

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *агрономічний*
Кафедра *здоров'я фітоценозів і трофології*

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

МУЗИКА ВАДИМ АНДРІЙОВИЧ

УДК 633.11:632.954

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ГЕРБІЦИДІВ В АГРОЦЕНОЗІ КУКУРУДЗИ
В УМОВАХ ПП «ПОДІЛЛЯ» ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

202 «Захист і карантин рослин»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів
мають посилання на відповідне джерело

_____Вадим МУЗИКА

Керівник роботи

Наталія ПЛОТНИЦЬКА,

к. с.-г. н., доцент

Житомир–2023

АНОТАЦІЯ

Музика В. А. Ефективність гербіцидів в агроценозі кукурудзи в умовах ПП «Поділля» Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин». – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

У кваліфікаційній роботі викладено результати дослідження щодо визначення ефективності гербіцидів в агроценозі кукурудзи на зерно в умовах ПП «Поділля» Житомирської області.

В результаті проведеного моніторингу встановлено, що в агроценозі кукурудзи переважаючими були пізні ярі види бур'янів, частка яких у загальній структурі забур'яненості становила 67,8 %. Частка ранніх ярих становила 11,2 %, зимуючих – 11,6%, ефемерів – 4,7 %, багаторічні види – 4,7 %.

Початкова забур'яненість посівів кукурудзи перед застосуванням досліджуваних гербіцидів та їх сумішей становила у межах 68,5–71,5 шт./м².

Застосування гербіцидів та їх сумішей дозволяє суттєво знизити забур'яненість посівів кукурудзи. Найвищий показник технічної ефективності, що становить 95,0%, отримано у варіанті із застосуванням суміші гербіцидів Базис, в.г. + Естерон, к.е. Використання гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно позитивно впливає на ріст і розвиток рослин: висота рослин зростає у 1,1–1,4 рази, довжина качана – на 2,4–8,5 %, а озерненість на 4,7–12,2 %, порівняно із контролем. Застосування гербіцидів у посівах кукурудзи дозволяє отримати приріст урожаю по варіантах досліду у межах 0,8–3,2 т/га, порівняно із контролем. Найвищу урожайність зерна кукурудзи, що становила 11,0 т/га, отримано при застосуванні препаратів Базис + Естерон – 0,02 кг/га+ 0,4 л/га. Вирощування кукурудзи на зерно із застосуванням гербіцидів дозволяє отримати чистого прибутку у межах 13640–21650 грн/га.

Ключові слова: кукурудза, бур'яни, забур'яненість, гербіциди, технічна ефективність, урожайність.

ABSTRACT

Muzika V. A. Effectiveness of herbicides in the agroecocenosis of corn in the conditions of PE «Podillia» of Zhytomyr region. – Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 202 "Protection and quarantine of plants". – Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

The qualification work presents the results of the research on determining the effectiveness of herbicides in the agroecocenosis of corn for grain in the conditions of the PE «Podillia» of the Zhytomyr Region.

As a result of the conducted monitoring, it was established that in the agroecocenosis of corn, late spring weed species predominated, the share of which in the overall structure of weediness was 67.8%. The share of early spring species was 11.2%, winter species – 11.6%, ephemeral species – 4.7%, perennial species – 4.7%.

The initial weediness of corn crops before the application of the studied herbicides and their mixtures was in the range of 68.5–71.5 pcs./m².

The use of herbicides and their mixtures makes it possible to significantly reduce the weediness of corn crops. The highest indicator of technical efficiency, which is 95.0%, was obtained in the variant with the use of a mixture of herbicides Basis, v.g. + Esterone, k.e. The use of herbicides in sowing corn for grain has a positive effect on the growth and development of plants: plant height increases by 1.1–1.4 times, cob length by 2.4–8.5%, and grain size by 4.7–12.2%, compared to the control. The use of herbicides in corn crops allows to obtain an increase in yield in the range of 0.8–3.2 t/ha, compared to the control. The highest yield of corn grain, which was 11.0 t/ha, was obtained with the use of Basis + Esterone preparations – 0.02 kg/ha + 0.4 l/ha. Growing corn for grain with the use of herbicides allows you to get a net profit in the range of UAH 13,640–21,650/ha.

Key words: corn, weeds, weediness, herbicides, technical efficiency, productivity.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. Огляд літератури.....	8
РОЗДІЛ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення дослідження.....	14
РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина.....	17
3.1. Біологічна ефективність дослідження	17
3.2. Господарська ефективність дослідження	18
3.3. Енергетична ефективність дослідження	21
3.4. Економічна ефективність дослідження	23
ВИСНОВКИ.....	25
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	26
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	27

ВСТУП

Актуальність теми дослідження

Кукурудза відноситься до найбільш високоврожайних зернових культур, урожай якої використовується на продовольчі, технічні цілі, а також є кормовою базою для тваринництва. Провідними виробниками кукурудзи в світі є Сполучені Штати Америки, Китай та Бразилія. Підвищений попит на цю продукцію, а також постійне зростання світових цін на зерно кукурудзи сприяє практично щорічному зростанню посівних площ в Україні під цією культурою [1, 12, 32, 38].

Кукурудза відноситься до тепло- та світлолюбивих культур, вона характеризується посухостійкістю, проте для проростання і подальшого розвитку в критичні періоди потребує необхідної кількості доступної для рослини вологи та певної суми ефективних температур. Її використовують як страхову культуру для весняного пересіву площ, на яких загинули озимі культури [4, 7, 45].

Сучасні технології вирощування кукурудзи направлені першочергово на отримання високих урожаїв, що забезпечується лише завдяки вчасному та ефективному захисту від шкідливих організмів. Серед шкідливих організмів найбільших втрат, що можуть досягати 80 і більше відсотків, посіви кукурудзи зазнають від бур'янів. Ці втрати перевищують сукупну шкоду від шкідників та збудників хвороб і можуть сягати до майже 12 % у світовому виробництві сільськогосподарської продукції. Вчасно проведені захисні заходи від сегетальної рослинності в агроценозах сільськогосподарських культур повинні базуватися на встановленні видового складу бур'янів [2, 8, 22].

Мета і завдання роботи. Метою проведених досліджень було визначення ефективності гербіцидів в агроценозі кукурудзи на зерно.

Також передбачалось вирішення наступних завдань:

- визначити видовий склад бур'янів в агроценозі кукурудзи на зерно в умовах господарства;

- визначити ефективність застосування гербіцидів та їх сумішей у посівах кукурудзи на зерно;
- дослідити вплив гербіцидів на урожайність зерна кукурудзи;
- провести розрахунки економічної та енергетичної ефективностей вирощування кукурудзи на зерно за використання у системі захисту гербіцидів.

Предмет дослідження: бур'яни, гербіциди, кукурудза.

Об'єкт дослідження: визначення ефективності гербіцидів проти одно- і дводольних бур'янів у посівах кукурудзи на зерно.

Методи дослідження. При проведенні досліджень згідно тематики кваліфікаційної роботи було використано загальнонаукові та спеціальні методи досліджень, зокрема: польові (визначення забур'яненості посівів); лабораторно-польові (визначення видової належності бур'янів, встановлення якісних показників кукурудзи); вимірювально-вагові (встановлення розміру урожаю зерна кукурудзи); порівняльно-розрахункові і статистичні.

Перелік публікацій автора за темою дослідження.

1. Музика В. А. Видовий склад бур'янів у посівах кукурудзи. *Інтенсифікація еколого-біологічного рослинництва: зб. тез доповідей наук.-практ. конф. студентів агрономічного факультету, м. Житомир, 15 лист. 2023 р. Житомир: Поліський національний університет. 2023. С. 37–39.*

2. Музика В. А., Гупало К. Ю. Шкідливі організми агроценозу кукурудзи. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: виклики і шляхи розвитку в умовах війни і повоєнної відбудови: матеріали XII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених. 23 лист. 2023 р. с.Оброшине.*

3. Плотницька Н., Гурманчук О., Невмержицька О., Музика В. Ефективність гербіцидів в агроценозі кукурудзи. *Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку: Матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. 17 листоп. 2023 р.. Вип. 92. Переяслав, 2023. 221 С. 194–197*

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати дослідження можуть бути запропоновані як елемент системи захисту агроценозу кукурудзи від бур'янів.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, огляду джерел літератури за темою дослідження, програми, характеристики умов та методика проведення дослідження, експериментальної частини, висновків, списку використаних джерел.

Робота викладена на 29 сторінках друкованого тексту, містить 3 таблиці, 3 рисунки. Список використаних джерел літератури налічує 51 позицію.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Кукурудза є однією з високопродуктивних злакових культур усебічного призначення, яка разом із пшеницею і рисом відноситься до «трьох найголовніших хлібів людини». При високій агротехніці вирощування, оптимальних режимів зрошення і живлення урожайність зерна кукурудзи може становити 10–12 т/га і навіть більше [7, 45, 47, 50].

Ця рослина є досить поширеною зерною, кормовою і технічною культурою, що характеризується високою врожайністю і універсальністю використання. Зерно кукурудзи є досить цінним кормом для сільськогосподарських тварин і птиці. У сухому зерні кукурудзи міститься близько 6 % жирів, 10–12 % білків і до 70 % безазотистих екстрактивних речовин. Кукурудза також використовується і в якості продовольчої культури. Зерно кукурудзи використовується для виготовлення кукурудзяних пластівців, крупів, борошна, різноманітних снєків, тощо. Початки і зерно культури використовують у вареному вигляді, а також для консервації. Як сировина для виробництва крохмалю, глюкози, спирту використовується зерно кукурудзи, а стебла і обгортки качанів ідуть на виготовлення фарби, паперу, клею, штучної смоли, тощо [1, 5, 11, 39].

Кукурудза має важливе організаційно-господарське значення: враховуючи, що вона сіється і збирається пізніше за ярі зернові, тому є можливість більш ефективно використовувати сільськогосподарські машини і робочу силу. Посіви кукурудзи сприяють снігозатриманню та підвищенню вологості ґрунту. Кукурудза має важливе значення як просапна культура, тому що вона є одним із кращих попередників для ярих зернових культур, а також сприяє очищенню полів від бур'янів [7, 12, 32, 43].

Батьківщиною кукурудзи вважають Південну та Центральну Америки, де вона вирощувалася місцевим населенням ще за декілька тисяч років до нашої

ери. Наприкінці XV ст. її привезли в Іспанію, а потім вона поширилася в Індію, Францію, Італію, Китай, інші країни [1, 8, 9, 24].

У світовому виробництві зерна кукурудза займає третє місце після пшениці та рису. Лідерами з вирощування цієї культури є США та Китай. У загальній структурі посівних площ частка кукурудзи становить у межах 25 % [8, 24, 40].

Протягом останніх років спостерігається досить чітка тенденція щодо розширення посівних площ під кукурудзою на зерно, що зумовлено, першочергово, зростанням попиту на біосировину і продукти харчування, а також відкриттям нових ринків збуту продукції [1, 40, 51].

Рослини кукурудзи зазнають негативного впливу внаслідок пошкодження їх шкідниками, ураження збудниками хвороб різної етіології, а також розвитку у їх посівах небажаної рослинності. Розвиток шкідливих організмів в агроценозі кукурудзи може призвести до значних втрат в урожайності та якісних показниках зерна, а також силосної маси кукурудзи. Втрати в урожайності зерна кукурудзи від шкідливих організмів можуть сягати 60 і більше відсотків. Ефективний захист посівів кукурудзи пов'язаний, першочергово, із дотриманням сівозміни, а вирощування її монокультурою призводить до виснаження ґрунту та до погіршення загального фітосанітарного стану агроценозів [2, 3, 22, 25, 37].

Серед шкідливих організмів агроценозу кукурудзи, що може спричинити втрати в урожайності, відносяться різні види сегетальної рослинності. Конкуруючи із польовими культурами за воду, світло, поживні речовини, бур'яни можуть спричинити втрати в урожайності до 60 %. Згідно даних FAO, світові втрати врожаю від бур'янів у посівах пшениці озимої становлять близько 24 %, кукурудзи – біля 29 %, сої – майже 35 %, а цукрових буряків – близько 37%. Світові втрати від бур'янів оцінюються у понад 100 млрд. дол. щорічно [4, 10, 19, 46, 50].

Одержання високих урожаїв кукурудзи базується на технології вирощування культури, а також комплексній системі захисту від шкідливих організмів. Захист від бур'янів є однією із найбільш необхідних ланок у системі

захисту кукурудзи. Ця культура є найменш конкурентноспроможною у боротьбі за елементи живлення із бур'янами. Вона пригнічує розвиток сегетальної рослинності у десять разів гірше, порівняно із пшеницею озимою і у три рази, порівняно із посівами соняшника. Враховуючи, що кукурудза відноситься культур із широкорядним способом посіву, має невисокі темпи росту на початкових етапах органогену – тому виникає вільна ніша, яка займається бур'янами. Видовий склад бур'янової синузії у посівах кукурудзи зумовлюється особливостями технології її вирощування [1, 12, 27, 40, 50].

У посівах кукурудзи розвиваються як однодольні так і дводольні види бур'янів. Найбільш поширеними видами бур'янів в агроценозі кукурудзи є: осот жовтий (*Sonchus asper* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.), мишій зелений (*Setaria viridis* L.), мишій сизий (*Setaria glauca* L.), редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), щириця біла (*Amaranthus albus* L.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), ромашка непахуча (*Matricaria perforata* Merat.), галінсога дрібноквіткова (*Gailinsoga parviflora* L.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), грицики звичайні (*Capsella bursa-pastoris* L.), гірчак шорсткий (*Polygonum lapathifolium* L.), злинка канадська (*Erigeron canadensis* L.), фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.) та інші [4, 6, 13, 22, 26].

Проведення передпосівної культивуації сприяє знищенню озимих зимуючих видів бур'янів, а ранні ярі види зустрічаються рідко у зв'язку з тим, що посів кукурудзи здійснюється у добре прогрітий ґрунт, а ці види бур'янів проростають дещо раніше.

Негативний вплив бур'янів на рослини відрізняється залежно від певного етапу органогенезу кукурудзи: до фази 2–3 справжніх листків вона є мало чутливою до негативного впливу сегетальної рослинності, а засміченість під час фази від 4 до 8 листків може бути причиною різкого зниження врожаю кукурудзи. Саме тому це враховують при розробці заходів регулювання чисельності бур'янів у посівах кукурудзи [2, 7, 9, 15, 28].

Одним із способів регулювання чисельності бур'янів в агрофітоценозах є обробіток ґрунту. Завдяки правильно проведеному обробітку ґрунту відбувається розподіл поживних речовини і рослинних решток у шарах ґрунту, що сприяє створенню гарних умов для розвитку як культурної рослини, так і бур'яну. Основний обробіток ґрунту сприяє формуванню структури орного шару, збереженню вологи, зниженню рівня забур'яненості, приорюванню рослинних решток і добрив та ін. Плоскорізний обробіток ґрунту сприяє збереженню вологи, підвищенню урожайності, а також впливає на зниження розвитку коренепаросткових видів бур'яну. Разом з тим мінімалізація обробітків ґрунту спричиняє поширення деяких видів бур'янів, зокрема пирію повзучого [3, 9, 33, 42, 49].

До найбільш ефективних заходів з регулювання присутності бур'янового компоненту належить застосування гербіцидів. Проте, систематичне застосування гербіцидів у посівах кукурудзи з однаковими діючими речовинами призводить до зниження їх ефективності. Саме тому досить актуальним наразі є з'ясування напрямків підвищення ефективності використання гербіцидів в агроценозі кукурудзи на зерно. Підвищення ефективності хімічних заходів контролювання чисельності бур'янів досягається шляхом застосування гербіцидів або їх бакових сумішей з обов'язковим врахуванням видового складу бур'янів в агроценозі кукурудзи [12, 17, 34, 44].

Асортимент сучасних препаратів для контролювання сегетальної рослинності в агроценозах польових культур є досить широким. Серед ґрунтових гербіцидів, які дозволені до використання у посівах кукурудзи, відносяться препарати із діючими речовинами такими як метолахлор, ацетохлор, пропізохлор та ін. Проте основна маса досходових гербіцидів впливають на однорічні злакові і деякі види дводольних бур'янів, а їх ефективність проти багаторічних видів є досить обмеженою. Застосування ґрунтових гербіцидів сприяє тривалому періоду захисної дії, що може становити до 30 – 50 діб за сприятливих умов погоди. Завдяки такому тривалому захисному ефекту створюються оптимальні умови для росту рослин кукурудзи на початкових

етапах органогенезу. Проте ефективність ґрунтових гербіцидів може знижуватися у випадку тривалих опадів, які можуть вимивати діючі речовини гербіцидів у більш нижчі шари ґрунту. Також сильна засуха знижує ефективність ґрунтових гербіцидів, тому що призупиняє їх вплив на бур'яни, які проростають [14, 35, 41].

Застосування післясходових гербіцидів в агроценозі кукурудзи має ряд переваг, порівняно із ґрунтовими препаратами. Тут уже можна вибрати препарат або комбінації препаратів, залежно від видового складу бур'янів. Гербіциди використовуються в оптимальні терміни для знищення бур'янів і які є допустимими для самої культури. Застосовуючи післясходові гербіциди можна контролювати багаторічні види злакових і широколистих бур'янів. Також якщо не було досягнуто необхідного ефекту від використання ґрунтових препаратів – то наявні бур'яни можна контролювати із використанням страхових гербіцидів [5, 12, 48].

При застосування страхових гербіцидів і посівах кукурудзи важливою умовою є дотримання термінів і строків їх внесення, норми витрати препаратів, використовувати перевірені бакові суміші або попередньо перевіряти їх на сумісність по діючих речовинах [3, 35, 40].

Згідно рекомендацій, найбільш оптимальною фазою розвитку рослин кукурудзи, коли можна використовувати страхові гербіциди, є фаза 3–5 листків. Деякі препарати можна застосовувати і до семи листків культури. Проте використання гербіцидів у неоптимальні строки може спричинити до прояву більшої фітотоксичності у рослин кукурудзи. Залежно від умов застосування гербіциди можуть по-різному впливати на урожайність культур, але, в основному, вони сприяють її значному зростанню. Застосування гербіцидів у посівах кукурудзи сприяє загибелі від 70 до майже 100 % бур'янів, при цьому урожайність зерна може зростати на понад 1,5 т/га, а урожай зеленої маси – на майже 2 т/га [9, 32, 50].

На сучасному етапі досить серйозною проблемою стало формування резистентності окремими біотипами бур'янів до певних гербіцидів. Виникнення

цієї резистентності пов'язано у більшості випадків із мутаційними процесами у генетичному апараті рослин. Саме тому з метою попередження виникнення стійкості до гербіцидів необхідно проводити чергування у сівозміні препаратів з різним механізмом фітотоксичності або використовувати гербіцидні суміші та їх комплекси [18, 20, 48].

Щорічне зростання площ посівів під кукурудзою призводить до постійного застосування одних і тих же гербіцидів з однаковим механізмом дії, внаслідок чого може виникати резистентність бур'янів до цих препаратів. Тому виникає необхідність у детальному аналізі видового складу бур'янів у посівах кукурудзи, а також підбір гербіцидів та їх сумішей з врахуванням ґрунтово-кліматичних умов регіону вирощування культури [5, 23, 33, 41].

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Полеві дослідження щодо визначення ефективності гербіцидів в агроценозі кукурудзи проводили в умовах ПП «Поділля», земельний масив якого знаходиться у с. Стрижівка Житомирського району Житомирської області.

Територія господарства в геоморфологічному відношенні розміщена у західній частині Придніпровської височини, має вигляд рівнини.

У структурі земельних угідь переважають чорноземні ґрунти. Дослідна ділянка кукурудзи розміщувались на земельному масиві, який рівнозначний за фізико-механічним складом ґрунтів.

Механічний склад цих ґрунтів наступний: вміст піску – 40,5–52,9%, вміст пилу – 43,0–53,4 %, вміст мулу – 3,4–5,2%. В обмінному комплексі ґрунтів спостерігається низький вміст обмінних основ Ca^{2+} та Mg^{2+} та дещо підвищена кислотність.

В орному шарі на 100 г сухого ґрунту гумусу (по Тюріну) міститься 0,84–1,47 %; легкогідролізованого азоту (по Тюріну і Коноваловій) – 1,30–1,93 мг, рухомого калію (по Масловій) – 5,2–9,4 мг, рухомої фосфорної кислоти (по Кірсанову) – 3,6–7,0 мг. Сума поглинаючих основ – 3,4–10,7 мг-екв. на 100 г ґрунту.

Ґрунти дослідної ділянки мають достатній вміст гумусу, забезпеченість азотом, фосфором і калієм в цілому, відповідає біологічним потребам для кукурудзи.

Основним фактором, що впливає на отримання високих урожаїв кукурудзи є встановлення оптимальних погодних умов у період вегетації рослин.

Клімат дослідної ділянки є помірно-континентальним. Тривалість безморозного періоду становить у середньому 150–160 днів, що сприяє успішному вирощуванню практичного усіх сільськогосподарських культур. Середня температура липня коливається у межах від 17,7 до 18,5°C,

середньорічна сума опадів становить від 660 до 728 мм. Багаторічна середня температура найхолоднішого місяця січня складала -6°C , а найтеплішого місяця липня $+18,5^{\circ}\text{C}$. Відносна вологість повітря протягом квітня-травня в середньому становила 67 і 68 %, а червня-серпня 71 і 78 % відповідно. Весняні заморозки, у більшості випадків закінчуються у третій декаді квітня, а перші осінні розпочинаються наприкінці вересня.

Польові дослідження згідно тематики кваліфікаційної роботи проводили протягом 2022–2023 рр. в умовах ПП «Поділля» Житомирської області в агроценозі кукурудзи на зерно гібриду PR39H32 ФАО 200. У досліді попередником була соя, розмір дослідної ділянки – 0,25 га [16, 31].

Схема досліду складалася із таких варіантів:

1. Контроль забур'янений (обробка водою);
2. Базис, в. г. (діюча речовина: римсульфурон, 500 г/кг, тифенсульфурон-метил, 250 г/кг) – 0,025 кг/га;
3. Естерон, к. е. (діюча речовина: 2-етилгексильовий ефір 2,4-дихлорфеноксистої кислоти, 905 г/л) – 0,8 л/га;
4. Мілагро, к.с. (діюча речовина: нікоссульфурон – 40 г/л) – 1,25 л/га;
5. Базис + Естерон – 0,02 кг/га + 0,4 л/га;
6. Базис + Мілагро – 0,02 кг/га + 1,0 л/га;
7. Мілагро + Естерон – 1,0 л/га + 0,4 л/га.

Гербициди застосовували у фазу 3–6 листків у кукурудзи із використанням навісного обприскувача ОГН 600. Забур'яненість посівів у досліді визначали три рази: перед застосуванням гербицидів; на 30 день після внесення; перед збиранням урожаю [31].

Протягом вегетаційного періоду відмічали настання основних фаз росту та розвитку рослин кукурудзи; проводили заміри біометричних показників; відмічали дати сівби та збирання врожаю. Варіанти в досліді розміщували послідовно у триразовій повторності [29, 30, 31].

Математичне опрацювання результатів, отриманих при проведенні спеціальних досліджень, проводили методом дисперсійного аналізу із використанням комп'ютерних програм [16].

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Біологічна ефективність дослідження

Формування високоурожайних агроценозів кукурудзи спрямоване на задоволення фізіологічних потреб рослин до умов зовнішнього середовища, що досягається шляхом оптимізації елементів технології її вирощування та захисту. У технології вирощування культури значна роль відводиться регулюванню чисельності бур'янової синузії. Для ефективного використання заходів захисту від бур'янів необхідною умовою є встановлення їх видового складу. Саме тому протягом 2022–2023 рр. нами були проведені моніторингові дослідження агроценозу кукурудзи щодо встановлення видового складу в умовах ПП «Поділля» Житомирської області.

У результаті проведеного дослідження встановлено, що у посівах кукурудзи формується змішаний тип забур'яненості. Серед злакових бур'янів переважаючими були такі види як: мишій сизий (*Setaria glauca* L.), пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.) і куряче просо (*Echinochloa crus galli* (L.) Roem.). Дводольні бур'яни були представлені такими видами як: осот жовтий (*Sonchus arvensis* L.), осот рожевий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), галінсога дрібноквіткова (*Galinsoga parviflora* Cav.), лобода біла (*Chenopodium album* L.), зірочник середній (*Stellaria media* L.), ромашка непахуча (*Matricaria perforata* Merat.), березка польова (*Convolvulus arvensis* L.), подорожник великий (*Plantago major* L.), талабан польовий (*Thlaspi arvense* L.), грицики звичайні (*Capsela bursa pastoris* L. Medic.), подорожник ланцетолистий (*Plantago lanceolata* L.), та ін.

В агроценозі кукурудзи переважаючими були пізні ярі види бур'янів, відсоток яких у структурі загальної забур'яненості становив 67,8 % (рис. 3.1).

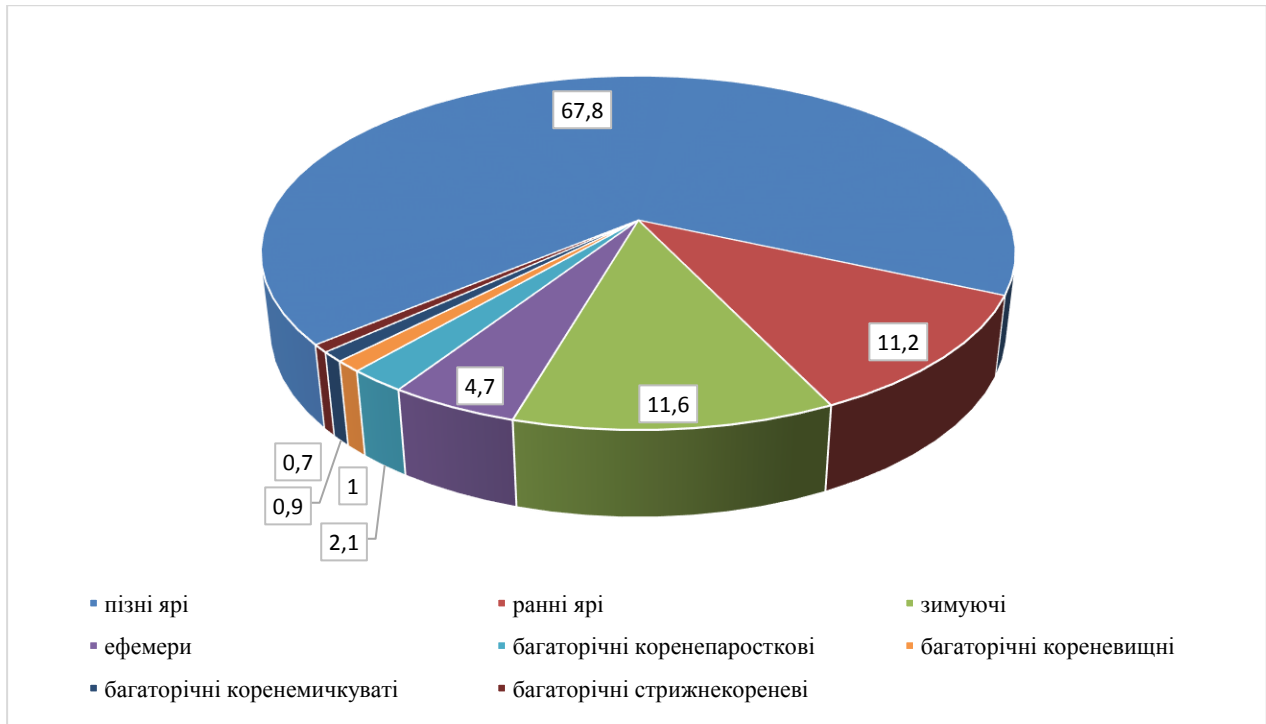


Рис. 3.1. Структура забур'яненості агроценозу кукурудзи (2022–2023 рр.)

Інші агробіологічні групи бур'янів представлені у значно меншій кількості. Зокрема, ранні ярі види займали у загальній структурі забур'яненості лише 11,2 %, зимуючі – 11,6%, ефемери – 4,7 %, багаторічні коренепаросткові – 2,1 %, багаторічні кореневищні – 1,0%, багаторічні коренемичкуваті – 0,9 %, багаторічні стрижнекореневі – 0,7 % [36].

Отже, проведені дослідження щодо встановлення структури забур'яненості агроценозу кукурудзи дозволяють більш ефективно розробити систему проведення захисних заходів від сегетальної рослинності.

3.2. Господарська ефективність дослідження

Після проведеного моніторингу було використано хімічний метод контролю чисельності бур'янів.

Результати дослідження дають можливість стверджувати про ефективність застосування досліджуваних гербіцидів та їх сумішей у контролюванні сегетальної рослинності агроценозу кукурудзи на зерно. Початкова забур'яненість посівів кукурудзи перед застосуванням досліджуваних гербіцидів та їх сумішей становила у межах 68,5–71,5 шт./м² [40].

На 30 добу після застосування препаратів спостерігали загальне зниження кількості бур'янів по усіх варіантах досліду. Технічна ефективність досліджуваних препаратів коливалася у межах від 71,8 до 95,0 %. Найбільш високий показник технічної ефективності одержано у варіанті із використанням суміші гербіцидів Базис, в.г. + Естерон, к.е. (рис. 3.2).

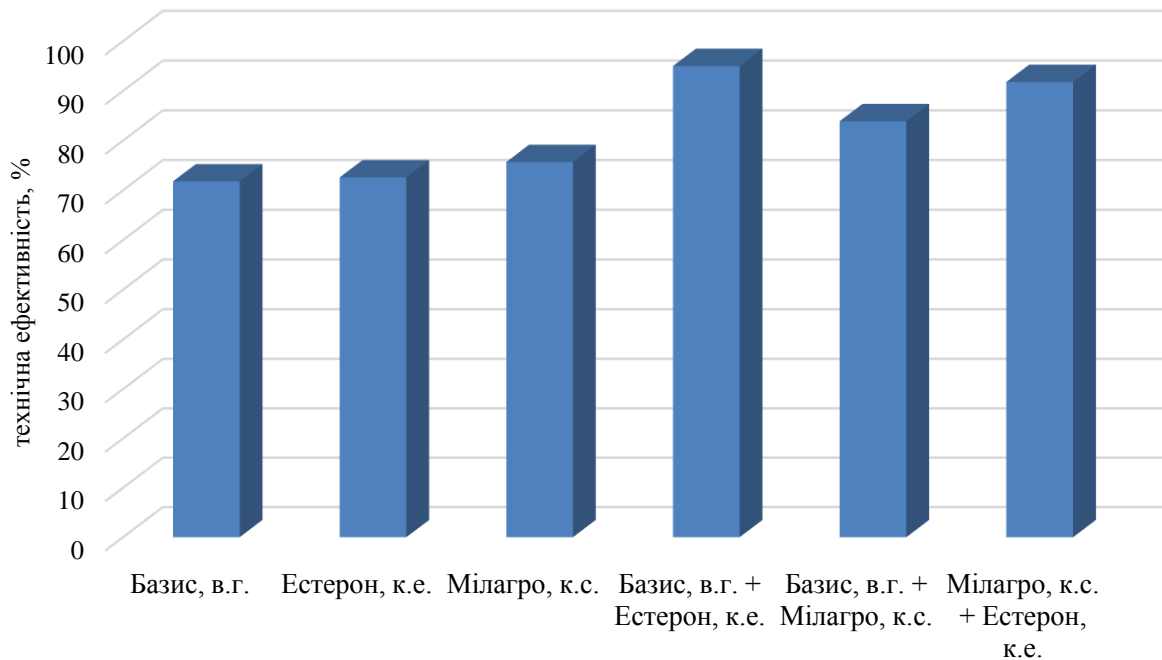


Рис. 3.2. Технічна ефективність застосування гербіцидів та їх сумішей в агроценозі кукурудзи, 2022–2023 рр.

Спостереження за ростом і розвитком рослин кукурудзи по варіантах досліду показало позитивний результат від застосування гербіцидів (табл. 3.1).

Так, у контрольному варіанті висота рослин кукурудзи становила у межах 156 см, а у варіантах досліду цей показник зріс у 1,1–1,4 рази. Аналогічну залежність було отримано і при аналізуванні довжини та озерненості качана. За використання гербіцидів довжина качана зростає на 2,4–8,5 %, а озерненість на 4,7–12,2 %, порівняно із контролем.

Таблиця 3.1

Ріст і розвиток рослин кукурудзи залежно від хімічного методу контролювання сегетальної рослинності, 2022–2023рр.

Варіант досліду	Висота рослини, см	Довжина качана, см	Озерненість качана, шт.
Контроль забур'янений (обробка водою)	156	16,4	556
Базис, в.г. – 0,025 кг/га	167	16,8	582
Естерон, к.е. – 0,8 л/га	195	17,0	594
Мілагро, к.с. – 1,25 л/га	201	17,0	606
Базис + Естерон – 0,02 кг/га + 0,4 л/га	212	17,8	624
Базис + Мілагро – 0,02 кг/га + 1,0 л/га	209	17,3	621
Мілагро + Естерон – 1,0 л/га+ 0,4 л/га	204	17,2	620

Слід відмітити, що використання гербіцидів та покращення живлення рослин позитивно вплинули і на урожайність кукурудзи на зерно (рис. 3.3). Загалом показники урожайності по варіантах досліду становили у межах від 7,8 до 11,0 т/га.

Застосування гербіцидів у посівах кукурудзи дозволяє отримати приріст урожаю по варіантах досліду у межах 0,8–3,2 т/га, порівняно із контролем.

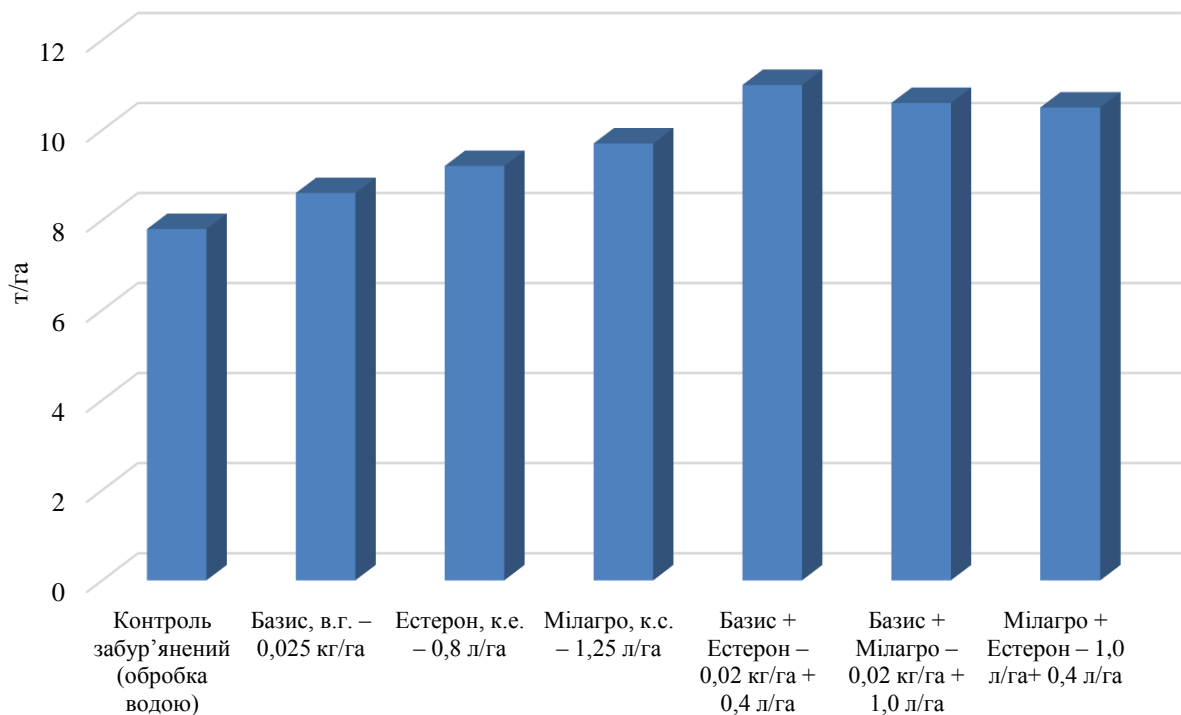


Рис. 3.3. Урожайність кукурудзи за використання гербіцидів, 2022–2023 рр.

Найвищу урожайність зерна кукурудзи, що становила 11,0 т/га, отримано у варіанті із сумісним застосуванням препаратів Базис + Естерон – 0,02 кг/га+ 0,4л/га.

3.3. Енергетична ефективність дослідження

Оптимізація технологічних прийомів, що сприяє зростанню кількості отриманої продукції з одиниці площі є одним зі шляхів підвищення ефективності енерговикористання при вирощуванні польових культур. При вирощуванні кукурудзи на величину витрат енергії значний вплив мають гібридний склад, терміни посіву, дотримання сівозміни, застосування засобів захисту рослин залежно від господарсько-економічних та природно-кліматичних умов. Зниженню рівня витрат сприяє врахування впливу усіх технологічних складових, а також використання ресурсозберігаючих технологій вирощування культури. Розрахунки енергетичної ефективності при вирощуванні кукурудзи на зерно за використання гербіцидів показали, що енерговитрати на отримання врожаю зерна кукурудзи становили в межах 57268–68165 Мдж/га (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Енергетична ефективність вирощування кукурудзи на зерно за використання гербіцидів, 2022–2023 рр.

№з/п	Варіант дослідю	Урожайність, т/га	Енергія, акумуляо- вана в урожаї, Мдж/га	Енерго- витрати на одержання врожаю, Мдж/га	Коефіцієнт енергетич- ної ефектив- ності
1	Контроль забур'янений (обробка водою)	7,8	114100	57169	1,99
2	Базис, в.г. – 0,025 кг/га	8,6	112700	57268	1,97
3	Естерон, к.е. – 0,8 л/га	9,2	117300	58173	2,02
4	Мілагро, к.с. – 1,25 л/га	9,7	117400	60050	1,96
5	Базис + Естерон – 0,02 кг/га + 0,4 л/га	11,0	121200	68165	1,78
6	Базис + Мілагро – 0,02 кг/га + 1,0 л/га	10,6	120900	66163	1,83
7	Мілагро + Естерон – 1,0л/га+ 0,4 л/га	10,5	120700	64699	1,87

Показник коефіцієнту енергетичної ефективності у варіантах дослідю із використанням гербіцидів коливається в межах 1,78–2,02 од.

3.4. Економічна ефективність дослідження

Підвищення урожайності кукурудзи можна досягти лише за рахунок додаткових вкладень атропічної енергії, яка реалізується у вигляді нових стійких до шкідливих організмів сортів та гібридів, добрив, пестицидів, регуляторів росту рослин, тощо.

Проводячи розрахунки економічної ефективності встановлено, що застосування гербіцидів у посівах кукурудзи не лише сприяє зростанню урожайності, але й допомагає отримати додатковий прибуток. Зростання витрат пропорційно зростає відповідно до збільшенню врожайності, також зростає і вартість валової продукції (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Економічна ефективність вирощування кукурудзи за використання гербіцидів, 2022–2023 рр.

Показник	Контроль забур'янений (обробка водою)	Базис, в.г. – 0,025 кг/га	Естерон, к.с. – 0,8 л/га	Мілагро, к.с. – 1,25 л/га	Базис + Естерон – 0,02 кг/га + 0,4 л/га	Базис + Мілагро – 0,02 кг/га + 1,0 л/га	Мілагро + Естерон – 1,0л/га+ 0,4 л/га
Урожайність, т/га	7,8	8,6	9,2	9,7	11,0	10,6	10,5
Вартість врожаю, грн.	35100	38700	41400	43650	49500	47700	47250
Витрати, грн:	23740	25060	25680	26100	27850	27150	26680
Чистий прибуток, грн.	11360	13640	15720	17550	21650	20550	20570
Собівартість 1 т, грн.	3043,6	2913,9	2791,3	2690,7	2531,8	2561,3	2540,9
Рівень рентабельності, %	47,9	54,4	61,2	67,2	77,7	75,7	77,1

Отримані нами показники свідчать про те, що вирощування кукурудзи на зерно із застосуванням гербіцидів дозволяє отримати чистого прибутку у межах 13640–21650 грн/га. Загальні витрати по варіантах досліду склали у межах 23740 – 27850 грн/га. Найбільші витрати зафіксовано у варіантах, де застосовувалися суміші препаратів. Рівень рентабельності вирощування кукурудзи на зерно із використанням гербіцидів становив у межах 54,4–77,7 %, що свідчить про економічну доцільність їх застосування.

ВИСНОВКИ

1. В агроценозі кукурудзи переважаючими були пізні ярі види бур'янів, відсоток яких у структурі загальної забур'яненості становив 67,8 %.
2. Технічна ефективність досліджуваних препаратів коливалася у межах від 71,8 до 97,0 %. Найвищий показник технічної ефективності отримано у варіанті із застосуванням суміші гербіцидів Базис, в.г. + Естерон, к.е. – 0,02 кг/га + 0,4 л/га.
3. Використання гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно позитивно впливає на ріст і розвиток рослин: висота рослин зростає у 1,1–1,4 рази, довжина качана – на 2,4–8,5 %, а озерненість на 4,7–12,2 %, порівняно із контролем.
4. Застосування гербіцидів у посівах кукурудзи дозволяє отримати приріст урожаю по варіантах досліду у межах 0,8–3,2 т/га, порівняно із контролем. Найвищу урожайність зерна кукурудзи, що становила 11,0 т/га, отримано у варіанті із сумісним застосуванням препаратів Базис + Естерон – 0,02 кг/га+ 0,4 л/га.
5. Енерговитрати на отримання врожаю зерна кукурудзи становили в межах 57268–68165 Мдж/га. Показник коефіцієнту енергетичної ефективності у варіантах досліду із використанням гербіцидів коливається в межах 1,78–2,02 од.
6. Вирощування кукурудзи на зерно із застосуванням гербіцидів дозволяє отримати чистого прибутку у межах 13640–21650 грн/га.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою зменшення бур'янової синузії в агроценозі кукурудзи господарствам різних форм власності рекомендовано застосовувати суміш гербіцидів Базис + Естерон – 0,02 кг/га + 0,4 л/га, що дозволить контролювати чисельність одно- і дводольних видів бур'янів, а також отримати приріст урожаю зерна кукурудзи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азуркін В. О. Шляхи підвищення врожайності зерна кукурудзи. *Зерно*. 2015. № 3 (108). С. 72–73.
2. Бомба М. Я., Бомба М. І., Бур'яни в агрофітоценозах та екологізація заходів щодо контролювання їх чисельності. *Вісник Уманського національного університету*. 2019. № 1. С.15–20
3. Буткалюк Т.О., Вергелес П.М., Ватаманюк О.В. Забур'яненість посівів кукурудзи на зерно та ефективний її контроль в умовах дослідного поля ВНАУ. *Сільське господарство та лісівництво*. 2018. № 8. С. 941-100.
4. В'ялий С.О. Формування бур'янового компонента у агрофітоценозу кукурудзи залежно від систем землеробства. *Захист і карантин рослин*. К., 2005. Вип. 51. С. 121-132
5. Васильєв В. П. Довідник по захисту польових культур / В. П. Васильєв, М. П. Лісовий (Ред.). Київ: Урожай, 1993. 223 с.
6. Веселовський І. В., Манько Ю. П., Козубський О. Б. Довідник по бур'янах. Київ : Урожай, 1993. 208 с.
7. Гаврилюк В. М. Кукурудза в вашому господарстві. К. : Світ, 2001. 234 с.
8. Гадзало Я. М., Вожегова Р. А., Коковіхін С. В., Біляєва І. М., Дробітько А. В. Наукове обґрунтування технологій вирощування кукурудзи на зрошуваних землях із урахуванням гідротермічних чинників і змін клімату. *Зрошуване землеробство*, 2020. С. 21–26.
9. Григор'єва О.М., Григор'єва Т.М. Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин і технологічних моделей в умовах північного Степу України. *Зб. наук. пр. Уманського ДАУ*. Умань, 2006. Вип.63. С.31–35
10. Грицюк Н. В., Плотницька Н. М., Тимошук Т. М., Довбиш Л. Л., Бондарева Л. М. Вплив обробітків ґрунту на забур'яненість посівів пшениці озимої в умовах Полісся України. *Наукові горизонти*. ЖНАЕУ, 2020. № 5 (90). С. 15–21.

11. Гур'єва І. А., Рябчун В. К. Генетичні ресурси кукурудзи в Україні. Х. : Магда LTD, 2007. 392 с.
12. Гурманчук О. В., Плотницька Н. М., Невмержицька О. М., Павлюк І. О., Тимощук Т. М., Бондарева Л. М. Контролювання бур'янового компоненту у посівах кукурудзи за використання страхових гербіцидів. *Наукові горизонти*. ЖНАЕУ, 2020. № 07 (92). С. 53–58
13. Довідник з гербології / І. Д. Примак, М. П. Косолап, П. І. Ковбасюк [та ін.] ; за ред. І. Д. Примака. К. : Кондор, 2006. 386 с.
14. Довідник із захисту рослин / [Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв та ін.]; під ред. М. П. Лісового. К.: Урожай, 1999. 744 с.
15. Довідник із захисту рослин / за ред. М.П. Лісового. К. : Урожай, 2002. 384 с.
16. Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії / [В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз]; під ред. В. О. Єщенка. К.: Дія. 2005. 288 с.
17. Жеребко В. М. Хімічний метод контролю забур'яненості посівів в інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 2. С. 22–24.
18. Запорожець Ж. М., Савченко С. П. Вплив густоти рослин на врожайність імбредних ліній та гібридів кукурудзи /Матеріали Всеукр. конф. молодих вчених: Уманському ДАУ – 160 років. Умань, 2004. С.35–37
19. Здольник В.Г., Данилець В. Г., Клочко А. А Потенціал нових гібридів: Перспективи виробництва зерна кукурудзи на Чернігівщині. *Насінництво*. 2006. №2. С. 3–8
20. Зуза В. С. Вплив забур'яненості посіву на врожай кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 6. С. 15-17.
21. Зуза В. С. Засміченість орних земель. *Захист рослин*. 2002. № 6. С. 8–9.
22. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. Київ: Світ, 2001. 235 с.

23. Іващенко О. О. Сучасні проблеми гербології. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 3. С. 27–29.
24. Ківер В.Х., Куниця В.М. Програмування урожаїв кукурудзи на Дніпропетровщині. Пропозиція. 2001. №5. С.7-8.
25. Князюк О. В. Вплив агроекологічних факторів і технологічних прийомів на ріст, розвиток і формування продуктивності кукурудзи. *Вісник Білоцерківського державного аграрного університету*. Біла Церква, 2004. Вип. 30. С. 59–65
26. Косолап М. П. Гербологія : навч. посібник. К. : Арістей, 2004. 363 с.
27. Кулешов А. В., Білик М. О. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.]. Харків: Еспада, 2008. 512 с.
28. Манько Ю. П., Веселовський І. В., Орел Л. О., Танчик С. П. Бур'яни та заходи боротьби з ними. К.: Урожай, 1998. 240 с.
29. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою / Є.М. Лебідь, В.С. Циков, Ю.М. Пащенко. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
30. Методика проведення польових дослідів по визначенню забур'яненості та ефективності засобів її контролювання в агрофітоценозах / Є.М. Лебідь, В.С. Циков, Л.П. Матюха, М.С. Шевченко. Інститут зернового господарства УААН, Дніпропетровськ, 2008. С. 5-10.
31. Методики випробування і застосування пестицидів С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун [та ін.]; за ред. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
32. Михайленко І.В. Економіко-технологічні аспекти підвищення конкурентоспроможності виробництва зерна і насіння кукурудзи в умовах зрошення півдня України. *Таврійський наук. вісн.* 2012. № 78. С. 32–35
33. Міленко О. Г., Горячун К.В., Звягольський В.В., Козинко Р.А., Карпінська С.О. Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно. *Вісник ПДАА*. 2020. № 2. С. 72–78.

34. Міленко О. Г., Солод І. С., Могилат П. Г., Гринь М. Е., Вегеренко В.С. Ефективність застосування післясходових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно. Вісник ПДАА. 2020. № 4. С. 86–92.
35. Мовчан І. В. Підвищення ефективності хімічного методу контролю бур'янів у посівах кукурудзи Правобережного Лісостепу України. Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2014. № 2(10). С. 45–49
36. Музика В. А. Видовий склад бур'янів у посівах кукурудзи. *Інтенсифікація еколого-біологічного рослинництва: зб. тез доповідей наук.-практ. конф. студентів агрономічного факультету, м. Житомир, 15 лист. 2023 р. Житомир: Поліський національний університет. 2023. С. 37–39.*
37. Музика В. А., Гупало К. Ю. Шкідливі організми агроценозу кукурудзи. *Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: виклики і шляхи розвитку в умовах війни і повоєнної відбудови: матеріали XII Всеукр. наук.-практ.конф. молодих вчених. 23 лист. 2023 р. с. Оброшине.*
38. Паламарчук В. Д., Мазур В. А., Зозуля О. Л. Кукурудза: селекція та вирощування гібридів: монографія. Вінниця, 2009. 199
39. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Захист рослин: Екологічно обґрунтовані системи. Полтава: ІнтерГрафіка, 2002. 288 с.
40. Плотницька Н., Гурманчук О., Невмержицька О., Музика В. Ефективність гербіцидів в агроценозі кукурудзи. *Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку: Матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. 17 листоп. 2023 р.. Вип. 92. Переяслав, 2023. 221 С. 194–197*
41. Субін В. С. Інтегрований захист рослин: [підруч. для студ. вищ. нав. закл.] В. С. Субін, В. І. Олефіренко. К.: Вища освіта, 2004. 336 с.
42. Танчик С.П. Зміна забур'яненості посівів кукурудзи під впливом різних способів основного обробітку ґрунту. *Вісник аграрної науки. 1996. № 4. С. 81–86*
43. Ткаліч Ю. І. Ріст, розвиток та продуктивність гібридів кукурудзи різного морфотипу залежно від густоти стояння рослин в північній частині Степу України: Автореферат дис. канд. с.-г. наук.-Дніпропетровськ, 2000. 22с.

44. Фітосанітарний моніторинг / М. М. Доля, Й. Т. Покозій, Р. М. Мамчур та ін.- К.: ННЦ ІАЕ, 2004. 294 с.
45. Формування продуктивності кукурудзи залежно від густоти посіву /С.П.Танчик, В.А.Мокрієнко, В.Анідзельський, Н.В.Журавльова //Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. Київ : ЕКМО. 2004. Вип.1. С.80-83
46. Циков В. С., Матюха Л. П. Бур'яни: шкодочинність і система захисту Дніпропетровськ: ТОВ Енем, 2006. 86 с.
47. Шевченко М.С. Бур'яни на посівах кукурудзи. *Захист рослин*. 2000. № 19. С. 7–9.
48. Шевченко М.С., Шевченко О. М., Парлікокошко М. С. Фактори контролювання забур'яненості посівів і продуктивність гібридів кукурудзи. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ. 2010. № 38. С. 25–29.
49. Шевченко М.С., Шевченко О. М., Технологічні засоби підвищення продуктивності сільськогосподарських культур на основі регулювання забур'яненості. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва*. 2008. № 35. С. 63–69.
50. Шувар І. А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів : навч. посібник. Л. : Новий Світ, 2000, 2008. 494 с.
51. Lavrynenko Yu.O., Hozh O.A., Vozhegova R.A. Productivity of corn hybrids of different FAO groups depending on microfertilizers and growth stimulants under irrigation in the south of Ukraine. *Agricultural science and practice*. 2016. № 1. P. 55–60.