



УДК 633.15:631.8(477.83)
DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.12.2025.25>

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В ЗАХІДНОМУ РЕГІОНІ УКРАЇНИ

Ю. О. Турак¹, Я. Я. Григорів²

Добір гібридів кукурудзи, адаптованих до конкретних умов вирощування, є важливою умовою для реалізації їхнього біологічного потенціалу врожайності. У сучасних аграрних умовах підвищення продуктивності кукурудзи неможливе без урахування впливу агрокліматичних чинників, властивих окремому регіону, а також без оптимізації систем живлення рослин. Метою нашого дослідження було встановлення впливу різних систем удобрення на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах Західного регіону України з урахуванням кліматичних особливостей зони, з метою оптимізації елементів живлення для забезпечення високої врожайності.

Для досягнення поставленої мети було проведено польові дослідження, які включали фенологічні спостереження за фазами розвитку кукурудзи, структурний аналіз урожаю та оцінювання ефективності мінерального живлення. У результаті встановлено, що азотні добрива суттєво впливають на подовження міжфазних періодів «сходи – цвітіння волоті» та «цвітіння – молочна стиглість зерна», тим самим збільшують загальну тривалість вегетаційного періоду, що позитивно корелює з рівнем урожайності. Найбільш виражений ефект було зафіксовано в результаті використання добрива КАС-32, а також за комбінованого застосування Карбаміду + КАС.

Максимальні показники врожайності отримано в гібрида ДКС 4897 за найбільш насиченого варіанту удобрення фон $N_{50}P_{40}K_{40}$ і комбінованому застосуванні Карбаміду + КАС дозою 150 кг/га. (B5): 15,6 т/га, маса зерна з одного качана – 133 г, маса 1 000 зерен – 295 г.

Практичне значення отриманих результатів полягає в можливості розроблення диференційованих агротехнологій вирощування кукурудзи, що враховують не лише агрохімічну характеристику ґрунтів, а й специфіку кліматичних умов Західного регіону України. Запропонований підхід дозволяє не тільки підвищити рівень урожайності, а й забезпечити стабільність виробництва зерна кукурудзи в умовах змін клімату та ресурсних обмежень.

Ключові слова: азотне живлення, гібриди кукурудзи, вегетаційний період, урожайність, агротехнологія, структура врожаю, Західний регіон.

¹ аспірант кафедри лісового і аграрного менеджменту
(Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ)
e-mail: yurii.turak.23@pnu.edu.ua
ORCID: 0009-0002-3388-8723

² кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
доцент кафедри лісового і аграрного менеджменту
(Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ)
e-mail: slava.hryhoriv@pnu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-5892-9483

PRODUCTIVITY OF MAIZE HYBRIDS DEPENDING ON FERTILIZATION SYSTEM IN WESTERN REGION OF UKRAINE

Yu. O. Turak, Ya. Ya. Hryhoriv

Selection of maize hybrids adapted to specific growing conditions is an important condition for realising their biological yield potential. In today's agricultural environment, increasing corn productivity is impossible without taking into account the impact of agro-climatic factors specific to a particular region, as well as optimising plant nutrition systems. The aim of our study was to determine the effect of different fertilisation systems on the productivity of maize hybrids in the Western region of Ukraine, taking into account the climatic characteristics of the zone, in order to optimise nutrients to ensure high yields.

To achieve this goal, field studies were conducted, including phenological observations of the corn development stages, structural analysis of the crop and evaluation of the effectiveness of mineral nutrition. As a result, it was found that nitrogen fertilisers have a significant impact on the extension of the interphase periods "germination – panicle flowering" and "flowering – milk ripeness of grain", thereby increasing the overall length of the growing season, which positively correlates with the level of yield. The most pronounced effect was recorded when using UAN-32 fertiliser, as well as the combined application of Urea + UAN.

The maximum yields were obtained in the DKC 4897 hybrid with the most saturated fertiliser of $N_{50}P_{40}K_{40}$ combined with the use of Urea + UAN at a rate of 150 kg/ha variant (B5): 15,6 t/ha, grain weight per cob – 133 g, weight of 1 000 grains – 295 g.

The practical significance of the results obtained is the possibility of developing differentiated agrotechnologies for maize cultivation, taking into account not only the agrochemical characteristics of soils, but also the specific climatic conditions of the Western region of Ukraine. The proposed approach allows not only to increase the level of yield, but also to ensure the stability of corn production in the face of climate change and resource constraints.

Key words: *nitrogen nutrition, maize hybrids, vegetation period, yield, agrotechnology, yield structure, western region.*

Вступ

У світовому землеробстві кукурудза охоплює приблизно 130 млн га, а загальний валовий збір зерна перевищує 470 млн тонн. Найбільші площі посіву цієї культури зосереджені у США – приблизно 30 млн га, у Бразилії – до 12 млн га, Індії – 6 млн га, Румунії – 3 млн га (Шевченко, 2018).

Кукурудза належить до високопродуктивних культур, потенціал урожайності якої значною мірою визначається рівнем агротехнологічного забезпечення, зокрема раціональним чергуванням культур у сівозміні та системою удобрення (Єрмакова і Крестьянінов, 2016; Асанішвілі та ін., 2020; Камінський і Асанішвілі, 2020; Шевченко та ін., 2020; Лень та ін., 2021; Гангур та ін., 2021).

Одним із ключових чинників формування та підвищення врожайності сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи в умовах Західного регіону України у зв'язку зі зміною клімату, є накопичення та раціональне використання вологи атмосферних опадів. Вона належить до важливих неконтрольованих абіотичних чинників, які обмежують продуктивність. Згідно із законом мінімуму, саме вміст доступної вологи

у ґрунті та її надходження з опадами протягом вегетаційного періоду визначають екологічний поріг і фактичний рівень урожайності за визначених ґрунтово-кліматичних умов (Барвінський, 2007; Борис і Красюк, 2020).

Кукурудза (*Zea mays* L.) порівняно з іншими зерновими культурами має підвищену потребу в елементах живлення, оскільки формує значну листостеблову масу. Для забезпечення високої врожайності необхідне внесення як мінеральних, так і органічних добрив, дози яких варіюють залежно від ґрунтово-кліматичних умов, біологічних особливостей культури та технології її вирощування (Шпаар, 2012; Волощук та ін., 2019; Тоцький і Лень, 2020; Лень та ін., 2021; Григорів і Турак, 2024).

Важливу роль також відіграє застосування мікродобрив у посівах сільськогосподарських культур, що сприяє регулюванню ростових процесів, підвищенню стійкості рослин до несприятливих гідротермічних умов, а також забезпечує зростання врожайності та поліпшення якості продукції (Молдован і Собчук, 2018; Chipman et al., 2001).

Багаторічні дослідження свідчать, що рівень мінерального живлення культур,

Таблиця 1

Схема досліду

Фактор А, гібриди	Фактор В, добрива	
	Доза, кг/га д. р.	Добриво
ДКС 3402	контроль (без добрив)	
ФАО 230	N ₅₀ P ₄₀ K ₄₀ – фон	
ДКС 3972	Ф + 150	Карбамід
ФАО 300	Ф + 150	КАС
ДКС 4897	Ф + 150	Карбамід + КАС
ФАО 380	Ф + 150	КАС

разом із попередниками, сортовими особливостями та кліматичними умовами, є ключовими чинниками, що регулюють формування врожаю з високими якісними показниками (Лихочвор, 2004; Созінов та ін., 2005; Камінський, 2013). Низка авторів відзначає високу ефективність органічних, мінеральних і альтернативних систем удобрення (Бердніков і Никитюк, 2004; Склянчук і Науменко, 2006). Досягнення запланованого рівня продуктивності кукурудзи доцільно здійснювати не шляхом унесення надмірних доз добрив, а через оптимізацію властивостей і життєвих процесів ґрунту, що сприятиме відновленню його родючості.

Кукурудза, окрім вагомої частки у структурі зернових посівів регіону, є однією з основних кормових культур. Її широко використовують для заготівлі зеленого корму та силосу, що забезпечує тваринництво високоякісними концентрованими раціонами. У зв'язку із цим актуальності набувають наукові дослідження, які поряд з аналізом агротехнологічних чинників, що впливають на зернову продуктивність кукурудзи, зосереджуються також на вивченні особливостей технології її вирощування.

Мета нашого дослідження – установити вплив різних систем удобрення на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах Західного регіону України з урахуванням агрокліматичних особливостей зони, з метою оптимізації елементів живлення для забезпечення високої врожайності.

Матеріал і методи

Оцінювали продуктивність різностиглих сортів кукурудзи та визначали оптимальні гібриди за різних систем удобрення в межах короткострокового виробничого досліду, проведеного протягом 2024 р. на базі фермерського господарства «Поточище», що розташоване в межах Коломийської ОТГ Івано-Франківської області.

Дослідження здійснювали на опідзоленому легкосуглинковому чорноземі, який мав такі агрохімічні характеристики: уміст гумусу становив 3,81%, кількість лужногідролізованого азоту – 104–119 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору – 136–150 мг/кг, рухомого калію – 179–201 мг/кг, за показника кислотності ґрунтового розчину (рН сол.) – 6,5.

Варіанти досліду розміщували за принципом випадкової рендомізації із чотирикратним повторенням.

У межах дослідження було вивчено вплив двох факторів (табл. 1).

Вносили у фон нітроамофоску під культивування, Карбамід у посів, КАС у підживлення, а Карбамід + КАС вносили в посів, а потім проводили рядкове підживлення.

У процесі дослідження застосовували базові наукові методи: аналітичний, порівняльний, експериментальний і розрахунковий. Агротехніка вирощування була загальноприйнятою для зони вирощування за винятком факторів дослідження. Попередником слугувала соя.

Результати та обговорення

Добір гібридів кукурудзи, які найкраще адаптовані до умов окремого регіону, забезпечує повноцінну реалізацію їхнього біологічного потенціалу врожайності. На основі проведених наукових досліджень і фенологічних спостережень за ростом і розвитком рослин кукурудзи встановлено, що застосування азотних добрив позитивно впливає на тривалість міжфазних періодів і загальний вегетаційний період гібридів кукурудзи ДКС 3402 ФАО 230, ДКС 3972 ФАО 300 і ДКС 4897 ФАО 380.

Тривалість періоду «сівба – сходи» практично не залежала від застосованих елементів технології вирощування, що підтверджується даними таблиці 2 й узгоджується з науковими твердженнями про обмежений вплив агротехнічних заходів на цей етап. Основним чинником, який визначав тривалість періоду, залишалися погодні умови. Вплив мінерального удобрення, зокрема й основного й азотного, не зафіксовано, що зумовлено біологічними особливостями проростання, під час якого зернівка використовує переважно власні поживні речовини. У середньому тривалість фази «сівба – сходи» становила 6 діб.

Фенологічні спостереження впродовж періоду «сходи – цвітіння волоті» дали змогу визначити вплив систем удобрення та біологічних особливостей гібридів на його тривалість. Виявлено загальну тенденцію до подовження цього періоду під впливом

Таблиця 2

Тривалість міжфазних періодів рослин гібридів кукурудзи під впливом азотних добрив (середній показник за 2024 р.), діб

Варіант удобрення	Сівба – сходи	Сходи – цві- тіння волоті	Цвітіння волоті – молочна стиглість	Молочна – повна стиглість	Тривалість вегетаційного періоду
ДКС 3402 ФАО 230					
B1	6	43	15	32	96
B2	6	45	17	31	99
B3	6	48	18	32	104
B4	6	48	18	30	104
B5	6	51	19	33	109
ДКС 3972 ФАО 300					
B1	6	50	16	34	106
B2	6	52	18	36	112
B3	6	53	18	36	113
B4	6	52	20	36	114
B5	6	53	21	37	117
ДКС 4897 ФАО 380					
B1	6	52	17	34	109
B2	6	54	19	36	113
B3	6	55	19	36	114
B4	6	55	21	36	116
B5	6	57	22	37	122
НІР ₀₅		8,41	6,65	1,50	2,47
НІР ₀₅ за фактором А		3,75	2,95	0,66	1,09
НІР ₀₅ за фактором В		5,95	4,67	1,06	1,75

азотних добрив порівняно з контролем. Найдовшою фаза виявилась у гібрида ДКС 4897 ФАО 380 – 52–57 діб, тоді як у гібрида ДКС 3402 ФАО 230 – 43–51 доба.

Тривалість періоду варіювала залежно від типу азотних добрив. Подовження міжфазного періоду було зумовлено використанням добрива КАС-32 та сумісного застосування Карбамід + КАС. Інші види добрив (Карбамід) мали менш виражений вплив, водночас тривалість періоду становила для ДКС 4897 ФАО 380 48 діб, а для гібрида ДКС 3972 ФАО 300 – 53 доби, для ДКС 3402 ФАО 230 – 55 діб, що на 3 доби більше за контроль.

Період від сходів до цвітіння волоті є критичним для формування продуктивності кукурудзи, оскільки саме в цей час закладаються основи майбутньої врожайності та якості зерна. Наступний етап розвитку рослин – це період цвітіння до молочної стиглості зерна, під час якого продовжується вплив азотних добрив.

Тривалість вегетаційного періоду в гібридів кукурудзи варіює залежно від виду удобрення та гібрида. Для кожного гібрида спостерігається поступове збільшення три-

валості вегетації за підвищення доз унесення добрив (B1 – B5).

Найбільша тривалість вегетаційного періоду була зафіксована в гібридів ДКС 4897 ФАО 380 у разі використання сумісної дози добрив (B5) – 122 доби. Це підтверджує вплив добрив на подовження вегетаційного періоду, що може бути пов'язано з поліпшенням умов живлення рослин.

Вплив різних доз добрив на етапи розвитку рослин найбільш виражений на етапах «сходи – цвітіння волоті» та «цвітіння волоті – молочна стиглість», де збільшення дози добрив (B3, B4, B5) сприяло подовженню цих періодів.

Для гібрида ДКС 3402 ФАО 230 тривалість вегетаційного періоду зросла на 13 діб (від 96 до 109 діб) у результаті збільшення добрив із B1 до B5, що підтверджує важливість добрив для досягнення максимальної продуктивності.

Сумарний вплив унесення добрив на продуктивність і розвиток рослин проявляється через подовження фенофаз, що дозволяє досягти більшої біомаси та потенційної врожайності.

Отже, система удобрення, особливо з підвищенням доз добрив, має велике значення для подовження вегетаційного періоду та може позитивно впливати на формування продуктивності рослин кукурудзи.

Формування основних елементів структури врожаю кукурудзи зумовлюється комплексом чинників, серед яких провідну роль відіграють агротехнічні заходи вирощування, а також погодні умови та правильний добір гібридів.

Усвідомлення процесів формування елементів структури врожаю кукурудзи впродовж її вегетації та своєчасне впровадження заходів для їх оптимізації є ключовою умовою досягнення стабільно високих урожаїв. Значення цих показників визначається багатофакторністю, кожен чинник має специфічне місце в загальній структурі врожаю. Серед найважливіших – запаси продуктивної вологи у ґрунті, метеорологічні умови вегетаційного періоду, густота стояння рослин. Окрім того, істотний вплив мають добір гібридів і застосування відповідних агротехнологій (Каленська і Говенько, 2022).

З огляду на зазначені чинники, програмою наукових досліджень було передбачено

щорічне проведення структурного аналізу рослин кукурудзи. У результаті досліджень виявлено пряму залежність показників елементів структури врожаю від типу застосованих азотних добрив (табл. 3).

Застосування азотних добрив позитивно впливає на всі структурні елементи врожайності кукурудзи – кількість зерен у ряду, загальну кількість зерен у качані, масу зерна з качана, масу 1 000 зерен і загальну врожайність. Найвищі показники спостерігалися за використання найбільш насиченого варіанту удобрення (B5).

Зауважимо, що подібні результати отримані дослідниками Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН Н.М. Рудавською та Р.М. Гуком, які встановили, що за удобрення посівів кукурудзи повним мінеральним добривом у дозі $N_{90}P_{60}K_{60}$ спостерігали зростання маси 1 000 зерен на 105,0–113,3% (Рудавська і Гук, 2017).

Кількість зерен у качані збільшується завдяки наростанню зерен у ряду, тоді як кількість рядів залишалася стабільною (14 у всіх варіантах). Це свідчить про те, що азотне живлення переважно впливає на поперечний ріст зернівки.

Таблиця 3

Структурні компоненти врожайності гібридів кукурудзи залежно від типу азотних добрив, 2024 р.

Варіант удобрення	Кількість рядів, шт.	Кількість зерен у ряду, шт.	Кількість зерен у качані, шт.	Маса зерна з качана, г	Маса 1 000 зерен, г	Урожайність, т/га
ДКС 3402 ФАО 230						
B1	14	23	335	93,0	278	10,0
B2	14	27	390	110,6	280	10,9
B3	14	29	420	121,0	291	11,5
B4	14	31	446	125,6	293	11,7
B5	14	33	475	131,2	294	12,1
НІР ₀₅	–	3,12	69,01	22,98	10,58	1,22
ДКС 3972 ФАО 300						
B1	14	25	352	95,5	280	10,8
B2	14	27	415	112,2	282	11,5
B3	14	29	440	123,2	289	13,0
B4	14	31	440	123,4	291	13,2
B5	14	33	466	130,1	293	13,4
НІР ₀₅	–	6,24	87,53	24,76	11,51	1,38
ДКС 4897 ФАО 380						
B1	14	27	361	97,7	281	11,9
B2	14	29	421	116,5	288	13,3
B3	14	31	449	125,8	292	15,3
B4	14	33	451	126,0	293	15,3
B5	14	35	477	133,0	295	15,6
НІР ₀₅	–	5,15	78,21	42,36	11,61	1,41

Найвищу врожайність серед гібридів забезпечив ДКС 4897 (ФАО 380) у варіанті В5 – 15,6 т/га. Він також мав найвищі показники маси зерна з качана (133,0 г) та маси 1 000 зерен (295 г), що вказує на високу реалізацію потенціалу цього гібрида за оптимального азотного забезпечення.

Відмінності між варіантами удобрення були статистично достовірними, про що свідчать значення HP_{05} для кожного гібрида та показника. Це підтверджує істотний вплив типу азотного добрива на структурні елементи врожайності.

Гібриди різних груп стиглості по-різному реагували на тип азотного добрива: найвищу віддачу на удобрення продемонстрували гібриди середньо- та пізньостиглої групи (ДКС 3972 та ДКС 4897), що варто враховувати під час розроблення технологічних карт вирощування у відповідному регіоні.

Ці результати свідчать про необхідність диференційованого підходу до удобрення

залежно від біологічних особливостей гібридів кукурудзи.

Висновки

Добір гібридів, адаптованих до місцевих умов, забезпечує максимальну реалізацію потенціалу врожайності кукурудзи. Азотні добрива подовжують міжфазні періоди та вегетаційний період, особливо в гібридів середньо- і пізньостиглої групи (ДКС 3972, ДКС 4897).

Максимальна тривалість вегетації (122 доби) відмічена в гібрида ДКС 4897 за умов інтенсивного удобрення (В5). Подовження фаз розвитку під дією добрив сприяє формуванню більшої біомаси та врожайності.

Внесення азотних добрив позитивно впливає на структурні елементи врожаю – кількість зерен у качані, масу зерна та 1 000 зерен.

Гібрид ДКС 4897 показав найвищу врожайність (15,6 т/га) за варіанту В5, демонструючи кращу реакцію на азотне живлення.

Список використаної літератури

Асанішвілі Н.М., Буслаєва Н.Г., Шляхтурова С.П. Вплив агрохімічного навантаження на забезпеченість рослин елементами живлення та врожайність кукурудзи в Лісостепу. *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*. 2020. Вип. 32. С. 9–19.

Барвінський А.В. Фізичні властивості ґрунтів як важлива складова оцінки якості земель. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2007. Вип. 67. С. 35–42.

Бердніков О.М., Никитюк Ю.А. Роль сидерації в сучасному землеробстві. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 3. С. 12–15.

Борис Н.Є., Красюк А.М. Поживний режим сірого лісового ґрунту залежно від систем основного обробітку і удобрення в короткоротаційній зерновій сівоzmіні. *Агробіологія*. 2020. Вип. 2. С. 16–26 [Електронний ресурс]. URL: https://agrobiologiya.btsau.edu.ua/sites/default/files/visnyku/agrobiologiya/boris_2_2020.pdf (дата звернення: 11.04.2025).

Волощук О.П., Волощук І.С., Глива В.В., Пащак М.О. Біологічні вимоги гібридів кукурудзи до умов вирощування в Західному Лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2019. Вип. 65. С. 22–36. <https://doi.org/10.32636/01308521.2019>.

Гангур В.В., Єремко А.С., Руденко В.В. Вплив елементів технології вирощування на продуктивності гібридів формування кукурудзи різних груп стиглості. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 117. С. 37–43. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.6>.

Григорів Я.Я., Турак Ю.О. Особливості вирощування кукурудзи в сучасних умовах (оглядова). *Таврійський науковий вісник*. 2024. Вип. 137. С. 70–76. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.9>.

Єрмакова А.М., Крестьянінов Є.В. Урожайність кукурудзи залежно від удобрення та гібриду на темно-сірих опідзолених ґрунтах. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2016. № 4. С. 63–65.

Каленська С.М., Говенько Р.В. Продуктивність кукурудзи залежно від забезпечення тепловими одиницями та живлення різними видами азотних добрив. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2022. Вип. 30. С. 112–121.

Камінський В.Ф. Науково-методичні основи досліджень з розроблення технологій вирощування сільськогосподарських культур. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»*. 2013. Вип. 1/2. С. 3–9.

Камінський В.Ф., Асанішвілі Н.М. Формування якості зерна кукурудзи різних напрямів використання залежно від технології вирощування в Лісостепу. *Корми і кормовиробництво*. 2020. Вип. 89. С. 74–84.

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. № 2-6. С. 52–58. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.06>.

Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Київ, 2004. 808 с.

Молдован Ж.А., Собчук С.І. Оцінка показників індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи за допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення. *Зернові культури*. 2018. Т. 2. № 1. С. 101–108. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0014>.

Рудавська Н.М., Гук Р.М. Вплив удобрення на формування врожаю гібридів кукурудзи. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2017. Вип. 61. С. 123–134

Скляничук В.М., Науменко М.Д. Вплив елементів біологізації землеробства на врожайність сільськогосподарських культур у Західному Поліссі. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»*. Київ : ЕКМО, 2006. С. 112–118.

Созінов О.О., Бурда Р.І., Тараріко Ю.О., Придатко В.І., Штепа Ю.М. Агросфера як провідний фактор сталого розвитку України. *Вісник аграрної науки*. 2005. № 10. С. 5–13.

Тоцький В.М., Лень О.І. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від системи удобрення та основного обробітку ґрунту. *Селекція і насінництво*. 2020. № 117. С. 199–205. <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2020.207173>.

Шевченко Н.В. Тривалість міжфазних періодів рослин гібридів кукурудзи залежно від обробки та позакореневих підживлень. *Збалансоване природокористування*. 2018. Вип. 1. С. 73–76.

Шевченко М.С., Десятник А.М., Деревенець-Шевченко К.А., Швець Н.В. Сучасні системи землеробства і нове трактування сівозмінної цінності сільськогосподарських культур. *Зернові культури*. 2020. Т. 4. № 2. С. 319–329. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0141>.

Шпаар Д. Кукурудза: вирощування, збір, зберігання і використання : монографія. Київ : Зерно, 2012. 464 с.

Chipman R.B., Raper C.D., Patterson R.P. Allocation of nitrogen and dry matter for two soybean genotypes in response to water stress during reproductive growth. *Journal of Plant Nutrition*. 2001. № 24. Р. 873–884.

References

Asanishvili, N.M., Buslaieva, N.H., & Shliakhturova, S.P. (2020). Vplyv aghrokhimichnoho navantazhennia na zabezpechenist roslin elementamy zhyvlennia ta vrozhajnist kukurudzy v Lisostepu [Effect of agrochemical load on nutrient supply and maize yield in the Forest-Steppe]. *Podilskyi visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika* [Podillia Bulletin: Agriculture, Engineering, Economics], 32, 9–19 [in Ukrainian].

Barvinskyi, A.V. (2007). Fizychni vlastyvoli rruntyv yak vazhlyva skladova otsinky yakosti zemel [Physical properties of soils as an important component of land quality assessment]. *Ahrokhimiia i gruntoznastvo* [Agrochemistry and Soil Science], 67, 35–42 [in Ukrainian].

Berdnikov, O.M., & Nykytiuk, Yu.A. (2004). Rol syderatsii v suchasnomu zemlerobstvi [Role of green manure in modern agriculture]. *Visnyk ahrarnoi nauky* [Bulletin of Agricultural Science], 3, 12–15 [in Ukrainian].

Borys, N.Ye., & Krasiuk, L.M. (2020). Pozhyvnyj rezhym siroho lisovoho rruntyv zalezno vid system osnovnoho obrobittu i udobrennia v korotkorotatsiinii zernovii sivozmini [Nutrient regime of grey forest soil depending on tillage and fertilization systems in a short-rotation grain crop rotation]. *Ahrobiolohiia* [Agrobiology], 2, 16–26. [Electronic resource] URL: https://agrobiologiya.btsau.edu.ua/sites/default/files/visnyky/agrobiologiya/boris_2_2020.pdf (access date 11.04.2025) [in Ukrainian].

Voloshchuk, O.P., Voloshchuk, I.S., Hlyva, V.V., & Pashchak, M.O. (2019). Biolohichni vymohy hibridiv kukurudzy do umov vyroshchuvannia v Zakhidnomu Lisostepu [Biological requirements of maize hybrids for growing conditions in the Western Forest-Steppe]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnystvo* [Foothill and Mountain Agriculture and Animal Husbandry], 65, 22–36. <https://doi.org/10.32636/01308521.2019> [in Ukrainian].

Hanhur, V.V., Yeremko, L.S., & Rudenko, V.V. (2021). Vplyv elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia na produktyvnist hibridiv kukurudzy riznykh hrup styhlosti [Effect of growing technology elements on productivity of maize hybrids of different maturity groups]. *Tavriiskyi naukovi visnyk* [Tavriya Scientific Bulletin], 117, 37–43. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.6> [in Ukrainian].

- Hryhoriv, Ya.Ya., & Turak, Yu.O. (2024). Osoblyvosti vyroshchuvannya kukurudzy v suchasnykh umovakh (ohliadova) [Peculiarities of maize cultivation under modern conditions: a review]. *Tavriyskyi naukovi visnyk [Tavriya Scientific Bulletin]*, 137, 70–76. <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2024.137.9> [in Ukrainian].
- Kalenska, S.M., & Hovenko, R.V. (2022). Produktivnist kukurudzy zalezno vid zabezpechennia teplovymy odynytsiamy ta zhyvlennia riznymi vydami azotnykh dobryv [Maize productivity depending on thermal unit supply and nutrition with different types of nitrogen fertilizers]. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv [Scientific Works of the Institute of Bioenergy Crops and Sugar Beets]*, 30, 112–121 [in Ukrainian].
- Kaminskyi, V.F. (2013). Naukovometodychni osnovy doslidzhen z rozroblennia tekhnolohii vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur [Scientific and methodological basis of research on the development of crop cultivation technologies]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovoho tsentru "Instytut zemlerobstva Natsionalnoi akademii ahrarykh nauk Ukrainy" [Collection of scientific works of the National Scientific Center "Institute of Agriculture of the National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine"]*, 1/2, 3–9 [in Ukrainian].
- Kaminskyi, V.F., & Asanishvili, N.M. (2020). Formuvannya yakosti zerna kukurudzy riznykh napriamiv vykorystannia zalezno vid tekhnolohii vyroshchuvannya v Lisostepu [Formation of grain quality of maize hybrids for various uses depending on cultivation technology in the Forest-Steppe]. *Kormy i kormovyrobnytstvo [Feed and Feed Production]*, 89, 74–84 [in Ukrainian].
- Len, O.I., Totskyi, V.M., Hanhur, V.V., & Yeremko, L.S. (2021). Vplyv systemy udobrennia ta osnovnoho obrobitku rruntu na produktyvnist hibridiv kukurudzy [Effect of fertilization and tillage systems on maize hybrid productivity]. *Visnyk PDAA [Bulletin of Poltava State Agrarian Academy]*, 2-b, 52–58. <https://doi.org/10.31210/visnyk2021.02.06> [in Ukrainian].
- Lykhochvor, V.V. (2004). Roslynnnytstvo. Tekhnolohii vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur [Crop production. Technologies for growing agricultural crops]. Kyiv: 808 p. [in Ukrainian].
- Moldovan, Zh.A., & Sobchuk, S.I. (2018). Otsinka pokaznykiv indyvidualnoi produktyvnosti roslyn kukurudzy za doposivnoi obrobky nasinnia ta pozakorennievoho pidzhyvlennia [Evaluation of individual maize plant productivity indicators under seed pre-treatment and foliar feeding]. *Zernovi kultury [Cereal Crops]*, 2(1), 101–108. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0014> [in Ukrainian].
- Rudavska, N.M., & Huk, R.M. (2017). Vplyv udobrennia na formuvannya vrozhaui hibridiv kukurudzy [Effect of fertilization on the formation of maize hybrid yield]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnnytstvo [Foothill and Mountain Agriculture and Animal Husbandry]*, 61, 123–134 [in Ukrainian].
- Shevchenko, M.S., Desiatnyk, L.M., Derevenets-Shevchenko, K.A., & Shvets, N.V. (2020). Suchasni systemy zemlerobstva i nove traktuvannya sivzminnoi tsinnosti silskohospodarskykh kultur [Modern farming systems and new interpretation of crop rotation value of agricultural crops]. *Zernovi kultury [Cereal Crops]*, 4(2), 319–329. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0141> [in Ukrainian].
- Shevchenko, N.V. (2018). Tryvalist mizhfaznykh periodiv roslyn hibridiv kukurudzy zalezno vid obrobky ta pozakorenevykh pidzhyvlenn [Duration of interphase periods of maize hybrid plants depending on treatments and foliar feeding]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannya [Balanced Nature Management]*, 1, 73–76 [in Ukrainian].
- Shpaar, D. (2012). Kukurudza: vyroshchuvannya, zbir, zberihannya i vykorystannia: monohrafiia [Maize: cultivation, harvesting, storage and use: monograph]. Kyiv: Zerno, 464 p. [in Ukrainian].
- Sklianchuk, V.M., & Naumenko, M.D. (2006). Vplyv elementiv biolohizatsii zemlerobstva na vrozhaunist silskohospodarskykh kultur u Zakhidnomu Polissi [Effect of biologization elements in farming on crop yields in Western Polissia]. *Zbirnyk naukovykh prats Natsionalnoho naukovoho tsentru "Instytut zemlerobstva Natsionalnoi akademii ahrarykh nauk Ukrainy" [Collection of scientific works of the National Scientific Center "Institute of Agriculture of the National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine"]*, Kyiv: EKMO, pp. 112–118 [in Ukrainian].
- Sozinov, O.O., Burda, R.I., Tarariko, Yu.O., Prydatko, V.I., & Shtepa, Yu.M. (2005). Aghrosfera yak providnyy faktor stalogo rozvytku Ukrainy [Agrosphere as a leading factor of sustainable development in Ukraine]. *Visnyk ahrarykh nauk [Bulletin of Agricultural Science]*, 10, 5–13 [in Ukrainian].
- Totskyi, V.M., & Len, O.I. (2020). Produktivnist hibridiv kukurudzy zalezno vid systemy udobrennia ta osnovnoho obrobitku gruntu [Productivity of maize hybrids depending on fertilization and basic tillage systems]. *Selektsiia i nasinnnytstvo [Breeding and Seed Production]*, 117, 199–205. <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2020.207173> [in Ukrainian].

Yermakova, L.M., & Krestianinov, Ye.V. (2016). Vrozhajnist kukurudzy zalezno vid udobrennia ta hybrida na temno-siryh opidzolenyh gruntakh [Maize yield depending on fertilization and hybrid on dark grey podzolized soils]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii [Bulletin of Poltava State Agrarian Academy]*, 4, 63–65. [Electronic resource] URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2016/04/14.pdf> (access date 15.04.2025) [in Ukrainian].

Chipman, R.B., Raper, C.D., & Patterson, R.P. (2001). Allocation of nitrogen and dry matter for two soybean genotypes in response to water stress during reproductive growth. *Journal of Plant Nutrition*, 24, 873–884 [in English].

Отримано: 24.04.2025

Прийнято: 15.05.2025