МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту
„_____” _____ 2024 р.
Зав. кафедри к. с.–г. н., доцент
_____Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

РЕГУЛЮВАННЯ РІВНЯ ШКІДЛИВОСТІ БУР’ЯНІВ У АГРОФІТОЦЕНОЗАХ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ «РОСЬ-ПЛЮС» С. НОВЕ МІСТО УМАНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 24 м-а
Освітньої програми Агрономія
Спеціальності 201 Агрономія
КОТЛЕНКО Богдан Олексійович

Керівник: Віталій КРАВЧЕНКО, к. с.–г. н., доцент
ЯЦЕНКО Вячеслав, доктор філософії,
старший викладач

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП 4

РОЗДІЛ 1. АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ (Огляд літератури) 7

1.1. Господарське значення та біологічні особливості кукурудзи 7

1.2. Технологічні заходи при вирощуванні кукурудзи на зерно 10

1.3. Захист агроценозів кукурудзи від бур'янів 12

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ 18

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 21

3.1. Характеристика об'єкту досліджень 21

3.2. Ґрунтово – кліматичні умови 23

3.3. Методика проведення досліджень 25

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 28

4.1. Оцінка фітоценозного стану посівів кукурудзи 28

4.2. Контролювання бур'янової рослинності в агроценозах кукурудзи 32

4.3. Урожайність зерна кукурудзи 36

4.4. Показники якості зерна гібриду кукурудзи залежно від проведених заходів 38

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ 41

ВИСНОВКИ 44

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 46

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ 47

ВСТУП

Актуальність. В успішному вирішенні завдання сталого зерновиробництва в АПК України провідну роль відіграє кукурудза (*Zea mays* L.) – одна з найбільш урожайних зернових культур. Її продукція широко використовується для різних потреб – продовольчих, технічних та кормових.

У світовому рослинництві кукурудза посідає третє місце після пшениці й рису і використовується для технічних цілей – 15–20%, на корм худобі – 60– 65%. Вона економічно вигідна на аграрному ринку, для України – це експортно орієнтована культура, попит на яку на внутрішньому ринку становить приблизно третину її загального виробництва, тому її більше реалізують на зовнішньому ринку. Кукурудза і надалі матиме стратегічне значення у сільськогосподарському виробництві [8].

Площі посіву кукурудзи з 2016 року до 2020 року в Україні збільшилися з 4,2 до 5,4 млн га, або в 1,3 рази [4].

Для підвищення рівня реалізації біологічного потенціалу кукурудзи важливе значення має впровадження у виробництво сучасних ефективних конкурентоспроможних технологій вирощування, які повинні базуватися на широкому використанні високопродуктивних гібридів, системи захисту посівів кукурудзи від бур’янової рослинності та мікродобрив. А використання даних препаратів у комплексі, є недостатньо вивченими.

Бур’яни є конкурентами культурних рослин за світло, воду та поживні речовини. Проте за зниження в останні роки загальної культури землеробства значно зросла забур’яненість сільськогосподарських угідь. Це явище набуло загрозливого характеру і питання контролювання чисельності бур’янів є актуальним . Для отримання високих і стабільних врожаїв зернових культур, зокрема кукурудзи на зерно, необхідним є контролювання чисельності бур’янів у посівах, а саме застосування ґрунтових і післясходових гербіцидів.

У зв’язку зі зміною клімату, появою нових сортів і гібридів, технологій вирощування, хімічних засобів захисту рослин кукурудзи виникає необхідність у продовженні вивчення біологічної (технічної) ефективності

гербіцидів та їх бакових сумішей для виявлення найкращих і найбільш оптимальних з них. Одночасно слід розробити регламенти природоохоронного використання цих препаратів для знищення бур'янової рослинності в агроценозах.

Мета досліджень полягає у виявленні залежності формування продуктивності гібридів кукурудзи від впливу системи захисту посівів культури від бур'янової рослинності та позакореневих підживлень біопрепаратами.

Завдання дослідження:

- провести оцінку фітосанітарного стану агроценозу кукурудзи;

- дослідити вплив гербіцидів на бур'яновий компонент в агроценозах кукурудзи;

- провести аналіз впливу гербіцидів та біопрепарату на продуктивність рослин кукурудзи;

- визначити врожайність та якість зерна кукурудзи в залежності від факторів які вивчаються;

- обґрунтувати економічну ефективність досліджуваних технологічних прийомів вирощування кукурудзи.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку рослин кукурудзи та формування зернової продуктивності залежно від гербіцидів та біопрепарату.

Предмет дослідження – хімічні заходи, які призначаються для контролювання бур'янової рослинності в посівах кукурудзи.

Методи дослідження. Польовий – для спостереження за ростом і розвитком рослин, грунтово-кліматичних умов, оцінки агротехнічного, хімічного та економічного ефекту досліджуваних елементів технології; вимірювально-ваговий – для обліку врожайності.

Наукова новизна досліджень, полягає в тому, що на основі експериментальних досліджень розроблена система контролювання бур'янів в посівах кукурудзи, виключаючи забруднення навколишнього середовища.

Практична цінність роботи полягає в тому, що розроблена на основі

проведених досліджень система хімічного захисту рослин від бур’янової рослинності в агроценозах кукурудзи дасть змогу отримувати максимальну врожайність зерна кукурудзи та якісну продукцію.

РОЗДІЛ 1
АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ
(Огляд літератури)

1.1. Господарське значення та біологічні особливості кукурудзи

У світовому землеробстві кукурудза займає приблизно 130 млн га, валові збори її зерна перевищують 470 млн т. Найбільші посівні площі цієї культури зосереджені в США – приблизно 30 млн га, Бразилії – до 12 млн га, Індії – 6 млн га, Румунії – 3 млн га [56]. Кукурудзу вирощують як зернову, кормову і технічну, оскільки вона характеризується універсальністю використання і високою врожайністю.

З насіння кукурудзи виготовляють близько 3500 харчових і технологічних продуктів. Кукурудза використовується в харчовій, крохмальній, пивоварній та алкогольній промисловості. З появою нових напрямків розвитку біотехнологій у світі значення цієї культури зростає ще більше. Нині в країнах Європейського Союзу активно розвивається виробництво різних видів палива з рослинних матеріалів – біодизеля, біоетанолу, біометанолу [60]. Все більшого попиту останнім часом набуває кукурудзяна олія, борошно, крупа, крохмаль, глюкоза, спирт, кукурудзяні палички, пластівці, консервоване зерно тощо [49].

Сухе зерно кукурудзи містить 9–12% білка, 4–6% жиру і 65–70% безазотистих екстрактивних речовин. Воно є цінним концентрованим кормом для всіх сільськогосподарських тварин і птиці. Один кілограм відповідає 1,34 кормової одиниці і містить 70 г перетравного протеїну. 100 кг зеленої маси, зібраної у фазу молочно-воскової стиглості, відповідають 32 кормовим одиницям, а 100 кг сухих стебел, зібраних на зерно, – 37 кормовим одиницям і містять 1,5 кг перетравного протеїну [31; 48].

Обсяг світового виробництва зерна за останні роки значно зріс. В

Україні кукурудза є основною кормовою культурою, і лише в невеликих кількостях використовується як сировина для продуктів харчування [14].

Розвиток зернового сектора в аграрному виробництві України за останні роки вказує на те, що кукурудза стає стратегічно важливою культурою для формування зернового балансу та її експортного потенціалу [23].

В Україні кукурудза займає 4,5–5,0 млн. га, що становить майже чверть усіх зернових культур [59]. Ряд авторів Глива В. В., Гадзало А. Я., Герашко Г. С. та ін. [11] зазначають, якщо в структурі посівних площ у 2002 р. кукурудза займала 3,5 %, то в 2018 р. – 32 %., відповідно валовий збір сягав 35,8 млн т, а середня врожайність – 7,84 т/га. Загалом, урожайність зерна кукурудзи може змінюватися від 7,8 до 12,1 т/га [41]. Встановлено, що в структурі посівних площ частка кукурудзи зростає і в складі зернового клину Полісся становить 8–10%, Лісостепу – 12–15%, Передкарпаття – 5–12%, Закарпаття – 5–48% [10].

На розширення площ під кукурудзою вплинула ефективність її виробництва, яка збільшилася з 6,3 до 50,7 %, а це сприяє швидкому зростанню галузі АПК та економіки держави загалом [40].

Кукурудза – тропічна культура з низькою толерантністю до низьких температур (нижче 10°С). Культура була завезена в південну Європу із тропіків Америки і тільки згодом адаптована до умов північних регіонів. Протягом переміщення із південних регіонів у північні, вона проходила природну і штучну селекцію та адаптацію до росту за понижених температур [42].

Важливою біологічною ознакою кукурудзи є посухостійкість. Рослина може тривалий час перебувати у пригніченому стані, зберігаючи здатність відновлювати тургор після випадання дощів. Ця особливість більш виразно проявляється у ранні фази розвитку, до утворення репродуктивних органів. Добре розгалужена коренева система рослини охоплює верхні та нижні шари грунту, при цьому вона може засвоювати воду, на відміну від переважної

більшості рослин інших культур, за вологості ґрунту, наближеної до ВВ (вологість в'янення рослин). Крім підтемних, кукурудза формує повітряні (надземні) корені, які виконують переважно опорну функцію [43].

Температурний фактор вносить істотні обмеження в ріст і розвиток рослин, оскільки при вирощуванні на зерно потреба кукурудзи в теплових ресурсах обмежується датою стійкого переходу середньодобових температур повітря через 10 °С. За температури нижче 6,6 °С у рослин припиняється формування нового листя, а за різких коливань денних і нічних температур гальмуються ростові процеси і подовжується період вегетації культури. Весняні приморозки до мінус 2–3 °С можуть повністю пошкодити сходи. Впродовж вегетації, до часу появи генеративних органів, підвищення показників до позначки 25 °С не шкодить росту і розвитку рослин, однак після цвітіння і при появі на качанах стовпчиків приймочок її вплив є негативний [37].

Кукурудза – дуже вимоглива до родючості ґрунтів культура. Оптимальна реакція ґрунтового розчину для неї є в межах pH 6–7, погано росте на кислих ґрунтах [8].

За біологічними особливостями кукурудза хоча і потребує підвищеної температури повітря для росту і розвитку (20-25 о С), проте за тривалого перебування у стані стресу через дефіцит вологи та підвищення середньодобової температури повітря урожайність її знижується в окремі роки від 20 до 50 % і більше [35].

Директор Інституту землеробства УААН України В. Ф. Камінський та ін. у своїй праці аналізують тенденції до зміни клімату у напрямі потепління та зростання його посушливості і відмічають, що основною зоною виробництва зерна кукурудзи є Лісостеп, а найвищі врожаї формуються у зоні Полісся, де лише 50 років тому вона була нетиповою культурою [33].

Тому важливого значення набуває пошук шляхів підвищення врожайності кукурудзи з врахуванням біологічних особливостей і агрокліматичних умов вирощування для максимальної реалізації генетичного

потенціалу.

1.2. Технологічні заходи при вирощуванні кукурудзи на зерно

Збільшення об’ємів виробництва продукції рослинництва можливе лише за умови впровадження сучасних інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі кукурудзи.

Кукурудза є не тільки пластичною культурою, чутливою до зміни умов вирощування, але й здатною більш ефективно мобілізувати навіть обмежені грунтові і кліматичні ресурси в будь-якій ланці сівозміни. Кращими попередниками кукурудзи є озима пшениця, зернобобові культури, картопля, цукрові буряки. Особливо на рівень реалізації продуктивного потенціалу кукурудзи небажані попередники впливають в умовах недостатнього і нестійкого зволоження [4].

Система обробітку ґрунту повинна не тільки створювати сприятливі умови для росту та розвитку рослин кукурудзи, але й забезпечувати високу протибур’янову ефективність [53].

В сучасних технологіях вирощування кукурудзи основний обробіток грунту набуває актуальності у зв’язку з необхідністю нівелювання негативного впливу виснажливих попередників, оптимізації доступу елементів живлення до рослин та гуміфікації різних форм органічних добрив. [19]. Кращі агробіофізичні умови для росту і розвитку кукурудзи можливо забезпечити за рахунок глибокого полицевого обробітку. Поверхневий обробіток на глибину 12–14 см призводить до зниження врожайності зерна кукурудзи та збільшується забур’яненість посівів [46].

Кукурудза порівняно з іншими зерновими культурами потребує більше елементів живлення і формує значну листостеблову масу. Однією з передумов отримання високого врожаю зерна кукурудзи є збалансоване живлення макроелементами та мікроелементами в період росту і розвитку культурних рослин [29].

На формування 1 т зерна з відповідною кількістю листостеблової маси

різні за скоростиглістю гібриди кукурудзи споживають із ґрунту та добрив у середньому 20– 25 кг азоту, 10–14 – фосфору, 25–35 – калію, 6–10 – магнію і кальцію, 3–4 кг – сірки; 11 г – бору, 14 – міді, 110 – марганцю, 0,9 – молібдену, 85 – цинку та 200 г – заліза [8].

Для одержання високої врожайності важливо підтримувати достатній рівень азоту упродовж критичних фаз росту і розвитку рослин кукурудзи. З огляду на це внесення азоту в роздріб оптимізує живлення рослин і знижує непродуктивні втрати [38].

Доцент кафедри землеробства та агрохімії Забарна Т. А зазначає, що найбільш перспективною системою удобрення гібридів кукурудзи є внесення у передпосівну культивацію $N_{128}P_{128}K_{128}$ з подальшим підживленням азотом у дозі N_{70} у фазі 6-7 листків кукурудзи, що забезпечує валовий вихід 12,18-12,88 т/га зерна з рівнем рентабельності виробництва 219-232 % [15]. Ряд авторів Л. М. Десятник, М. С. Шевченко, Н. В. Швець, А. А. Хижняк рекомендують вносити гній в обсягах 30 т/га одночасно з $N_{90}P_{60}K_{60}$ [2].

Невід'ємним доповненням до системи удобрення під кукурудзу є застосування позакореневого підживлення мікроелементами [39]. За даними вчених Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Пащак М. О. у процесі вегетації рослини кукурудзи поглинають до 80 г/га марганцю, 350–400 г/га цинку, 70 г/га бору, 50–60 г/га міді [20].

Урожайність зерна кукурудзи при внесенні мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ становила 4,76 т/га, а $N_{60}P_{45}K_{45}$ – 5,20 т/га. При позакореневому підживлені рослин карбамідом – 10 та 20 кг/га урожайність збільшувалась порівняно з контролем (без обробки) на 0,20 та 0,24 т/га відповідно. При додаванні до 10 кг/га карбаміду хелат цинку (1,5 л/га) урожайність зерна порівняно з контролем зросла на 0,30 т/га, а до 20 кг/га карбаміду препарату квантум-кукурудза (3,0 л/га) – на 0,34 т/га. У разі дворазового позакореневого підживлення рослин в фазі 5–6 листків карбамідом і хелатом цинку та в фазі 8–9 листків карбамідом і квантум-кукурудза урожайність зерна була більшою порівняно з контролем на 0,41 т/га [4].

Позакореневі підживлення у критичні фази розвитку позитивно впливають на збільшення площі листкової поверхні, висоту рослин, показників індивідуальної продуктивності та урожайності зерна [3, 31].

В умовах ДП ДГ «Дніпро» ДУ Інститут зернових культур НААН урожайність зерна кукурудзи на варіантах з підживленням рослин сумішшю карбамід + мікроелементи досягала 8,30–8,78 т/га [3].

Важливим резервом ресурсозбереження технології вирощування кукурудзи є використання різних бактеріальних препаратів, фізіологічно активних речовин та антистресантів, що активують механізми імунітету, стресостійкості та адаптивності [20, 23].

Науковці Ляска Ю. М., Стригун О. О. [22], наголошують, що шкідники кукурудзи є одним із головних чинників стримування зростання врожайності зерна кукурудзи. Видовий склад шкідливої ентомофауни представлений личинками різних видів коваликів, дротянки та личинки пилкоїдів і чорнотілок, гусениці совок, личинки пластинчастовусих жуків. Сходам і молодим рослинам завдають шкоди личинки злакових мух: шведської та гессенської. До комах, які пошкоджують внутрішні частини стебел і генеративні органи відносять кукурудзяний стебловий метелик та совка [30].

Таким чином, одержання високих урожаїв зерна кукурудзи можливе за рахунок упровадження у виробництво інтенсивних технологій, які включають в себе використання нових високопродуктивних гібридів, захисту рослин від шкідливих організмів, застосування біологічно активних препаратів.

1.3. Захист агроценозів кукурудзи від бур’янів

Бур’яни залишаються суттєвим фактором, що обмежує рівень біокліматичного та сортового потенціалу урожайності сільськогосподарських культур в сучасних умовах. Вони мають широкий діапазон адаптивності, добре пристосувались до умов існування в агроценозах, є конкурентами

культурних рослин, тому що затіняють їх, перехоплюють вологу і поживні елементи, що призводить до зниження врожайності та погіршення якості продукції [24].

В дослідженнях Евтушенко Г. О., Хворостян В. М., Маслійов Е С., розраховані транспіраційні коефіцієнти однорічних бур'янів злакових видів і дводольних щириці і лободи, які варіюють у межай 640-820 одиниць, а багаторічних видів досягають 1100. Зниження урожайності зерна культури при цьому може становити від 40 до 80 % [13]. Ряд вчених Свиридов А.М., Свиридова Л.А., Колос М.О. [39] у науковій праці відмічають, що проблема захисту врожаю від втрат має глобальний світовий характер для країн з різним рівнем розвитку. За даними ФАО, у світі щорічні втрати сільськогосподарської продукції від бур'янів оцінюються в 20,4 млрд. доларів, що становить 14,5 % від всієї вартості врожаю, який збирається [8, 9]. Незважаючи навіть на широке впровадження сучасних високоефективних гербіцидів, бур'яни і надалі залишаються шкідливими об'єктами, які знижують урожайність кукурудзи більш ніж на третину [51].

Останніми роками спостерігається щорічне погіршення фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур. Одним із головних чинників такого явища стала дестабілізація системи землекористування й порушення або відсутність сівозмін, що призвело до високої потенційної засміченості ґрунту бур'янами та накопичення шкідників і хвороб.

Шляхи надходження насіння бур'янів і вегетативних зачатків у ґрунт – його осипання з рослин, внесення неякісних органічних добив, використання для сівби некондиційного насіння, порушення технології обробітку ґрунту, метеорологічні умови тощо. Головними заходами зі зниження потенційної забур'яненості ріллі є запобігання утворенню насіння бур'янів, що ростуть на полях, очищення від життєздатного насіння бур'янів органічних добрив, використання в сівозміні ланок із високою протибур'яновою ефективністю [21].

Висока потенційна забур’яненість ґрунту пояснюється здатністю бур'янів легко адаптуватися до умов навколишнього середовища. Встановлено, що лише 10 % обстежених площ мають незначну забур'яненість, 60 % площ – середню (10– 50 шт./м^2) і 30 % ріллі – сильну забур'яненість (понад 50 шт./м^2). Потенційна забур’яненість ріллі становить від 400–500 млн до 1–2 млрд шт./га насінин [17, 18]. При такій величені забур’яненості є реальна загроза втрати 25–70 % зерна кукурудзи, 164 мм вологи і 135 кг/га д. р. основних елементів живлення [54].

У сучасному землеробстві спостерігається інше бачення ролі бур’янів в агроценозах. Якщо раніше існувала концепція повного знищення бур’янів, то зараз широкого розповсюдження набуває напрям – регулювання їх чисельності [50, 55]. В результаті моніторингу забур’янення агроценозів пройшли до висновку, шо найбільш збалансована в екологічному і господарському плані система ефективного знищення бур’янів повинна базуватись на таких технобіогенних параметрах, як посівна площа різних просапних культур в структурі розміщення не більше 35–38 %, обсяги використання гербіцидів в посівах просапних культур – до 75–85 %, суцільний спосіб сівби – 55–60 %, комбінований мілкий обробіток грунту на площі 65–70 %, оранка – 20 %, система No-till – 10–15 % при енергонасиченості 3,0–3,5 к. с. [57].

Вчені Вавринович О. В., Качмар О. І. зазначають, що ефективний контроль можливий лише за поєднання механічних, хімічних і біологічних заходів. При цьому слід враховувати поширеність бур’янів, зокрема найбільш злісних, та їх біологічні особливості [6].

На переконання О. О. Іващенка саме сівозміна є основним профілактичним заходом, що дає змогу різко обмежити шкідливість або й повністю нейтралізувати численну групу потенційних, переважно спеціалізованих шкідників, хвороб і бур’янів. Її провідний принцип полягає в розмежуванні в часі й просторі біологічно споріднених культур та поєднанні в ланках рослин різних родин. При визначенні цінності попередника

враховують такі показники: ступінь відновлення родючості ґрунту, вимоги до водного, фізичного й поживного режимів, а також його вплив на фітосанітарний стан [16].

Обмеження розвитку бур’янів за допомогою хімічних засобів захисту – це важливий агрозахід, результативність якого залежить від правильного вибору гербіциду з досить широкого асортименту препаратів за дотримання нормативних регламентів їх застосування для максимального впливу на бур’яни без надмірного навантаження на навколишнє середовище [47].

Особливістю вирощування кукурудзи є те, що всі основні дії із захисту від бур’янів мають бути проведені до сходів культури, що передбачає застосування ґрунтових гербіцидів. В подальшому для боротьби з бур’янами можна використати післявсходові гербіциди. Кукурудза потребує надійного захисту на 9–17 етапах органогенезу насамперед від першої, найбільш потужної хвилі бур’янів, оскільки в цей проміжок часу культурні рослини не здатні заповнити вільні екологічні ніші в агрофітоценозі. Після змикання рядків і формування потужної кореневої системи рослини кукурудзи позбавляють бур’яни оптимального освітлення та більш конкурентоспроможні з ними за елементи живлення. Впровадження в технологію вирощування кукурудзи мілкого безполицевого мульчувального обробітку ґрунту (чизельний, плоскорізне розпушування) призводить до підвищення забур’яненості в 1,4–1,8 рази, що в свою чергу потребує додаткового регламенту використання ґрунтових та післясходових гербіцидів, які надійно контролюють чисельність бур'янів у посівів кукурудзи і запобігають зниженню продуктивності зернової культури [52].

За твердженням Дем’янюка О. С., Шацман Д. О., варто звернути увагу, що при умові використання ґрунтових і страхових гербіцидів складається вигідний взаємозв’язок між вартістю валової продукції та понесеними затратами на хімічні засоби захисту рослин від бур’янів. Крім того, рівень забруднення агроландшафту при використанні гербіцидів не є шкідливим [6].

Поряд із позитивними аспектами застосування гербіцидів очевидними є

можливі негативні наслідки надмірного пестицидного навантаження, зокрема небезпека забруднення продукції і довкілля. У зв'язку з цим, останнім часом відбувається інтенсивний пошук шляхів оптимізації способів, форм і методів інтегрованої системи знищення бур'янів у посівах кукурудзи. Набувають розвитку технологічні схеми, побудовані на основі потужних ґрунтових гербіцидів з подальшим внесенням ефективних післясходових препаратів чи бакових сумішей [57].

Як відомо, ґрунтові гербіциди найкраще проявляють свою дію за помірно теплої погоди з температурою повітря 15–20 °С і вологістю ґрунту понад 20 %. Вологий ґрунт – необхідний чинник для прояву фітотоксичності проростків бур'янів, оскільки діючі речовини препаратів активні виключно в грунтовому розчині. Повна відсутність продуктивних опадів, висока температура повітря і суховій протягом перших 10–12 днів після внесення гербіцидів призводить до швидкої втрати вологи з верхнього шару грунту, що унеможливило належне контролювання першої хвилі бур'янів.

У результаті внесення грунтового гербіциду Кратос у нормі 2,5 л/га в посівах кукурудзи за змішаного типу забур'яненості відмічена загибель злакових бур'янів на 96,3%, а дводольних на 82,1 % в порівнянні з контрольними ділянками. Врожайність на даних ділянках становила 9,4 т/га [27].

Дослідження проведені доцентом С. Є. Окрушко показали високу ефективність за внесення грунтового гербіциду Аденго 465 в посівах кукурудзи. Відмічено зменшення кількості бур'янів на 92% порівняно із забур'яненістю до контрольного варіанту досліду. Забур'яненість агрофітоценозів кукурудзи на час збирання врожаю становила 12 шт/м^2 , що на 89% менше в порівнянні із забур'яненістю на контрольному варіанті, де було нараховано 108 шт/м^2 рослин бур'янів. Застосування гербіциду Аденго 465 (0,5 л/га) призвело до знищення малорічних бур'янів на посівах кукурудзи, але цей препарат не діє на багаторічні бур'яни. Так як ступінь засміченості агрофітоценозів кукурудзи в досліді була високою, та ще й із

наявністю багаторічних бур’янів, було вирішено згодом внести на третьому варіанті після ґрунтового гербіциду Аденго 465 – 0,35 л/га післясходовий (страховий) гербіцид МайсТер Пауер – 1,25 л/га у фазі 4-5 листків у культури [34].

Діючі речовини, що є складовими бакових сумішей гербіцидів, швидко адсорбуються листками, пагонами і кореневою системою бур’янових рослин, що зумовлює пригнічення і зупинку ростових процесів у чутливих видів. Повна загибель бур’янів відбувається протягом 10–15 діб після обробки хімічними препаратами – залежно від структури угрупування, погодних умов і фази розвитку. Основні візуальні симптоми впливу – поступове знебарвлення тканин і деформація стебла, що супроводжується засиханням рослини.

В дослідженнях В. М. Судак, А. І. Горбатенко, В. Л. Матюха, А. О. Кулик найвищу врожайність зерна кукурудзи (7,85 т/га) одержано при застосуванні в фазі 3–5 листків у культури бакової суміші препаратів: Фронтьєр Оптіма, 0,8 л/га + Стеллар, 0,8 л/га + ПАР Метолат, 0,8 л/га [43].

На сьогоднішній день для боротьби з бур’янами пропонується значна кількість гербіцидів, однак, вони не тільки знищують бур’яни, але й в значній мірі впливають на проходження ростових і фізіолого – біохімічних процесів у культурних рослинах, що позначається на їх продуктивності. Для зняття негативного впливу гербіцидів на сільськогосподарські культури вчені рекомендують поєднувати їх використання з біологічними препаратами та стимуляторами росту росли [12].

Аналіз літературних джерел свідчить, що проблема забур’яненості посівів кукурудзи на зерно в даний час є досить важливою. Тому виникає необхідність розробки раціональної системи захисту посівів кукурудзи на зерно від бур‘янової рослинності.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Гібрид кукурудзи СИ Імпулс (ФАО 280).

Виробник Сінгента. Група стиглості: середньоранній, тип зерна: зубовидний; тип адаптивності – середньо-пластичний.

Найкраще розкриває потенціал на родючих ґрунтах і високому агрофоні в зонах Полісся, Лісостепу та Північного Степу. Рекомендовано оптимально ранні строки сівби (за температури +9–12 ^{0}С на глибині загортання насіння) та для раннього збирання.

Гібрид СИ Імпульс має швидкий ріст на початку вегетації та добре реагує на високий агрофон, забезпечуючи хорошу окупність витрат на добрива і високий ранній урожай. Гібрид суттєво підвищує врожайність на високому агрофоні.

Характеристика препаратів

Гербіцид **Астрал.** Препарат з покращеною формуляцією для контролю злакових та деяких дводольних бур'янів до 10-го листка кукурудзи. Діюча речовина: нікосульфурон, 40 г/л + метиловий ефір ріпакової олії, 700 г/л + синергіст, 45 г/л. Препаративна форма: масляна дисперсія (МД).

Переваги препарату: широке вікно застосування до 10-го листка кукурудзи включно; найкращий компонент для бакових сумішей з протидводольними гербіцидами на кукурудзі.

Додаткові компоненти у складі препарату, а саме: поверхнево-активна речовина на основі олії та синергіст гарантує стабільно високу ефективність – завжди краще, ніж інші гербіциди на основі нікосульфурону, особливо в несприятливих для роботи гербіциду умовах. Гербіцид має системну дію. Завдяки новій формуляції швидко проникає в рослини бур'янів і зупиняє їх ріст.

Максимальна ефективність досягається при обприскуванні на ранніх стадіях розвитку бур'янів (до початку кущення у однорічних злакових і при

висоті 10-20 см у багаторічних злакових). Оптимальна температура застосування: від 15 до 25 °С. По переростим бур'янам застосовувати максимальну норму витрати. Норма внесення 1,0-1,2 л/га.

Гербіцид **Кідека.** Системний післясходовий гербіцид з ґрунтовою дією для боротьби з дводольними бур'янами в посівах кукурудзи. Діюча речовина: мезотріон, 100 г/л + поліетоксиетильований ізодециловий спирт, 220 г/л + поліетоксиетильований сорбітан монолаурат, 500 г/л. Препаративна форма: концентрат суспензії (КС).

Переваги: висока біологічна ефективність проти більшості дводольних бур'янів, контроль падалиці соняшнику, широке вікно застосування до 8-ми листків включно. Стримує наступні хвилі бур'янів, в т.ч. падалицю соняшнику. За рахунок спеціально підібраних поверхнево-активних речовин у складі препарату забезпечує більш високу та стабільну ефективність, ніж всі інші гербіциди на основі мезотріону

Мезотріон зупиняє синтез каротиноїдів у рослинах бур'янів, в результаті відбувається руйнація хлорофілу під впливом сонячного світла.

Найбільш ефективний при внесенні проти однорічних бур'янів у фазу 2-4 листків, осотів – у фазу розетки. Норма внесення 1,0-1,2 л/га.

Біопрепарат: Агрінос Б. Діючі речовини: L-амінокислоти, протеїни, хітозан та глюкозамін, органічний вуглець, азот, калій, магній, залізо та мідь.

Механізм діючої речовини: L-амінокислоти та протеїни - підвищують стійкість рослин до стресів. Хітозан та глюкоза мін - покращують імунітет та підвищують ефективність використання наявної вологи (для формування одиниці сухої речовини рослини витрачають на 26-43 % менше вологи).

Органічний вуглець, азот, калій, магній, залізо та мідь - в легкодоступних формах прискорюють обмін речовин та підвищують ефективність фотосинтезу.

Агрінос Б посилює ефективність фізіологічних процесів у рослинах, в результаті чого від кореневої системи до листків потрапляє більше поживних речовин, посилює фотосинтез та покращує процес утворення цукрів. В

результаті оброблені рослини можуть повноцінно функціонувати та менше страждають від згубної дії абіотичних стресів. Агрінос Б посилює транспірацію, що призводить до зниження температури листків та посилення посухостійкості рослин. Агрінос Б призначений для листового застосування як біостимулятор та антистресант. Препарат можна застосовувати у бакових сумішах із більшістю рідких добрив (в тому числі із КАС) та продуктами для захисту рослин. Обприскування рослин кукурудзи рекомендується у фазу 4-6 листків і перед викиданням волоті. Норма внесення 1,0 л/га.

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика об'єкту досліджень

Підприємство ФГ «РОСЬ – ПЛЮС» зареєстровано в 04.05.2012. Фермерське господарство знаходиться за адресою: Черкаська обл., Уманський р-н, село Нове Місто, пров .Андрусенка, будинок 7. Керівник господарства Кобець Микола Миколайович. Код ЄДРПОУ: 38219524.

Види економічної діяльності: вирощування зернових культур, бобових культур і насіння олійних культур.

Село Нове Місто Уманського (до липня 2020 року – Монастирищенського) району Черкаської області. 2020 у складі Монастирищен. міськради зараховано до Монастирищен. громади. Знаходиться на правому березі малої безіменної річки (притока Конелки, бас. Південного Бугу), за 248 км від обласного центру, 195 км від Києва та 10 км від залізничної станції Монастирище. Площа села становить 4,35 км^2. За переписом населення 2019 року, проживало – 3600 осіб. Через село проходить автомобільний шлях Орадівка–Мошни.

Черкаська область (Черкащина) – адміністративно-територіальна одиниця України першого рівня, розташована у центральній лісостеповій частині країни по обидва берега середньої течії Дніпра та Південного Бугу.

Область на півночі межує з Київською, на півдні з Кіровоградською, на сході з Полтавською та з Вінницькою областю на заході. Простягнулася із південного заходу на північний схід на 245 км, із півночі на південь – на 150 км. Площа області становить 20,9 тисяч км², що становить 3,46 % території держави (18 місце в країні). Сільськогосподарські угіддя становлять 14,548 тисяч км² (70% загальної площі), з них ріллі – 12,736 тисяч км² (88 % площі сільськогосподарських угідь).

Територія Черкаської області в цілому рівнинна і умовно поділяється на дві частини – правобережну і лівобережну. Переважна частина

правобережжя розміщена в межах Придніпровської височини. з найвищою точкою області, подекуди горбиста, порізана річками, ярами і балками. Низинний, подекуди заболочений рельєф має лівобережна частина області, яка розташована в межах Придніпровської низовини. У ґрунтовому покриві на правобережжі переважають чорноземи, на піднесених місцях – сірі і світло-сірі ґрунти. На лівобережжі поширені дерново-глеєві, могутні лучні і дерново-підзолисті ґрунти.

Клімат регіону помірно континентальний. Зима м'яка, з частими відлигами. Літо тепле, в окремі роки спекотне, західні вітри приносять опади. Пересічна середня температура повітря +7 – 9 °С. Середня температура найхолоднішого місяця січня 3-5 °С. Період з температурою +10°С становить 160-170 днів. Опадів 450-520 мм на рік.

Загальна площа земель територіальної громади становить 1534,4 га. Із них сільськогосподарські угіддя займають площу 1135 га. Структура земельних угідь господарства представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Структура земельних угідь ФГ «РОСЬ-ПЛЮС» с. Нове Місто

Види угідь	2023 р		2024 р		Різниця	
	га	%	га	%	га	%
Сільськогосподарські угіддя, всього	1279,8	83,4	1135	81	-144,8	-9,4
в т. ч.: - орна земля	1129,4	73,6	996,5	75,6	-132,9	-8,7
- сінокоси	39,8	2,6	35,8	2,7	-4	-0,3
- пасовища	31,9	2,1	24	1,8	-7,9	-0,5
- сади, ягідники	0,6	0,04	0,6	0,04	0	0,0
- ліси, кущі	78,1	5,1	78,1	0,8	0	0,0
Полезахисні лісосмуги	11,2	0,72	8,4	0,6	-2,8	-0,2
Землі запасу	107,5	7	107,5	8,1	0	0,0
Присадибні ділянки	135,9	8,85	283,5	10,3	147,6	9,6
Всього землі	1534,4	100	1534,4	100	0	0,0

Як видно з таблиці 2.1, що з роками спостерігається зменшення площі під сільськогосподарськими угіддями. Це пояснюється тим, що частина земель від господарства відійшла в користування населення.

3.2. Грунтово-кліматичні умови

Грунтовий покрив фермерського господарства «РОСЬ – ПЛЮС» порівняно однорідний. Найбільш поширеними є сірі опідзолені грунти та чорноземи. Сірі опідзолені грунти є малородючими. Вміст гумусу в них невисокий – 2,1-2,6%. Реакція грунтового розчину кисла pH сол 4,5-5,6, гідролітична кислотність висока – 2,6-4,0 мг-екв./100г, ступінь насиченості основами – 75-85%. Сума обмінних основ – 12-14 мг-екв./100г грунту. Дані грунти бідні легкодоступним азотом – 3,4-4,5 мг/100г, рухомим фосфором – 10-15 мг/100г, та обмінним калієм – 10-15 мг/100г. Вони безструктурні, запливають і утворюють кірку.

Чорноземи є високо родючими. Вміст гумусу в них 3-6%, реакція грунтового розчину нейтральна і близька до нейтральної, гідролітична кислотність низька – 1-13 мг-екв./100г грунту, ступінь насичення основами висока. Чорноземи мають вищий, ніж в сірих опідзолених грунтах вміст легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію.

Таблиця 2.2

Агрохімічна характеристика ґрунту господарства

Шар ґрунту, см	Гумус, %	Загальний азот, %	Гідролізований азот, мг /100 г. ґрунту	pH	Hг	Сума поглинутих основ, мг-екв/100 г. ґрунту	Загальний фосфор, %	Рухомий фосфор мг/100 г. ґрунту	Обмінний калій, мг/100 г. ґрунту
0-30	2,5	0,15	8,5	6,2	5,0	13,7	0,18	16.2	13,5

Воднофізичні властивості більш сприятливі, тому забезпечують добру водопроникливість і вологоємкість (Табл. 2.2).

За вологозабезпеченням весь вегетаційний період 2023 року характеризувався, як сприятливий у критичні періоди, а також протягом всього вегетаційного періоду. В умовах 2023 року найменша кількість опадів випала в квітні – 37 мм., найбільше в травні – 139 мм. Температурний режим 2023 року був слідуючим: у квітні температура склала – 9,3; травні – 13,5; червні – 21,3; липні – 21,2; серпні – 22,0; вересні – 18,3°С. (Табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Гідротермічні умови в період проведення досліджень

Місяць	Середньомісячна температура повітря, °С			Опади, мм		
	2023	2024	Сер. баг.	2023	2024	Сер. баг.
Квітень	9,3	9,4	9,4	37	30	49,8
Травень	13,5	16,2	14,9	139	128	53,6
Червень	21,3	23,5	22,4	96	65	73,5
Липень	21,2	20,0	20,6	52	31	90,4
Серпень	22,0	21,4	21,7	43	34	73,5
Вересень	18,3	16,3	17,3	72	63	68,1
Квітень – вересень	17,6	17,8	17,7	439	351	409

Гідротермічні умови 2024 року відрізнялися від середніх багаторічних показників. Зокрема, у квітні випала менша кількість опадів порівняно із середньо-багаторічними даними на 58 мм. Що стосується травня, то він характеризувався надлишком вологи, кількість опадів склала 128 мм, у червні 66 мм, в липні та серпні 31-34 мм. Що стосується температурного режиму, то він також значно відрізнявся від середніх багаторічних даних. У квітні температурний режим був на рівні – 9,4 °С, однак значно нижчі температури відмічено в умовах травня – 16,2 °С. Високі температурні показники та обмаль вологи відобразилося на погіршенні процесів росту й

розвитку рослин кукурудзи. Загалом грунтово-кліматичні умови були сприятливі для вирощування кукурудзи на зерно.

3.3. Методика проведення досліджень

Програма досліджень передбачала: визначити видовий склад бур’янів в посівах кукурудзи, дослідити вплив гербіцидів на забур'яненість посівів кукурудзи, вивчити морфологічні параметри досліджуваних гібридів, а саме визначити висоту рослин, урожайність, якість основної продукції, розрахувати економічні показники та визначити ефект від вирощування на різних варіантах.

Попередником кукурудзи була озима пшениця, яка вважається одним із найкращих попередників. Вслід за збиранням попередника було проведено дискування на глибину 6-8 см, внесли мінеральні ($N_{20}P_{40}K_{40}$) добрива і провели оранку на глибину 25 см. Під ранньовесняну культивацію вносили азотні мінеральні добрива N_{60}. Для посіву використовували насіння гібриду кукурудзи СИ Імпулс. Сівбу проводили широкорядним способом з міжряддям 70 см сівалкою СУПН-8.

У фазу 3-5 листочків кукурудзи були внесені післясходові гербіциди та біодобриво Агрінос Б.

Збір урожаю зерна кукурудзи проводився у фазі повної стиглості комбайном Джондір. Протягом періоду вегетації рослин кукурудзи проводились фенологічні спостереження за ростом і розвитком кукурудзи. Відмічались основні фази росту і розвитку рослин. .

Облік забур'яненості. Облік забур'яненості проводиться кількісно-ваговим методом. При вивченні дії гербіциду проводили три обліки: перший – перед внесенням (початкова забур'яненість). Другий - через 20-30 днів і третій - перед збиранням врожаю. Кількість бур’янів підраховують на зафіксованих площадках при всіх строках обліку. Бур’яни розбирають по видах і записують їх кількість [26, 36].

Розрахунок ефективності застосування гербіцидів. Для визначення

ефективності ґрунтових гербіцидів (Егр) користуються формулою:

$E_{гр}$= 100-$B_о/B_к$*100, де

Егр- зниження кількості бур'янів, в % до контролю;

Вк - кількість бур'янів на 1 м^2 на контролі при першому (другому чи третьому обліках);

Во - кількість бур'янів на 1 м в досліді при першому (другому чи третьому обліках).

Аналогічно розраховують процент зниження маси бур'янів. При післясходових обробітках гербіциди діють тільки на ті бур'яни, які зійшли і вегетували до обприскування.

Ефективність гербіцидів (Е $_{випр.}$) розраховується при другому і третьому обліках по відношенню до вихідної (початкової) забур'яненості з обов'язковою поправкою на контроль.

Е $_{випр.}$ =100 - $B_о/A_о$*100*$a_к/в_к$, де

Е випр- - зниження кількості бур'янів, в % до початкової забур'яненості в досліді з поправкою на контроль;

$a_к$ - кількість бур'янів із 1 м^2 при першому обліку на контролі (початкова забур'яненість);

$в_к$ - кількість бур'янів на 1 м^2 при другому (третьому) обліку на контролі;

Ао - кількість бур'янів на I м^2 при першому обліку в досліді (початкова забур'яненість);

$B_о$ - кількість бур'янів на 1 м^2 при другому (третьому) обліку в досліді.

Протягом вегетаційного періоду ведуться спостереження за станом рослин на оброблених гербіцидами ділянках. Визначається вплив гербіцидів на появу сходів культур, густоти рослин, строки настання фаз росту і розвитку, структуру врожаю. Облік врожаю проводиться на кожній ділянці окремо, з усієї облікової площі.

Математична обробка даних досліджень проводилась на персональному комп’ютері з набором програм типу “Sigma” та Exel. Розмір облікової ділянки 22 м^2

В основу методики проведення дослідів було покладено методичні вказівки та рекомендації і методичні вказівки по проведенню дослідів з кукурудзою: по тривалості вегетаційного періоду; суворе дотримання всіх необхідних технологічних умов щодо проведення дослідів та технології догляду за рослинами.

Повторність трьохкратна. Спостереження проводились протягом всієї вегетації кукурудзи. Схема досліду представлена в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Схема досліду

Варіанти	Норма внесення, л/га
Контроль (без обробки)	-
Астрал 1,0 л/га + Кідека 1,0 л/га	1,0 + 1,0
Астрал 1,0 л/га + Кідека 1,2 л/га	1,0 + 1,2
Астрал 1,0 л/га + Кідека 1,0 л/га + Агрінос Б 1,0 л/га	1,0 + 1,0 + 1,0
Астрал 1,0 л/га + Кідека 1,2 л/га + Агрінос Б 1,0 л/га	1,0 + 1,2 + 1,0

*Примітка: Астрал Комбі містить гербіциди Астрал, 1,0 л/га та Кідека 1,0л/га

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Оцінка фітоценозного стану посівів кукурудзи

Одним із пріоритетних напрямів у сучасному землеробстві, важливою умовою високоефективного екологічно збалансованого ведення сільськогосподарського виробництва, стабілізації і подальшого збільшення виробництва конкурентоспроможної сільськогосподарської продукції є розроблення наукових принципів оцінювання, прогнозування й оптимального управління гербологічним станом посівів сільськогосподарських культур. Успішне вирішення цих завдань сприятиме поліпшенню біопродуктивності сільськогосподарських культур, якості продукції та економічній доцільності їх вирощування [61].

На переконання вчених Вавринович О. В., Качмар О. Й., Дубицька А. О. та ін., проблема шкідливості бур’янів в посівах культурних рослин, та їх контролювання, ускладнюється недостатнім вивченням відносин між компонентами агрофітоценозу, які можуть мати позитивний і негативний характер [6]. Проведення гербологічних обліків і загалом досліджень дають можливість ефективно та економічно застосовувати хімічні заходи в посівах сільськогосподарських культур в тому числі і кукурудзи [17].

Забур’яненість агроценозів кукурудзи залежить від багатьох факторів: серед яких чергування культур у сівозміні, системи та якість обробітків грунту, удобрення тощо. Видовий склад бур’янів в агрофітоценозах залежить від: ґрунтово-погодних умов, біологічних особливостей культури та технології її вирощування. Посіви кукурудзи найбільше забур’янюють післяжнивні бур'яни, серед яких найчастіше зустрічаються злакові однорічні засмічувачі, зокрема: мишій сизий, куряче просо, плоскуха звичайна. Серед дводольних бур’янів, види щириці, лобода, ромашка непахуча [44].

Для успішного зменшення негативного впливу бур’янів а агрофітоценозах потрібно створити такі умови, які би зменшили негативний вплив бур’янів на культурні рослини. Застосування гербіцидів в посівах кукурудзи дозволить допомогти культурним рослинам завоювати вигідне становище в агроценозі, що формується.

Оптимальною фазою розвитку рослин кукурудзи для внесення післясходових гербіцидів є фаза 3-5 листків. Порушення регламенту застосування гербіцидів може сповільнити весь подальший процес формування генеративних органів кукурудзи, тому треба чітко дотримуватись вимог. До моменту появи 3-го листка відбувається формування вузлів, міжвузлів та ярусів вузлової кореневої системи. Період утворення 3-5 листків є найбільш прийнятний для внесення страхових гербіцидів, адже на даному етапі повністю завершується формування вегетативних частин стебла. На момент формування п’ятого листка починється закладка майбутніх качанів. Порушення регламенту застосування гербіцидів на будь-якому з цих етапів може сповільнити весь подальший процес формування генеративних органів. Особливо відчутним такий вплив може бути на ранніх стадіях розвитку рослин до утворення 11-го листка.

Шкідливість бур’янів у посівах кукурудзи є надзвичайно високою особливо на ранніх стадіях росту і розвитку кукурудзи, тому боротьбу треба розпочинати не тільки дивлячись на фазу розвитку кукурудзи, але й спостерігати затим щоб бур’яни не переросли. Запобігти шкідливості бур’янової рослинності в агроценозах кукурудзи можна лише за допомогою застосування гербіцидів, які є обов’язковим елементом інтенсивних технологій вирощування кукурудзи, а своєчасне визначення типу й ступеня забур’яненості посівів створить передумови оптимального їх застосування та отримання високих і якісних урожаїв зерна кукурудзи.

Протягом 2023-2024 років у господарстві вивчався процес формування видового складу бур’янів в агроценозах кукурудзи. На кожному полі зустрічається від десяти до сотні видів бур'янів, але для

розробки заходів боротьби з ними необхідно орієнтуватись не на окремі види бур’янів, а на сукупність домінуючих їх представників. Бур’яни можуть бути представлені однорічними дводольними чи злаковими бур’янами, а також багаторічними видами. Враховуючи, що видовий та кількісний склад бур’янистого фітоценозу в посівах кукурудзи протягом вегетації не залишається постійним, а змінюється залежно від грунтово-кліматичних умов, технології вирощування виникає необхідність регулярних обстежень посівів даної культури та з’ясування шляхів забур’яненості.

Рослини кукурудзи мають дуже повільний початковий ріст, тому для сходів бур’янів, що з’являються одночасно зі сходами кукурудзи, створюються сприятливі умови. До фази 2-3 листків кукурудза малочутлива до бур’янів. Від фази розвитку третього і до появи восьмого листків забур’яненість посівів є причиною різкого зниження урожайності. У цей період (20-30 днів) посіви кукурудзи мають бути вільними від бур’янів.

Сукупність видів бур'янів з певними біологічними властивостями та чутливістю до гербіцидів, для яких необхідні відповідні заходи боротьби, складають тип забур'яненості. В результаті обліку на полях господарства видовий склад бур'янистої рослинності представлений переважно малорічними бур'янами, що становить близько 89-95% від загальної їх чисельності, а домінуючими засмічувачами посівів кукурудзи, як показали обліки, є однорічні види бур’янів. Узагальнені дані показують, що у посівах кукурудзи переважають пізні ярі види бур’янів – мишій сизий, куряче просо, галінсога дрібноквіткова, щириця звичайна. Із ранніх ярих видів зустрічаються лобода біла, гірчак шорсткий. Представниками зимуючих видів були такі бур’яни як грицики звичайні, талабан польовий, ромашка непахуча. Із групи ефемерів зустрічався зірочник середній. Серед багаторічних видів бур’янової рослинності: пирій повзучий, осот рожевий, берізка польова. Аналізуючи видовий склад бур’янової рослинності слід відмітити, що більшість бур’янів ярих видів: лобода біла та гірчак шорсткий були вже достатньо сформовані і високорослі і суттєво конкурували з

рослинами кукурудзи.

Проведений підрахунок бур'янів на ділянках досліду в середньому за два роки досліджень показав, що кількість злакових та дводольних бур'янів була в межах 154 шт./м^2. Серед дводольних бур'янів домінували слідуючи види: лобода біла - 23 шт./м^2, ромашка непахуча -20 шт./м^2, щириця звичайна - 12 шт./м^2 (Табл. 4.1).

Злакові бур'яни були представлені однодольними бур'янами мишієм сизим – 40 шт./м^2, курячим просом – 28 шт./м^2. Серед багаторічних видів зустрічались дводольні види: осоти і берізка польова – 2-3 шт./м^2 (Табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Видовий склад бур'янів в посівах кукурудзи,
(середнє за 2023-2024)

Видовий склад бур'янів	Кількість бур'янів	
	шт./м^2	%
Всього	**154**	**100**
Злаки, в т. ч.:	**68**	**44,2**
Мишій сизий	40	58,8
Куряче просо	28	41,2
Дводольні, в т. ч.:	**86**	**70,2**
Лобода біла	23	26,7
Ромашка непахуча	20	23,3
Щириця звичайна	12	14,0
Гірчак шорсткий	10	11,6
Грицики звичайні	9	10,5
Галінсога дрібноквіткова	6	7,0
Берізка польова	3	3,5
Осот рожевий	2	2,3
Інші	1	1,2

Таким чином, за проведені обстеження агрофітоценозів кукурудзи можна відмітити досить велику чисельність бур'янів яка буде суттєво конкурувати з рослинами кукурудзи за поживні речовини, світло, вологу і

значно пригнічувати кукурудзу на протязі вегетаційного періоду а в подальшому значно знижувати продуктивність культурних рослин. Запобігти шкодочинності бур'янів можна лише за допомогою застосування гербіцидів, які є обов'язковим елементом інтенсивних технологій вирощування кукурудзи. Враховуючи низьку конкурентно-спроможність кукурудзи до бур'янів на ранніх етапах росту і розвитку, змішаного типу забур'яненості внесення сучасних, дієвих страхових гербіцидів залишається найбільш ефективним, та економічно виправданим заходом.

4.2. Контролювання бур'янів в агроценозах кукурудзи

Кукурудза належать до культур, яка дуже негативно реагує на забур'янення посівів, практично не витримуючи конкурентної боротьби з бур'янами. За суцільного масового забур'янення цілком можлива ситуація, коли кукурудза практично не утворює повноцінно сформованих качанів.

Наявність високої чисельності бур'янів у агроценозах кукурудзи потребує ефективного захисту культури в період вегетації, особливо дуже чутлива до засміченості посівів у ранні періоди зростання і практично не може конкурувати з бур'янами після сходів. Слабка конкурентна здатність кукурудзи проти різних біотипів бур'янів на початку онтогенезу свідчить про необхідність знищення сегетальної рослинності. Застосування сучасних гербіцидів ефективно контролює забур'яненість посівів кукурудзи.

Особливістю 2023 р. була висока строкатість появи сходів бур'янів, формування специфічного різновікового угрупування, в якому окремі бур'яни суттєво відрізнялись між собою за фазами розвитку і біометричними показниками. Більш розвинуті дводольні широколисті бур'яни верхнього ярусу (лобода біла, щириця звичайна, осоти) захищали від прямого контакту з робочим розчином низькорослі бур'яни (мишій зелений, куряче просо). Цим, в деякій мірі можна пояснити досить не велику залишкову кількість злакових видів, виживання яких при застосуванні виключно післясходових гербіцидів.

Поява основної кількості сходів бур'янів (близько 80% від загальної їх кількості, що з'являється упродовж вегетаційного періоду) у посівах кукурудзи зазвичай розпочинається одночасно з появою сходів культури, досягає максимуму у фазі 3-6 листків та завершується у фазі 8-10 листків культури. Саме від фази 2-3 листка і до появи 8-9 листків засміченість посівів може спричинити різке зниження врожаю - до 40%. У цей період (20-30 діб) посіви кукурудзи повинні бути чистими від бур'янів.

Як видно із даних таблиці 3.2, кількість бур'янів на контрольних ділянках в посівах кукурудзи в середньому за два роки досліджень становила 154 шт/м^2, в тому числі 86 шт/м^2 дводольних бур'янів, відповідно злакових 68 шт/м^2. Внесення комбінації гербіцидів Астрал + Кідека в нормах витрат (1,0 л/га + 1,0 л/га) суттєво сприяло контролюванню бур'янів. Так, обліки проведені через 20 днів після внесення гербіцидів показали зменшення кількості дводольних бур'янів на 68,5%, злакових - 79,5%, в порівнянні з контролем. Підрахунок кількості бур'янової рослинності на період збирання врожаю зерна кукурудзи показав, що дана комбінація препаратів ефективно знищувала однорічні злакові та дводольні бур'яни. Серед багаторічних видів стійкими виявились переросші види осоту, тому було прийнято рішення закласти ділянку для внесення комбінації гербіцидів із збільшенням норми гербіциду Кідеки до 1,2 л/га. В результаті внесення комбінації гербіцидів Астрал + Кідека в нормах витрат (1,0 л/га + 1,2 л/га) рівень забур'яненості в агроценозах кукурудзи на кінець збирання кукурудзи зменшилась до 3 шт/м^2 бур'янів, а загибель бур'янів була на рівні 98,0% в порівнянні з контрольними ділянками. Слід відмітити ефективність препаратів проти дводольних багаторічних бур'янів – 98,8 % в порівнянні з контрольними ділянками (Табл. 3.2).

Внесення гербіциду Астрал + Кідека в нормах витрат (1,0 л/га + 1,2 л/га) Астрал Комбі у фазу 3-5 листків кукурудзи в поєднанні з біопрепаратом Агрінос Б, показало, що рівень забур'яненості в порівнянні з контролем без гербіцидів зменшилось через 20 днів після внесення препаратів на 72,7%, а

на період збирання кукурудзи на 99,3%. Слід відмітити, що дана композиція була толерантна до рослин кукурудзи, ніякого пригнічення культурних рослин не спостерігалось. Кількість злакових бур'янів була відсутня, а дводольних зменшилась на 98,8% в порівнянні з контрольними ділянками (Табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Вплив гербіцидів на забур'яненість посівів середньораннього гібриду кукурудзи ЛГ 30254 (середнє за 2023-2024)

Варіанти досліду	Об-лік	Кількість бур'янів, шт/м^2			Загибель бур'янів, %		
		Всього	Злак	Двод.	Всього	Злак.	Двод.
Контроль (без обробки)	1	154	68	86	-	-	-
	2	147	64	83	4,6	5,9	3,5
Астрал + Кідека (1,0 л/га + 1,0 л/га)	1	45*	20	25	70,8	70,6	70,9
	2	6**	2	4	95,9	96,9	95,4
Астрал + Кідека (1,0 л/га + 1,2 л/га)	1	43	18	25	72,1	73,5	70,9
	2	3	2	1	98,0	96,9	98,8
Астрал + Кідека + Агрінос Б (1,0 л/га + 1,0 л/га + 1,0 л/га)	1	44	19	25	71,4	72,1	70,9
	2	4	1	3	97,3	98,4	96,4
Астрал + Кідека + Агрінос Б (1,0 л/га + 1,2 л/га + 1,0 л/га)	1	42	17	25	72,7	75,0	70,9
	2	1	-	1	99,3	100	98,8

Примітка: 1 – через 20 днів після внесення гербіцидів, крім контролю*
*2** – перед збиранням урожаю.*

Завдяки високій хімічній дії гербіцидів Астрал + Кідека і внесенню біопрепарату Агрінос Б сприяє пом'якшенню гербіцидного пригнічення для культурних рослин та покращення фізіологічних процесів рослини кукурудзи швидко розвивались, мали збільшену площу листя і пригнічували та затіняли бур'яни (Табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Зниження повітряно-сухої маси бур'янів у залежності від дії препаратів (середнє за 2023-2024)

Варіанти досліду	Кількість бур'янів, шт/м^2	Повітряно-суха маса	
	Всього	г/м^2	зниження до контролю, %
Контроль (без обробки)	147	2988	-
Астрал + Кідека (1,0 л/га + 1,0 л/га)	6	168	94,4
Астрал + Кідека (1,0 л/га + 1,2 л/га)	3	74	97,5
Астрал + Кідека + Агрінос Б (1,0 л/га + 1,0 л/га + 1,0 л/га)	4	72	97,6
Астрал + Кідека + Агрінос Б (1,0 л/га + 1,2 л/га + 1,0 л/га)	1	21	99,3

В результаті внесення бакової суміші гербіцидів Астрал + Кідека (1,0 л/га + 1,0 л/га) у фазу 3-5 листка кукурудзи сприяло зменшенню кількості та маси бур'янів, потужного розвитку та росту рослин кукурудзи. Так, кількість бур'янової рослинності на контрольних ділянках досліду на період збирання гібриду кукурудзи була в межах 147 шт/га, а повітряно-суха маса рівнялась 2988 г/м^2, тоді як на ділянках де застосовувався гербіциди повітряно-суха маса становила 168 г/м^2. Зниження до контролю становила 94,4% (Табл. 4.4). На ділянках де вносились гербіциди і біопрепарат: Астрал + Кідека + Агрінос Б в нормі витрат 1,0 л/га + 1,2 л/га + 1,0 л/га кількість бур'янів становила 1 шт./м^2, повітряно-суха маса становила 21 г/м^2. Зниження до

контролю – 99,3%.

Таким чином, за результатами досліджень можна стверджувати, що внесення післясходових гербіцидів та біопрепаратів у посівах кукурудзи суттєво впливали на зменшення чисельності та маси бур'янової рослинності.

4.3. Урожайність зерна кукурудзи

Агроценоз – сукупність рослин, тварин і мікроорганізмів, яка виникла й існує на певній ділянці землі завдяки господарській діяльності людини. В агроценозі бур'яни є сильнодіючим конкурентом культурних рослин за фактори життя, вологу, поживні речовини, ґрунтове повітря, світло, життєвий простір. Внаслідок слабкої конкуренції кукурудзи до бур'янів останні завдають великої шкоди культурним рослинам.

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва не призвела до зниження забур'яненості посівів польових культур, а в окремих випадках вона зросла.

Важлива роль у підвищенні врожайності та якості зерна кукурудзи належить правильному підбору гібридів для вирощування в різних грунтово-кліматичних умовах країни. Високопродуктивні гібриди виносять з грунту велику кількість поживних речовин, витрачають велику кількість води, тому такі гібриди вимагають відповідної інтенсивної технології. Якщо такі умови відсутні, то потенційно більш продуктивний гібрид не тільки не дає збільшення, але й може поступитись за врожайністю іншому менш продуктивному, проте і менш вимогливому до вирощування гібриду.

Основним показником ефективності вирощування кукурудзи є її продуктивність. Проблеми підвищення урожайності зерна кукурудзи вирішуються не лише селекційно-генетичними методами, та технологічними аспектами, зокрема внесенням добрив та пестицидів, а й застосуванням мікродобрив на органічній основі які все більше стають невід'ємними елементами інтенсивних технологій вирощування кукурудзи.

Позитивна дія мікродобрив зумовлена тим, що вони приймають участь

в окислювально-відновлювальних процесах вуглеводів навколишнього середовища. Під впливом мікроелементів в листках збільшується склад хлорофіл, покращується процес фотосинтезу

Вплив гербіцидів та біопрепаратів сприяє збільшенню продуктивності посівів кукурудзи на зерно. Даний ефект пов'язаний з різким зменшенням конкуренції з боку бур’янової рослинності до рослин кукурудзи, а біопрепарати посилюють фотосинтез та покращують процес утворення цукрів, зменшують вплив стресів на культурні рослини. В цілому, під впливом препаратів повніше реалізується генетичний потенціал гібридів кукурудзи. Так, на контролі без застосування гербіцидів було отримано в середньому за два роки досліджень урожай зерна кукурудзи на рівні 2,99 т/га. Слід відмітити, що урожайність зерна кукурудзи була значно менша в 2024 році порівняно з 2023 роком, адже 2024 рік характеризувався різким підвищенням температури повітря і обмеженою кількістю опадів під час вегетації кукурудзи. Особливо несприятливі абіотичні фактори впливали на рослини кукурудзи під час цвітіння на формування качанів культурних рослин.

Внесення гербіцидів Астрал + Кідека в різних нормах внесення сприяло отримання прибавки врожаю зерна кукурудзи на рівні 2,94-3,33 т/га в порівнянні з контрольними ділянками. Найвищі показники урожайності зерна кукурудзи була відмічені на ділянках де вносилась бакова суміш препаратів гербіцидів Астрал + Кідека, в нормі внесення 1,0 л/га + 1,2 л/га + Агрінос Б, 1,0 л/га у фазу 3-5 листків кукурудзи. На даних ділянках в середньому за два роки досліджень урожайність зерна кукурудзи була в межах 7,09 т/га, що більше за контрольні ділянки на 4,1 т/га або на 137,1% (Табл. 3.4). На цих ділянках створювалися найсприятливіші умови для росту й розвитку рослин кукурудзи. Вони залежали від зменшення конкуренції з боку бур’янів, активізації всіх фізіологічних процесів у кукурудзи, умов навколишнього середовища, а саме: вміст доступної вологи в ґрунті, поживного, теплового та світлового режимів.

Таблиця 4.4

Урожайність зерна кукурудзи залежно від внесених препаратів, т/га

Варіанти внесення	Урожайність зерна, т/га			Приріст до контролю	
	2023 р	2024 р	середнє	т/га	%
Контроль (без обробки)	4,05	1,93	2,99	-	-
Астрал + Кідека (1,0 л/га + 1,0 л/га)	7,30	4,56	5,93	+ 2,94	+ 98,3
Астрал + Кідека (1,0 л/га + 1,2 л/га)	7,74	4,90	6,32	+ 3,33	+ 111,4
Астрал + Кідека + Агрінос Б (1,0 л/га + 1,0 л/га + 1,0 л/га)	8,06	5,37	6,72	+ 3,73	+ 124,8
Астрал + Кідека + Агрінос Б (1,0 л/га + 1,2 л/га + 1,0 л/га)	8,38	5,80	7,09	+ 4,10	+ 137,1
$НІР_{05}$	0,21	0,21			

Таким чином, для ефективного зменшення бур'янів в посівах кукурудзи та підвищення зернової продуктивності слід використовувати композицію гербіцидів та біопрепаратів.

4.4. Показники якості зерна гібриду кукурудзи залежно від проведених заходів

Кукурудза – культура універсального використання, що має як харчове, так і кормове значення, оскільки дає різноманітні й поживні корми для сільськогосподарських тварин та цінні продукти для людини. Значна увага повинна приділятися якості зерна, яка реалізується на переробні підприємства або в подальшому експортується за кордон.

Хімічний склад зерна кукурудзи відрізняється від інших зернових культур меншим вмістом протеїну, більшим вмістом жиру й помітно меншим – клітковини. За рахунок високого вмісту крохмалю, жиру і найменшої кількості клітковини зумовлюється найкраща перетравність усіх поживних речовин кукурудзи. У зерні кукурудзи міститься порівняно мало протеїну невисокої якості внаслідок незначного вмісту критичних амінокислот – лізину й триптофану. Дуже цінним енергетичним компонентом комбікормів для всіх видів тварин являється зерно кукурудзи яке вводять у комбікорми в поєднанні з іншими компонентами, багатими на повноцінний протеїн, мінеральні речовини, вітаміни.

Слід відзначити, що якісні показники зерна кукурудзи залежать і від абіотичних факторів, зокрема кліматичних факторів. У посушливому та жаркому кліматі формується зерно з високим вмістом білка, але хімізація сільськогосподарського виробництва відкриває зовсім нові можливості управління процесами формування фізико-хімічних його властивостей за допомогою різних заходів догляду за рослинами кукурудзи, зокрема щодо контролювання бур’янової рослинності за допомогою внесення гербіцидів, як окремо так і в баковій суміші з біологічними препаратами чи мікроелементами.

Крім кількісної характеристики продуктивності гібриду кукурудзи в наших дослідах була проведена оцінка якості врожаю зерна цієї культури. Дослідженнями встановлено, що обприскування рослин кукурудзи у фазу 3-5 листочка гербіцидами та біопрепаратами по-різному позначилася на основних показниках якості зерна.

Встановлено, що бур’янова рослинність є найбільш сильнодіючим фактором у зниженні врожайності та якості продукції рослинництва, у тому числі і зерна кукурудзи. Викликано це тим, що бур’янова рослинність значно сильніше конкурує з культурними рослинами за фактори життя. В результаті проведених досліджень в 2023-2024 рр. виявлено, що вміст білка в зерні кукурудзи, підвищувався на ділянках де вносились гербіциди, тобто при

зменшенні бур’янової рослинності. Крім того слід відмітити, що внесення біопрепаратів сприяло збільшенню якісних показників зерна кукурудзи. Так, на ділянках де проводили обприскування кукурудзи у фазу 3-5 листочка гербіцидами Астрал + Кідека в різних нормах внесення вміст білка становить 9,18-9,19 %, вміст крохмалю 69,23-69,21%, жиру 3,50-3,51%. Найвищі показники вмісту жиру спостерігаємо у варіанті із застосування гербіцидів та біопрепарату, що на 0,09-0,10 % більше за контрольні ділянки (Табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Вплив гербіцидів та біопрепарату на показники якості зерна кукурудзи, % (середнє за 2023-2024).

Варіанти досліду	Вміст білка	Вміст крохмалю	Вміст жиру
Контроль (без обробки)	9,14	67,84	3,47
Астрал + Кідека (1,0 л/га + 1,0 л/га)	9,18	69,23	3,50
Астрал + Кідека (1,0 л/га + 1,2 л/га)	9,19	69,24	3,51
Астрал + Кідека + Агрінос Б (1,0 л/га + 1,0 л/га + 1,0 л/га)	9,49	69,53	3,56
Астрал + Кідека + Агрінос Б (1,0 л/га + 1,2 л/га + 1,0 л/га)	9,50	69,54	3,57

Таким чином, найкращі умови для отримання високої врожайності та якісних показників зерна кукурудзи складаються за достатньої забезпеченості рослин поживними речовинами, відсутності бур’янової рослинності, що досягається внесенням гербіцидів в поєднанні з біопрепаратами в посівах кукурудзи.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Сучасне землеробство в Україні перебуває у складних економічних умовах. Високі ціни на техніку, пальне, мастильні матеріали, насіннєвий матеріал, мінеральні добрива, засоби захисту рослин тощо змушують сільгоспвиробників вдаватися до пошуку шляхів зменшення експлуатаційних витрат при вирощуванні польових культур [25].

У праці науковці Десятник Л. М., Шевченко М. С., Швець Н. В., Хижняк А. А. відмічають, що розрахунок економічного аналізу на основі таких параметрів, як виробничі витрати, собівартість, прибутковість та рентабельність відображає залежність між генетичним потенціалом культур і технологічними заходами на протязі вегетаційного періоду сільськогосподарських рослин [2].

Розроблені технології вирощування кукурудзи на зерно вимагали великих матеріальних і енергетичних затрат. На даний час для підвищення рівня реалізації біологічного потенціалу культури велике значення має впровадження у виробництво сучасних ефективних технологій вирощування, які мають базуватися на доборі адаптованих до умов зони високопродуктивних гібридів за оптимізації макро- та мікроелементного режиму живлення і застосуванні сучасних засобів захисту, біостимуляторів росту та ін. [32]. Саме оптимізація та об’єднання технологічних заходів дає можливість скоротити кількість проходів агрегатів по полю, зменшити витрати добрив і пального, підвищити продуктивність праці, що в кінцевому результаті знижує енергоємність та собівартість вирощеного врожаю зерна кукурудзи [45].

Автори Волощук І. С., Волощук О. П., Глива В. В,. Пащак М. О., наголошують, що вдалий вибір гібрида кукурудзи для ґрунтово-кліматичної зони є одним із факторів підвищення виробництва зерна та ефективності зерновиробництва. Доцільно зазначити, що зростаючий диспаритет цін на

зерно кукурудзи та енергоносії впливають на економічні показники виробництва [7].

Поряд із економічними показниками вирощування сільськогосподарських культур слід обов'язково звертати увагу на збереження та відновлення родючості ґрунтів, адже значний вплив технобіогенних систем на сільськогосподарське виробництво все частіше супроводжується суперечками між зростанням виробничих витрат і рівнем урожайності польових культур і окупністю вкладень, скороченням енергетичних витрат в землеробстві і ступенем фітосанітарної небезпеки, насиченням структури посівних площ технологічно та біологічно однорідними культурами і збитковою динамікою поживних речовин [58].

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва, означає одержання максимальної кількості продукції з 1га земельної площі, при найменших затратах праці і коштів на виробництво одиниці продукції. Щоб виявити кращі із способів підвищення продуктивності культури перед впровадженням його у виробництво, необхідно провести його економічну оцінку.

Показники економічної ефективності та урожайності гібридів кукурудзи істотно залежать від біологічних особливостей певного гібрида, технологічних заходів які вивчаються, найкращими варіантами за урожайністю та рівнем рентабельності

Прибуток, одержаний господарством при вирощуванні с.-г. культур визначають як різницю між сумою грошових надходжень за продукцію та її повною собівартістю, яка включає крім затрат на виробництво продукції і затрат, пов'язаних з її реалізацією.

Рівень рентабельності визначають за формулою:

Рр = П : С х 100 %, де

П – сума прибутку, тис, грн;

С – повна собівартість реалізованої продукції, тис.игрн.

Як видно з таблиці 5.1, вирощувати кукурудзу на зерно із

досліджуваними варіантами застосування гербіцидів та біопрепаратів в умовах Лісостепової зони з господарської точки зору доцільно і економічно вигідно. При урожайності 6,72-7,09 т/га насіння кукурудзи величина умовно чистого прибутку на 1 га знаходиться в межах 16840-18205 грн., собівартість 1 т зерна – 1994-1932 грн. Рівень рентабельності в межах 125,7-132,9 % (Табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність застосування гербіцидів і біопрепаратів при вирощуванні кукурудзи на зерно (середнє за 2023-2024).

Показники	Варіанти досліду				
	1 (к)	2	3	4	5
Урожайність, т/га	2,99	5,93	6,32	6,72	7,09
Приріст урожаю, т/га	-	2,94	3,33	3,73	4,10
Ціна, 1 т	4500	4500	4500	4500	4500
Вартість продукції, грн./т	13455	26685	28440	30240	31905
В т.ч. прибавка, грн./га	-	13230	14985	16785	18450
Виробничі витрати грн./га	12000	13000	13300	13400	13700
Собівартість 1 т, грн	4013	2192	2104	1994	1932
Умовно чистий прибуток, грн.	1455	13685	15140	16840	18205
Рівень рентабельності, %	12,1	105,3	113,8	125,7	132,9

Таким чином, розрахунок економічної ефективності технологічних прийомів вирощування кукурудзи на зерно, зокрема застосування гербіцидів та біопрепаратів є економічно виправданим заходом при вирощуванні даної культури.

ВИСНОВКИ

1. Кількість злакових та дводольних бур'янів в агроценозі кукурудзи в умовах господарства була в межах 154 шт./м^2. Серед дводольних бур'янів домінували слідуючи види: лобода біла - 23 шт./м^2, ромашка непахуча -20 шт./м^2, щириця звичайна - 12 шт./м^2. Злакові бур'яни були представлені однодольними бур'янами мишієм сизим – 40 шт./м^2, курячим просом – 28 шт./м^2. Серед багаторічних видів зустрічались дводольні види: осоти і берізка польова – 2-3 шт./м^2.

2. Внесення гербіциду Астрал + Кідека в нормах витрат (1,0 л/га + 1,2 л/га) Астрал Комбі у фазу 3-5 листків кукурудзи в поєднанні з біопрепаратом Агрінос Б, показало, що рівень забур'яненості в порівнянні з контролем без гербіцидів зменшилось через 20 днів після внесення препаратів на 72,7%, а на період збирання кукурудзи на 99,3%. Слід відмітити, що дана композиція була толерантна до рослин кукурудзи, ніякого пригнічення культурних рослин не спостерігалось. Кількість злакових бур'янів була відсутня, а дводольних зменшилась на 98,8% в порівнянні з контрольними ділянками.

3. В результаті внесення бакової суміші гербіцидів Астрал + Кідека (1,0 л/га + 1,0 л/га) у фазу 3-5 листка кукурудзи сприяло зменшенню кількості та маси бур'янів, потужного розвитку та росту рослин кукурудзи. Так, кількість бур'янової рослинності на контрольних ділянках досліду на період збирання гібриду кукурудзи була в межах 147 шт/га, а повітряно-суха маса рівнялась 2988 г/м^2, тоді як на ділянках де застосовувався гербіциди повітряно-суха маса становила 168 г/м^2. Зниження до контролю становила 94,4%.

4. Найвищі показники урожайності зерна кукурудзи була відмічені на ділянках де вносилась бакова суміш препаратів гербіцидів Астрал + Кідека, в нормі внесення 1,0 л/га + 1,2 л/га + Агрінос Б, 1,0 л/га у фазу 3-5 листків кукурудзи. На даних ділянках в середньому за два роки досліджень урожайність зерна кукурудзи була в межах 7,09 т/га, що більше за контрольні ділянки на 4,1 т/га або на 137,1%.

5. Внесення біопрепарату Агрінос Б сприяло збільшенню якісних показників зерна кукурудзи. Так, на ділянках де проводили обприскування кукурудзи у фазу 3-5 листочка гербіцидами Астрал + Кідека в різних нормах внесення вміст білка становить 9,18-9,19 %, вміст крохмалю 69,23-69,21%, жиру 3,50-3,51%. Найвищі показники вмісту жиру спостерігаємо у варіанті із застосування гербіцидів та біопрепарату, що на 0,09-0,10 % більше за контрольні ділянки.

6. Вирощувати кукурудзу на зерно із досліджуваними варіантами застосування гербіцидів та біопрепаратів в умовах Лісостепової зони з господарської точки зору доцільно і економічно вигідно. При урожайності 6,72-7,09 т/га насіння кукурудзи величина умовно чистого прибутку на 1 га знаходиться в межах 16840-18205 грн., собівартість 1 т зерна – 1994-1932 грн. Рівень рентабельності в межах 125,7-132,9 %

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Виходячи з отриманих результатів досліджень, економічної ефективності пропонується в господарствах Вінницької області вирощувати гібрид кукурудзи СИ Імпулс (ФАО 280). Для ефективного контролювання бур’янів в агроценозах кукурудзи застосовувати композицію гербіцидів та біопрепарату: Астрал + Кідека, в нормі внесення 1,0 л/га + 1,2 л/га + Агрінос Б, 1,0 л/га у фазу 3-5 листків кукурудзи, що сприятиме загибелі бур’янів до 99,3%, підвищенню врожаю зерна кукурудзи до 7,09 т/га, та рівні рентабельності 132,9%.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дем’янюк О. С., Шацман Д. О. Агроекологічна та економічна оцінка застосування ґрунтових і страхових гербіцидів при вирощуванні кукурудзи на зерно в умовах Лівобережного Лісостепу України. *Збалансоване природокористування.* 2019. № 2. С. 57–64.

2. Десятник Л. М., Шевченко М. С., Швець Н. В., Хижняк А. А. Системні фактори регулювання зернової продуктивності кукурудзи в різноротаційних сівозмінах степової зони. *Зернові культури*. 2019. Том 3. № 1. С. 37–44.

3. Дудка М. І., Якунін О. П., Ковтун О. В., Гладкий О. В. Формування врожайності зерна кукурудзи залежно від макро- і мікродобрив. *Зернові культури.* 2023. Том 5. № 1. С. 35-42.

4. Дудка М. І., Якунін О. П., Пустовий С. І. Агроекономічна ефективність вирощування зерна кукурудзи залежно від фону удобрення та позакореневого підживлення *Зернові культури.* 2020. Том. 4. № 2. С. 313–318.

5. Вавринович О. В., Качмар О. І. Вплив сівозмінного фактора на гербологічний стан посівів сої. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 68 (І). С. 8–21.

6. Вавринович О. В., Качмар О. Й., Дубицька А. О. та ін. Гербологічний стан посівів гречки в ланці сівозміни. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2023. Вип. 70 (1). С.35–47.

7. Волощук І. С., Волощук О. П., Глива В. В,. Пащак М.О. Економічна ефективність виробництва зерна кукурудзи за різних агротехнічних заходів вирощування. *Зернові культури.* 2024. Том 6. № 1. С. 148–159.

8. 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.

9. Волощук О. П., Стасів О. Ф., Глива В .В. та ін. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від різних норм внесення мінеральних добрив у Західному Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і*

тваринництво. 2020. Вип. 68 (І). С. 51–66.

10. Волощук О. П., Стасів О. Ф., Глива В. В., Пащак М. О. Вплив передпосівної обробки насіння мікродобривами на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2023. Вип. 69 (1). С. 44–61.

11. Глива В. В., Гадзало А. Я., Герашко Г. С. та ін. Якість зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від норм внесення мінеральних добрив. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2024. Вип. 71 (1). С. 66–79.

12. Грицаєнко З. М., Карпенко В. П. Залежність фізіологічних процесів та продуктивності посівів ярого ячменю від застосування різних норм гербіциду Гранстару окремо і в сумішках з регулятором росту рослин Емістим. *Збірник наукових праць УДАУ*. Умань. 2004. Вип. 58. С.147–152.

13. Евтушенко Г. О., Хворостян В. М., Маслійов Е. С. Вплив термінів, способів та глибини внесення гербіцидів на засміченість посівів і врожай кукурудзи в умовах Луганської області. *Таврійський науковий вісник.* 2018 Вип. 104. Херсон. № 104. С. 115–122.

14. Єрмакова Л. М., Крестьянінов Є. В. Урожайність кукурудзи залежно від удобрення та гібриду на темно-сірих опідзолених ґрунтах. *Вісник Полтавської ДАА.* 2016. № 4. С. 63–66.

15. Забарна Т. А. Економічна ефективність при вирощуванні гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах НДГ «Агрономічне» ВНАУ. *Сільське господарство та лісівництво.* 2024. Вип. 3 (26). С. 114–124.

16. Іващенко О. О. Сучасні проблеми гербології. *Вісник аграрної науки.* 2004. № 3. С. 27–29.

17. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Загальна гербологія. Київ : Фенікс, 2019. 701 с.

18. Іващенко О. О., Іващенко О. О., Найдьонов В. Г. Фізіологічні оптимуми бур’янів за умов змін клімату Корми і кормовиробництво. 2017. Вип. 83. С. 93–100.

19. Карнаух О. Б., Єщенко В. О. Вплив попередників і заходів основного обробітку грунту на забур'яненість посівів кукурудзи та її урожайність. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2017. Вип. 90. Част. 1, 2017. С. 150–156.

20. Камінський В. Ф., Асанішвілі В. А. Особливості росту і розвитку рослин кукурудзи в посівах та їх фотосинтетична діяльність залежно від технології вирощування в умовах лісостепу. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2020. Вип. 67 (II). С. 92–112.

21. Корнійчук М. С. Моніторинг фітосанітарного стану польових культур в технологічних дослідах. *Землеробство : міжвід. темат. наук. зб.* 2017. Вип. 1. С. 93–97.

22. Ляска Ю. М., Стригун О. О. Видовий склад основних шкідників агроценозу кукурудзи Лівобережного Лісостепу Укрвїни. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2019. № 3. С. 45–52.

23. Мазур В. А., Шевченко Н. В. Формування площі листкової поверхні рослин гібридів кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування. *Біоресурси і природокористування.* 2018. Т. 10, № 1/2. С. 108–114.

24. Медведєв Е. Б. Вплив способів обробітку грунту та добрив на забур'яненість ланки польової сівозміни в умовах Північного Степу України. *Зернові культури.* 2024. Том 6. № 2. С. 161–168.

25. Медведєв Е. Б. Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур залежно від способів обробітку грунту і добрив у Північному Степу України. *Зернові культури.* 2020. Том 4. № 1. С. 209–214.

26. Методика випробування і застосування пестицидів. С. О. Трибель, та ін.; за ред. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2001.

27. Міленко О. Г., Горячун К. В., Звягольський В. В. Ефективність застосування грунтових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2020. № 2. С. 72–78.

28. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ : Вища школа, 1994. 334 с.

29. Молдован В. Г., Молдован Ж. А. Ефективність використання рістрегуляторів і мікродобрив у живленні кукурудзи у Лісостепу Західному. *Зернові культури.* 2024. Том 6. № 2. С. 106–114.

30. Молдован В. Г., Молдован Ж. А. Ефективність використання азотних добрив у прикореневому підживленні кукурудзи. *Зернові культури.* 2023. Том 5. № 2. С. 329–335.

31. 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.

32. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Вплив допосівної обробки насіння та позакореневого підживлення посівів кукурудзи на індивідуальну продуктивність рослин і урожайність зерна. *Зернові культури.* Том 4. № 1. 2020. С. 130–138.

33. Наукові основи ефективності використання виробничих ресурсів у різних моделях технологій вирощування зернових культур / В. Ф. Камінський та ін. Київ : Видавничий дім «Вініченко», 2017. 580 с

34. Окрушко С. Є. Контроль чисельності бур’янів у посівах кукурудзи Збірник наукових праць ВНАУ. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. Вип. 14. С. 163–171.

35. Паламарчук В. Д., Дідур І. М., Колісник О. М., Алексєєв О. О. Аспекти сучасної технології вирощування висококрохмальної кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного. Вінниця: Видавництво «Друк». 2020. 536 с.

36. Пащенко Ю. М., Шевченко М. С., Матюха Л. П., Ткаліч Ю. І. Методика обліку бур'янів у дослідах і виробничих умовах та визначення ефективності агротехнічних заходів їх контролювання. Ін-т зерн. госп-ва НААН України. Дніпропетровськ, 2009. С. 7–9.

37. Рослинництво : підручник / В. Г. Влох та ін. ; за ред. В. Г. Влоха. Київ : Вища шк., 2005. С. 77–94.

38. Рудавська Н. М., Глива В. В. Формування продуктивності гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу західного. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво.* 2018. Вип. 64. С. 111–123.

39. Свиридов А. М., Свиридова Л. А., Колос М. О. Вплив технологій обробітку ґрунту на забур'яненість провідних зернових культур в Північному Степу України. *Вісник УНУС.* 2017. № 2. С. 115–118.

40. Семенда Д. К., Семенда О. В. Сучасний стан та шляхи підвищення економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи. *Агросвіт.* 2020. № 3. С. 43–49.

41. Сендецький В. М. Урожайність та якісні показники зерна кукурудзи за сумісного застосування соломи та сидератів. *Таврійський науковий вісник.* 2019. № 105. С. 147–154.

42. Спряжка Р. О., Жемойда В. Л. Екологічна пластичність та стабільність гібридів кукурудзи при селекції на якість зерна. *Наукові доповіді НУБіП України.* 2024. № 5 (99). С. 46–57.

43. Судак В. М., Горбатенко А. І., Матюха В. Л., Кулик А. О. Ефективність застосування гербіцидів у технології вирощування кукурудзи. *Зернові культури.* 2020. Том 4. № 2. С. 363–371.

44. Сторчоус І. М. Контролюємо бур’яни у посівах пшениці. Агрономія Сьогодні. 2018. URL: http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/9187-kontroliuiemo-buriany-u-posivakhpshenytsi.html.

45. Талавиря М. П., Ващенко І. В. Формування та функціонування ринку кукурудзи в Україні. *Економіка АПК.* 2018. № 9. С. 28–33.

46. Тараненко С. В., Чайка Т. О., Тюпка Я. М. Агроекономічна ефективність різних способів основоного обробітку грунту на посівах кукурудзи. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2019. № 4. С. 66–72.

47. Ткаліч Ю. І., Цилюрик О. І., Козечко В. І. Ефективність прилипачів при використанні римсульфурону в посівах кукурудзи. *Зернові культури.* 2024. Том 6. № 2. С. 144–152.

48. Томащук О. В. Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи

на зерно за різних технологій обробітку ґрунту. *Корми і кормовиробництво*. 2019. Вип. 87. С. 144–150.

49. Харченко Ю. В., Харченко Л. Я., Куценко А. М., Ляшенко В. В. Селекційна цінність сортового різноманіття кукурудзи колекції Устимівської дослідної станції рослинництва. *Вісник Полтавської державної аграрної академії.* 2020. № 1. С. 33–43.

50. Швець Н. В. Особливості формування і регулювання потенційної забур'яненості різних технобіогенних систем. 2018. *Агрологія.* Т. 1. Вип. 4. С. 339–348.

51. Цилюрик О. І. Наукове обґрунтування ефективності систем основного обробітку ґрунту в короткоротаційних сівозмінах Північного Степу України: дис.… доктора с.-г. наук: спец. 06.01.01. Дніпропетровськ, 2014. 321 с.

52. Цилюрик О. І., Десятник Л. М., Березовський С. В. Забур'яненість агроценозів кукурудзи під впливом обробітку ґрунту та удобрення в північному Степу України. *Зернові культури.* 2020. Т. 4, № 1. С. 152–159.

53. Цова Ю. А. Оцінка впливу споживачів механічного обробітку грунту для показників структури урожайності кукурудзи. *Вісник ЖНАЕУ*. 2017. 1 (58). С. 363–374.

54. Черчель В. Ю., Шевченко М. С. Агроресурси і наукове моделювання 100 мільйонів тонн зерна. *Зернові культури.* 2020. Том 4. № 1. С. 53–63.

55. Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Міжвидова конкуренція та забур'яненість посівів сої залежно від моделі агрофітоценозу. *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* 2015. Вип. 3. С.116-123.

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

57. Шевченко М. С., Шевченко О. М. Технологічні засоби підвищення продуктивності с.-г. культур на основі регулювання забур'яненості. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН.* 2008. № 35. С. 63–69.

58. Шевченко М. С., Шевченко О. М., Кулик А. О., Швець Н. В., Шевченко

С. М. Енерго-економічна ефективність систем землеробства. *Зернові культури.* 2019. Том 3. № 2. С. 377–384.

59. Шкатула Ю. М., Сторожук Ю. В. Вплив позакореневих підживлень на біоенергетичну продуктивність кукурудзи на зерно. *Сільське господарство та лісівництво.* 2024. Вип. 3 (26). С.87–101.

60. Coradi P. C., Milane L. V., Andrade M.G.O., Camilo L. J., Souza A.H.S. Secagem de grãos de milho do cerrado em um secador comercial de fluxos mistos. Braz. J. *Biosyst.* Eng. 2016. Vol. 10(1). P. 14–26.

61. Chauhan B. S. Grand Challenges in Weed Management. *Front. Agron.* 2020. Vol. 1 (3). P. 1–4.

ДОДАТКИ