doi.org/10.1111/ppl.14029.
10. Kränzlein M., Geilfus C.-M., Franzisky B. L., Zhang X., Wimmer M. A., Zörb C. Physiological Responses of Contrasting Maize (Zea mays L.) Hybrids to Repeated Drought. Journal of Plant Growth Regulation. 2022. Vol. 41. P. 2708-2718. https://doi.org/10.1007/s00344-021-10468-2.

11. Kim K.-H., Lee B.-M. Effects of Climate Change and Drought Tolerance on Maize Growth. Plants. 2023. Vol. 12, No. 20. Article 3548. https://doi.org/10.3390/plants12203548.

12. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Марченко Т. Ю., Бояркіна Л. В., Шарій В. О., Біднина І. О. Порівняльний аналіз формування врожайності гібридів кукурудзи різних груп ФАО за краплинного зрошення. Аграрні інновації. 2023. № 18. С. 24-31. https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.3.

13. Мащенко Ю. В., Соколовська І. М. Продуктивність кукурудзи залежно від її частки в сівозміні та удобрення. Аграрні інновації. 2023. № 21. https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.21.8.

14. Іванюк В., Гнатів П., Оліфір Ю. Вплив азотних добрив на формування врожаю зерна кукурудзи. Вісник Львівського національного екологічного університету. Серія «Агрономія». 2022. № 26. С. 170-176. https://doi.org/10.31734/agronomy2022.26.170.

15. Лень О. І., Тоцький В. М., Гангур В. В., Єремко Л. С. Вплив системи удобрення та основного обробітку ґрунту на продуктивність гібридів кукурудзи. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. № 2. С. 52-58. https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.06.

16. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Сучкова В. М., Марченко Т. Ю., Пілярська О. О. Вплив елементів технології на врожайність насіння ліній – батьківських компонентів гібридів кукурудзи в умовах краплинного зрошення. Вісник аграрної науки. 2022. № 8. С. 67-74. https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202208-08.

Дата першого надходження статті до видання: 29.08.2026
Дата прийняття статті до друку після рецензування: 19.10.2026
Дата публікації (оприлюднення) статті: 13.11.2026