Міністерство освіти і науки України
Державний заклад
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
Факультет природничих наук

Кафедра біології та агрономії

Богуш Ігор Олександрович

ВПЛИВ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна робота
здобувача вищої освіти за другим (магістерським) рівнем
за спеціальністю
201 Агрономія

Особистий підпис – _____ _____

Науковий керівник – _____ _____ доцент кафедри біології та агрономії, канд. с/г. наук Г. О. Євтушенко

В. о. зав. кафедри –_____ _____ доцент кафедри біології та агрономії, канд. с/г. наук Г. О. Євтушенко

Миргород – 2024

ЗМІСТ

			Стор.
ВСТУП			3
РОЗДІЛ 1		Огляд літературних джерел	6
	1.1.	Форми кукурудзи та їх значення.	6
	1.2.	Вплив основних елементів технології вирощування на врожайність кукурудзи	9
РОЗДІЛ 2		Матеріали та методи дослідження	23
	2.1.	Характеристика ґрунтово-кліматичних умов вирощування	23
	2.2.	Характеристики гібридів та препаратів.	31
	2.3.	Схема досліду та агротехніка вирощування	35
РОЗДІЛ 3		Результати досліджень	42
РОЗДІЛ 4		Економічна ефективність	53
ВИСНОВКИ			55
		Список використаних джерел	57

ВСТУП

Актуальність. Зерно, як цінний і незамінний продукт харчування, становить основу продовольчого фонду, воно необхідне для задоволення потреб тваринництва в концентрованих кормах, галузі переробної промисловості – у сировині.

Одна з найголовніших продовольчих та кормових культур є кукурудза Врожайність кукурудзи коливається від 50 до 150 ц/га, у залежності від агрокліматичних умов та технології вирощування.

Враховуючи різноманітність ґрунтово-кліматичних умов різних зон України, велика увага надається створенню високопродуктивних гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Багато гібридів по продуктивності і комплексу біологічних і господарських ознак і властивостей не поступаються зарубіжним, а деякі навіть їх перевершують, тому потрібно проводити дослідження з оптимізації умов вирощування. Науково-дослідні установи за останні роки виконали значні дослідження по вдосконаленню і уточненню окремих технологічних елементів, направлених на мінімалізацію системи обробітку грунту, сортової агротехніки, прийомів боротьби із смітною рослинністю в посівах, використання нової широкозахватної техніки, що суміщає в одному проході агрегату декілька технологічних операцій.

Висока забур’яненість посівів кукурудзи останнім часом є однією з головних проблем низької продуктивності кукурудзи. В останні роки ігнорування застосування на виробництві науково-обґрунтованих сівозмін, спрощення системи обробітку ґрунту в усіх зонах України відмічається зростання банку насіння в ґрунті різних біологічних груп бур’янів.

Високоефективні умови застосування всього комплексу технологічних елементів по догляду за їх посівами розроблені недостатньо, особливо враховуючи появу гербіцидів нового покоління. У зв'язку з цим значної актуальності набувають дослідження з пошуку ефективних заходів

підвищення врожайності кукурудзи в умовах північного Степу за рахунок оптимізації контролювання бур’янів у агрофітоценозі.

Метою вплив застосування гербіцидів в посівах кукурудзи на врожайність та якість зерна в умовах Північного Степу України.

Завданням наших досліджень було:

- ✓ проаналізувати стан вивченості питання з літературних джерел
- ✓ вивчити ступінь забур’яненості дослідної ділянки та визначити найбільш ефективні заходи боротьби з бур'янами;
- ✓ дослідити особливості росту, розвитку рослин і формування продуктивності кукурудзи залежно від прийомів догляду за посівами;
- ✓ виявити умови формування оптимальних показників фотосинтетичної діяльності рослин, елементів структури врожайності;
- ✓ провести оцінку економічної ефективності механічних і хімічних засобів захисту рослин;
- ✓ проаналізувати економічну ефективність застосування гербіцидів.

Об’єкт дослідження – гібриди кукурудзи Скорпіус, Орфеус, Пандорас (Syngenta), які вирощують на зерно в умовах СФГ «Спартак», с. Карабинівка Павлоградського району Дніпропетровської області.

Предмет дослідження – процес формування врожаю зерна гібридів кукурудзи залежно від застосування гербіцидів.

Методи дослідження: польовий, для встановлення морфологічних та фенологічних показників рослин кукурудзи, визначення забур’яненості посівів; камеральний – для підрахунку врожайності; математично-статистичний – для оцінки достовірності отриманих даних; розрахунковий – для визначення економічної та біоенергетичної ефективності технологічних прийомів.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в уточненні ефективності застосування гербіцидів Танаїс, Дисулам, Трофі у посівах кукурудзи на зерно гібридів Скорпіус, Орфеус, Пандорас, що вирощували в

умовах СФГ «Спартак», с. Карабинівка Павлоградського району Дніпропетровської області.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані дані можна використати для створення рекомендацій виробництву і розробки елементів технології вирощування кукурудзи на зерно гібридів Скорпіус, Орфеус, Пандорас, що вирощували в умовах СФГ «Спартак», с. Карабинівка Павлоградського району Дніпропетровської області.

Особистий внесок здобувача. Автором разом з науковим керівником розроблено схеми дослідів і програму досліджень. Самостійно опрацьовано вітчизняну і закордонну літературу, здійснено теоретичне обґрунтування необхідності проведення експериментальних досліджень, аналіз і узагальнення одержаної наукової інформації, формулювання висновків

Апробація. Результати досліджень доповідались на секції «Аграрні науки та продовольство: традиції, проблеми та перспективи» на всеукраїнській конференції «Молоді вчені: гіпотези, проекти, дослідження» (21 грудня 2023 р., м. Миргород)

Публікації. За результатами досліджень опубліковано одні тези.

Структура роботи. Робота складається із вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел. Текст викладено на 60 сторінках, список використаних джерел містить 42 найменування.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Форми кукурудзи та їх значення.

Кукурудза широко поширена в сільському господарстві. У цей час вона вирощується в 60 країнах. По посівних площах кукурудза займає у світовому землеробстві друге місце серед культурних рослин, поступаючись тільки пшениці. Валові збори зерна її також дещо менші, ніж пшениці. Кукурудзою засівають більші площі в США, Аргентині, Угорщині, Чехословакії, Румунії, Болгарії; Китаї й у ряді інших країн [45-46].

Різновидів культурних форм кукурудзи дуже багато. Вони зведені до декількох підвидів (груп), що розрізняються між собою за формою й характером поверхні зерна, його хімічному складу. Найбільше народногосподарське значення мають наступні основні підвиди (групи) кукурудзи: кремениста, зубовидна, крохмалиста, цукрова й що лопається.

Кремениста, або звичайна, кукурудза (*Z. M. indurata Sturt*.) – зерно у верхівці округле, з боків здавлене, блискуче, тверде. По окружності зерна розташований рогоподібний ендосперм, а центральна частина зерна заповнена борошнистим ендоспермом. Сорти і гібриди кременистої кукурудзи вирощують головним чином на зерно в якому білка значно більше, ніж у зерні кукурудзи інших груп. Кремениста кукурудза дає ніжну зелену масу, її можна згодовувати тваринам у свіжому виді. Серед сортів кременистої кукурудзи багато скоростиглих [43].

Зубовидна кукурудза (*Z. m. indentata Sturt*.) має зерно подовжене, із западиною на верхівці, у вигляді кінського зуба, з рогоподібним ендоспермом з боків зерна й борошнистим ендоспермом усередині його. Зерно використають головним чином на корм, а також для спиртокуріння. Відрізняючись потужними стеблами, великими качанами, сорту зубовидної

кукурудзи дають великий урожай силосної маси. На зелений корм вона менш придатна, тому що має грубі стебла й мало бічних пагонів. Більшість сортів зубовидної кукурудзи – пізньостиглі. Вони високорослі й, як правило, формують більш високий урожай силосної маси й зерна в порівнянні зі скоростиглими сортами. Але як ті, так й інші є в основному кормовими сортами.

Крохмалиста кукурудза (*Z.. m. amylacea Sturt.*) має зерно, майже цілком заповнене борошнистим ендоспермом, по зовнішньому вигляді воно округле або стисле з боків, м'яке, матове, без рогоподібного ендосперму. Використається головним чином у крохмало-паточній і спиртовій промисловості.

Цукрова кукурудза (*Z. m. saccharata Sturt.*) має зморшкувате зерно, майже суцільно заповнене рогоподібним ендоспермом, що містить більше протеїну й жиру й менше крохмалю. Використається в основному як овочева культура в консервній промисловості, Широко вирощується в США для консервної промисловості, а також для вживання качанів і зерна, а їжу в замороженому виді.

Кукурудза, що лопається (рисова) (*Z. m. everta Sturt.*) має зерно із сильно розвиненим рогоподібним ендоспермом. Крохмалистий ендосперм у невеликій кількості перебуває біля зародка. вона названа так тому, що зерно при підсмажуванні лопається й дає багато пухких пластівців (в 15-25 разів більше обсягу зерна), які йдуть у їжу. Зерно використається в їжу в підсмаженому виді, а також у вигляді крупи, кукурудзяних пластівців. кукурудза, Що Лопається, широко поширена в США, де придбала промислове значення. У нашій країні має вкрай обмежене поширення.

Крім розглянутих основних груп кукурудзи, зустрічаються ще три групи: крохмалисто-цукрова (*Z. m. amyleo-saccharata Sturt.*), розповсюджена лише в Південній Америці; воскоподібна (*Z. m. ceratina Kulesh.*), що вирощується для харчових цілей, головним чином у Китаї; плівчаста (*Z. m. tunicata Sturt.*) - зерна її одягнені в колоскові луски, господарського значення

не має.

На Україні для кормових цілей обробляють в основному кременисту й зубовидну кукурудзу, Велике поширення одержали її гібриди. Широке поширення одержують посіви кукурудзи гібридними насіннями. Гібриди кукурудзи, отримані від схрещування двох сортів, бувають значно врожайніші, чим вихідні батьківські сорти, узяті для схрещування. Так, міжсортові гібриди врожайніше (районованих сортів на 10-15%, сортолінійні-на 15-20, а подвійні міжлінійні на 20% і більше. Розрізняють наступні основні типи гібридів: міжсортовий, сортолінійний, і міжлінійний. Міжсортовим називається гібрид, вирощений з гібридних насінин, отриманих при схрещуванні між собою двох звичайних сортів; сортолінійний - при схрещуванні звичайного сорту із самозапиленою лінією; міжлінійним- при схрещуванні самозапилених ліній. У звичайних умовах жіночі квітки на качанах запліднюються, як правило, пилком із чоловічих квіток інших рослин. Щоб провести самозапилення, ізолюють качан від влучення на нього пилка з інших рослин і штучно наносять пилок з тієї ж самої рослини. Отримана в такий спосіб нова форма кукурудзи називається самозапиленою лінією [10].

Самозапилені лінії, будучи самі маловрожайними, при гібридизації один з одним або зі звичайним сортом при правильному підборі пар дають високоврожайне гібридне насіння. Міжлінійні гібриди представлені двома типами; прості міжлінійні гібриди, отримані при схрещуванні двох самозапилених ліній, і подвійні міжлінійні гібриди, отримані при схрещуванні двох простих міжлінійних гібридів.

Гібридні насіння дають високий урожай при посіві насіннями першого покоління, тобто на наступний рік після схрещування батьківських форм. При сівбі насіннями другого й наступного поколінь урожай гібридного насіння знижуються, тому гібридне насіння необхідно вирощувати в господарствах щорічно. Більше високий урожай гібридів кукурудзи в першому поколінні зумовлюється якісним розходженням форм, що

схрещують, тоді як у наступних поколіннях рослини, що виросли з гібридні насінь, мають полові клітини, уже більше близькі між собою, що приводить до зниження врожаїв. Розширення посівів кукурудзи гібридним насінням має величезне народногосподарське значення. Перехід повсюдно на суцільні посіви гібридним насінням є величезним резервом у підвищенні врожайності цієї культури [23].

Таким чином, ріноманіття форм кукурудзи та стан селекції зумовлює її значення в світовому сільськогосподарському виробництві.

1.2. Вплив основних елементів технології вирощування на врожайність кукурудзи

Структура грунтового покриву України досить різноманітна і включає тільки в районах недостатнього зволоження близько 150 різновидів грунтів. В основному вони всі придатні для вирощування кукурудзи. Проте краще використовувати під кукурудзу грунт з хорошою повітропроникністю, водопроникністю і вологоутримуючою здатністю, чисті від бур'янів і грунтових шкідників.

Одним з важливих елементів технології вирощування кукурудзи є строки сівби. За результатами численних досліджень встановлені оптимальні строки сівби кукурудзи, вони залежать від ґрунтово-кліматичних і погодних умов, а також біологічних особливостей гібридів. При оптимальних строках сівби кукурудзи складаються кращі умови для формування високих і сталих врожаїв. Розпочинати сівбу рекомендується при стійкому прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 10-12 ^{O}C.

Академік В. С. Циков вважає, що холодостійкі гібриди можна сіяти раніше, при середньодобовій температурі ґрунту на глибині загортання насіння 8-10 ^{O}C. В польових дослідах, які проводились в різних ґрунтово-кліматичних умовах, встановлена неоднакова холодостійкість гібридів

кукурудзи, а також позитивний ефект від інкрустації насіння при ранніх строках сівби. Однак, при висіві в менш прогрітий грунт триваліший період до появи сходів, насіння більшою мірою пошкоджуються шкідниками та хворобами, внаслідок чого знижується його польова схожість.

Результати досліджень, які проводились в науково-дослідних установах Степу і Лісостепу України, свідчать про неоднаковий вплив строків сівби на ріст, розвиток рослин і формування продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості.

В умовах центральної частини Західного Лісостепу вивчали реакцію гібридів кукурудзи на строки сівби і норми висіву. У середньому за 2000-2005 рр. найвищу врожайність зерна (8,86 т/га) гібрид Сандріна формував за сівби при температурі ґрунту на глибині загортання насіння 8 ^{O}C нормою висіву 70 тис./га. Оптимальним для гібридів Титан 220 СВ (8,59 т/га) і Генерал (7,84 т/га) виявився строк сівби при температурі ґрунту 10 ^{O}C нормами висіву відповідно 90 і 80 тис./га.

В польових дослідах Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва встановлено, що при строках сівби кукурудзи 16-18 і 22-24 квітня в середньому за 4 роки врожайність зерна складала 4,73-4,78 т/га. Дещо вищою і практично однаковою вона була при сівбі 29-30 квітня, 6-7 і 14 травня – 5,04-5,11 т/га. На основі одержаних результатів досліджень вважається доцільним в умовах південно-східної частини Лісостепу сіяти кукурудзу в кінці квітня – першій декаді травня [38].

Польові досліди щодо реакції на строки сівби гібридів кукурудзи різних груп стиглості у різні роки проводились науковими установами в умовах Степу України.

Про неоднакову реакцію гібридів кукурудзи на строки сівби свідчать результати досліджень, які проводились в умовах Північного Степу на Красноградській дослідній станції. Найвищу врожайність зерна ранньостиглого гібрида Дніпровський 203 МВ і середньораннього

Дніпровський 288 СВ одержано при оптимальному (5 травня) строкові сівби. Середньостиглий гібрид Дніпровський 310 МВ виявився більш пластичним і формував однакову врожайність при сівбі 25 квітня і 5 травня. Перший строк забезпечував одержання зерна з меншою вологістю.

Неоднакова реакція на строки сівби гібридів кукурудзи різних груп стиглості встановлена в дослідах, які проводились в 1978-1999 рр. в умовах східної частини Степу. Для ранньостиглого гібрида Славутич 162 СВ і середньораннього Луганський 222 МВ оптимальним строком сівби з точки зору економічної доцільності є сівба в кінці третьої декади квітня, а для середньостиглого Дніпровський 345 МВ – на її початку. При сівбі в більш пізні строки істотно підвищувалась вологість зерна при збиранні.

За результатами проведених на Геніческій, Ізмаїльській та Ерастівській дослідних станціях польових дослідів встановлено, що основні елементи структури врожайності кукурудзи – кількість качанів, маса 1000 зерен значною мірою залежать від строків сівби, особливо в несприятливі за погодними умовами роки [23].

Одним з головних лімітуючих факторів при вирощуванні кукурудзи є висока засміченість. Необхідність посіву культури в гранично ранні терміни і короткий весняний період ускладнюють ефективне застосування агротехнічного методу боротьби з бур 'янами в допосівний проміжок часу, тому тут висока роль хімічних засобів їх контролю.

Основну загрозу для кукурудзи становлять бур 'яни двох груп - багаторічні коренепаросткові (види будяка, осоту, в' юнка) і однорічні злакові (просовидні, вівсюг). Придушення першої групи не становить серйозної проблеми і може бути здійснено шляхом обприскування порівняно дешевими гербіцидами великої групи (2,4-Д, Елант, Естерон, Естет, Діален тощо). Тому основної уваги вимагає контроль злакових видів.

Сучасні протизлакові гербіциди (граміниціди) можна розділити на чотири основні групи:

1. Гербіциди для допосівного внесення, так звані "дифузні". Діють

в основному через грунтовий розчин і вносяться переважно до посіву кукурудзи в ході передпосівної обробки, але можуть застосовуватися і після посіву (за тиждень до появи сходів) поверхово або під боронування. Допосівне внесення застосовується при нестійкому зволоженні, післяпосівне при достатньому. Гербіциди даної групи в сучасному асортименті представлені в основному класом хлорацетанілідів: діючі речовини ацетохлор (препарати Харнес і Трофі з нормою витрати 2,5-3,0 л/га) і С-метолахлор (препарат Дуал голд, 1,3-1,6 л/га).

2. Екранні гербіциди класів динітроаніліни (препарат Стомп, 4-5 л/га), ацетаміди (Фронтьєр, 1,1-1,7 л/га), тріазинони (Зенкор, 1,5-2 л/га), ізоксазоли (Дисулам, 120-150 г/га). Гербіциди вносять після посіву кукурудзи за 5-7 днів до появи сходів культури, утворюючи на поверхні ґрунту або на невеликій його глибині (до 2 см) "екран", що контролює сходи бур'янів. Діюча речовина проникає в рослини, як правило, через покровні тканини проростка, наприклад, через колеоптиль у злакових видів [24].

Ефективність цих гербіцидів знаходиться в сильній залежності від режиму зволоження ґрунту. При типовому для регіону зволоженні гербіциди Стомп, Фронтьєр і Зенкор втрачають активність на 60-70% навіть в умовах північної лісостепу.

Навпаки, гербіцид Дисулам показав стійку ефективність у польових дослідженнях, навіть при недостатньому зволоженні 2004 року. Однак гарантований ефект він забезпечує на поверхні ґрунту, вільного від рослинних залишків. Позитивний бік гербіциду є здатність придушувати не тільки однорічні види бур'янів, але і проростки будяка і осоту за умови, що до моменту обприскування вони утворюють розетку.

3. Післясходові ("листові") гербіциди. У сучасному асортименті представлені класом похідних сульфонілсечовини. В Україні на кукурудзі зареєстровані такі діючі речовини: римсульфурон (препарати Танаїс, Рімус, Кассіус, Ромул з витратою 50 г/га, Базіс, 20-25 г/га), нікосульфурон

(Мілагро, 1-1,5 л/га, Дублон голд, 50-70 г/га), форамсульфурон (Майстер, 125-150 г/

Перераховані гербіциди застосовуються на вегетуючих посівами на ранніх стадіях розвитку злакових бур'янів: римсульфурон - при наявності у смітних рослин 2-3 листя, нікосульфурон і форамсульфурон - 2-4, а при достатньому зволоженні - 3 листків. При більш пізній обробці бур'яни набувають вікову стійкість до гербіцидів.

Кукурудза стійка до похідних сульфонілсечовини до фази п 'ятого-шостого листа включно, при більш пізній обробці можливі опіки і гальмування ростових процесів. Виняток становить препарат Майстер, який містить ізоксадифенетил як антидот. Остання обставина дозволяє використовувати гербіцид у порівняно пізні фази розвитку кукурудзи (до 7-8 листя).

Особливе місце займає біогербіцид компанії "Сингента" Каллісто, що містить як діючу речовину мезотріон. Гербіцид має обмежену активність, його ефект проявляється в тимчасовому "відбілюванні" сходів і гальмуванні ростових процесів. Однак в баковій суміші з похідними сульфонілсечовини він ефективний для тотального контролю злакових бур'янів.

4. Посходові гербіциди з екранною дією. Нове покоління препаратів, які після обприскування вегетуючих бур'янів активно контролюють наступні їх хвилі завдяки "екранному" ефекту окремих компонентів. До цієї групи належать препарати Аденго (діючі речовини ізоксафлютол і тієнкарбазон- метил), Люмакс (С-метолахлор, тербутилазин і мезотріон), Майстер Пауер (форамсульфурон, йодосульфурон і тієнкарбазон-метил) [21].

При плануванні системи захисту кукурудзи від бур'янів необхідно враховувати, що результати застосування навіть найбільш ефективних гербіцидів знаходяться в сильній залежності від сукупності ґрунтових, гідротермічних, фітоценотичних і технологічних умов. Тому просте одноразове обприскування посівів будь-яким препаратом рідко забезпечує

достатній технологічний ефект. У переважній більшості випадків гербіциди необхідно застосовувати як елементи технологічних схем, заснованих на поєднанні хімічних препаратів і механічних прийомів догляду.

На типовому агрофоні (відвальна оранка, нестійке зволоження) прийнятні результати можуть бути досягнуті при комбінованих схемах. Вони включають застосування грунтового гербіциду класу хлорацетанілідів до посіву або одного з післясходових протизлакових гербіцидів - похідних сульфонілсечовини у фазу 3-5 листя у кукурудзи, а також обробку у фазі 6-7 листя і окучуваня за наявності 8-9 листя. Перелічені прийоми в зазначеній послідовності забезпечують контроль злакових бур'янів при багатохвильовому характері їх проростання. Брак цих схем полягає у високому ризику несвоєчасного проведення однієї з операцій, який може бути обумовлений метеорологічними або організаційними факторами. При цьому ефективність захисту рослин може знижуватися на 25-30 і більше відсотків.

Менш напруженою є комплексна схема, що забезпечує той же рівень продуктивності і включає внесення до посіву "дифузного" грунтового гербіциду в повній нормі витрати, подальше обприскування вегетуючих бур'янів листовим граміницидом в нормі вдвічі нижче рекомендованої і одну міжрядну обробку у фазі 6-7 листа

До переваг цієї схеми відносяться:

- перенесення однієї з операцій на першу декаду травня - менш напружений допосівний період, а також слабку залежність цієї операції від опадів;
- відсутність низьковиробничої операції - другої міжрядної обробки;
- можливість оперативної відмови від використання повсходового гербіциду при формуванні низької засміченості.

На тлі достатнього зволоження допосівне внесення ґрунтового гербіциду може бути замінено післяпосівним (досходовим), при цьому

препарат класу хлорацетанілідів доцільно замінити гербіцидом Дисулам класу ізоксазолів.

Найбільш складна ситуація виникає на стерньових фонах, де застосування ґрунтових препаратів виключається через наявність рясних пожнивних залишків, що активно сорбують гербіцид. У цих умовах ефективне рішення полягає в дворазовій обробці посівів посходовими (листовими) гербіцидами. При цьому необхідно враховувати дві обставини:

1. Передозування рослин похідними сульфонілсечовини може викликати у культурних рослин фітоксичний ефект, особливо при другій обробці.
2. Високі дози похідних сульфонілсечовини можуть викликати негативний наслідок на подальшу культуру в сівозміні.

Для виключення зазначених ефектів рекомендується наступна схема: Проти ранньої хвилі злакових бур'янів використовується гербіцид Каллісто в повній нормі витрати (до 0,25 л/га). Ця обробка забезпечує придушення більшої частини дводольних видів і стримування росту і розвитку злакових бур'янів. Обробку слід проводити на 4-5 днів раніше звичайних термінів, при появі у кукурудзи 2-3 листя. Друга обробка проводиться через 7-10 днів після першої, у міру проростання злакових бур'янів пізньої хвилі, при утворенні кукурудзою 5-7 листя. При цьому використовують гербіциди - похідні сульфонілсечовини Мілагро, Майстер і Дублон голд в нормах витрати, знижених на 25-30 відсотків [17].

Оптимальні технологічні схеми застосування гербіцидів четвертої групи (Аденго, Люмакс, Майстер пауер) вимагають обґрунтування в умовах польових експериментів, проте можна припустити, що широке "вікно" застосування і тривалий період захисної дії цих препаратів дозволить обмежитися двома операціями по догляду за рослинами (обприскування і міжрядна обробка).

У всіх випадках необхідно враховувати, що максимальний ефект від гербіцидів може бути отриманий при використанні штангових обприскувачів

зі лужними плоскострумовими розпилювачами, бажано турбопінними (ежекторними), при витраті робочого розчину не менше 200 л/га при роботі з ґрунтовими препаратами і 300 л/га - з посходовими.

Розрахунок витрат на реалізацію описаних схем захисту рослин від комплексу смітних рослин показує, що в більшості ситуацій існують загальні технологічні витрати на гектар посіву. Однак висока чутливість кукурудзи до засміченості забезпечує високу окупність цих витрат, а будь-яке відхилення від рекомендованих схем з метою економії витрат викликає зворотний ефект підвищення собівартості 1 тони сухої речовини в 1,2-1,5 рази.

У посівах кукурудзи в умовах України зустрічаються близько 200 видів бурянів з 30 сімейств. Вони погіршують водний, харчовий і світловий режими посівів, в результаті чого зниження врожайності зерна кукурудзи становить на слабозасмічених полях 5-10%, на середньо – 15-20%, а на сильнозасмічених полях зниження зростає в 1,5-2 рази і більше.

Одним з найважливіших прийомів підвищення врожайності кукурудзи є регламентована боротьба з бур'янами з використанням хімічного методу, заснованого на застосуванні гербіцидів. Асортимент гербіцидних препаратів, дозволених для застосування на посівах кукурудзи, налічує понад 200 найменувань на основі різних діючих речовин, але, незважаючи на збільшення обсягів хімізації, засміченість культури залишається високою [12].

Економічно виправданий комплекс заходів боротьби з бур'янами ґрунтується на оцінці доцільності проведення захисних заходів на підставі економічного порогу шкідливості та підборі адекватного гербіциду з широкого асортименту зареєстрованих на кожній культурі. Препарат повинен відповідати флористичному складу бур'янів на конкретному полі.

Використання гербіцидів на кукурудзі потребує чітких уявлень про особливості їх застосування, а також знання питань чутливості смітних рослин до діючих речовин, термінів їх внесення та безпеки використання по відношенню до кукурудзи.

Практика обробки кукурудзи в умовах Дніпропетровській області та досвід передових господарств показують, що оптимальним у багатьох випадках є застосування гербіцидних препаратів у вигляді бакових сумішей. Це дозволяє розширити спектр дії і оптимізувати норми витрати гербіцидів, збільшити їх вибірковість по відношенню до культури, а також підвищити їх окупність.

У зв'язку з цим вивчення спектру дії гербіцидів та їх сумішей, а також оцінка їх біологічної, господарської та економічної ефективності є досить актуальною.

Кукурудза є однією з найважливіших сільськогосподарських зернових культур у світі. Висока врожайність і широкий спектр її використання роблять кукурудзу унікальною і цінною культурою. Одним з факторів, що стримують отримання високих і стабільних врожаїв зерна кукурудзи, є засміченість посівів. Застосування гербіцидів дозволяє ефективно придушувати смітні рослини в агрофітоценозі, захищаючи урожай, що формується.

Незважаючи на високі темпи розвитку сучасної хімічної промисловості в галузі виробництва гербіцидів, на сьогоднішній день бур’яни залишаються серйозною проблемою в рослинництві. Асортимент гербіцидів, пропонований виробниками, досить широкий. Однак ефективність їх застосування в кожному конкретному випадку засміченості залежить від поєднання діючих речовин, що входять до складу гербіциду [7].

Комбінація діючих речовин забезпечує більш високу ефективність застосування гербіцидів.

Для успішної боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи доцільно застосування препаратів, що мають у своєму складі речовини з різними механізмами дії, спрямованими на знищення певних найбільш шкідливих видів смітних рослин, а також використання бакових сумішей різних гербіцидів. Кукурудза, як сільськогосподарська культура, не має спеціалізованих бур'янів, їх видовий склад залежить від ґрунтовно-

кліматичної зони обробітку. У зоні достатнього зволоження поширеним і шкідливим для кукурудзи бур'яном є амброзія полинолиста.

Цей однорічний злісний карантинний бур'ян з високим коефіцієнтом насіннєвого розмноження здатний повністю придушити рослини кукурудзи і знизити врожайність зерна в 2-4 рази.

Амброзія при застосуванні малоефективних гербіцидів здатна відновлювати вегетацію і завдавати істотної шкоди кукурудзі. Вивчення чисельності рослин амброзії полинолистої в зерно-просапній сівозміні показало, що навіть при застосуванні гербіцидів на попередніх культурах засміченість кукурудзи цим бур'яном залишається високою.

У посівах кукурудзи часто спостерігається висока засміченість важковикорінними бур'янами: осотом польовим *Sonchus arvensis L.,* будяком

польовим *Cirsium arvense (L.) Scop*., в'юнком польовим *Convolvulus arvensis L.* нетреба звичайна *Xanthium strumarium L.*

До складу гербіциду Дублон Супер, ВДГ входять нікосульфурон (125 г/кг) і дикамба (425 г/кг). Діюча речовина гербіциду Егіда, СК - мезотріон (480 г/кг). Гербіцид Кордус Плюс, ВДГ складається з трьох діючих речовин: римсульфурона (23 г/кг), нікосульфурона (92 г/кг) і дикамби (550 г/кг). Нікосульфурон знищує однорічні і багаторічні злакові, а також деякі однорічні дводольні буряни. Слабку чутливість до нікосульфурона проявляють амброзія полинолиста, нетреба звичайний.

Римсульфурон знищує однорічні і багаторічні злакові і деякі однорічні дводольні смітні рослини (різновиди щириці). Амброзія полинолиста проявляє до римсульфурона середню чутливість, нетреба звичайна стійка до його застосування. Дикамба застосовується для знищення однорічних і деяких багаторічних двоудольних бур 'янів, включаючи види осоту. Мезотріон знищує однорічні і деякі багаторічні дводольні смітні рослини. Серед чутливих до препарату рослин амброзія полинолиста, нетреба звичайна. Пригнічує в 'юнок польовий у початкових фазах розвитку.

Гербіцид Кордус Плюс, ВДГ рекомендується застосовувати в суміші з л/га ПАВ Тренд 90, Ж. Дублон Супер, ВДГ рекомендується застосовувати з додаванням 0.2 л/га ПАВ Адью, Ж (ксилат ізодецилового спирту).

Фірма "Август" пропонує для гербіциду Дублон Супер, ВДГ як ПАВ застосовувати нову багатофункціональну поверхнево-активну речовину Аллюр Ж, унікальну комбінацію ліпофільного пенетранта і високоефективного змочувача. Фірма "Август" вважає, що Аллюр Ж (0.2 л/га), як ПАВ більш ефективний порівняно з Адью, Ж (0.2 л/га). У зв 'язку з недостатньо високою ефективністю гербіциду Дублон Супер проти амброзії, Фірма "Август" пропонує застосовувати бакову суміш з Егідою з додаванням ПАВ Аллюр. Вивчення ефективності бакової суміші Дублон Супер, Егіда і Аллюр нами проведено вперше.

На основі більш ніж двадцятирічних досліджень і обстежень полів

багатьох господарств степової зони встановлено, що з виявлених бур'янів (понад 200 видів) розподіл їх за групами у відсотковому відношенні був таким: дуже поширені – 5, значно поширені – 6, помірно поширені – 11, мало поширені – 19 і випадкові – 53. Перша група за кількістю видів була найменшою, однак за кількістю бур'янів, що засмічують посіви, вона переважала всі інші групи взяті разом. У загальній кількості бур'янів у посівах польових культур представники цієї групи становили 71-99 %. А серед них найбільш численними були тонконогові просовидні види, в тому числі частка плоскухи і мишію сизого сягала 30-59 % [4].

Залежно від погодних умов змінюється не тільки кількість бур'янів, а й видовий склад. Про це свідчать результати досліджень. Частка однодольних в бур'яновому угрупуванні польових культур може бути від 3,5 до 63,3 %. У сприятливі за вологозабезпеченістю роки багато проростає плоскухи звичайної, у посушливий весняний період переважають мишій зелений та ін.

Для ефективного контролювання забур'яненості в посівах сільськогосподарських культур важливо знати в які періоди бур'яни завдають найбільшу шкоду культурним рослинам.

Дослідження щодо встановлення конкурентних відносин гібридів кукурудзи з бур'янами проводились в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Проти амброзії полинолистої, інших малорічних однодольних, дводольних та багаторічних коренепаросткових бур'янів у посівах кукурудзи ефективним виявилось внесення під передпосівну культивацію гербіциду харнес (2,5 л/га), а по сходах діалену С у дозі 2,0 л/га.

На дослідному полі Всеросійського НДІ кукурудзи встановлена висока ефективність використання післясходового гербіцида діамакс, 1,2 л/га на фоні ґрунтового харнес, 2,5 л/га і післясходового Танаїс плюс, врожайність зерна складала відповідно 7,57 і 7,53 т/га при врожайності на контролі (без гербіцидів) 4,06 т/га.

В польових дослідах, які проводились на чорноземі звичайному в Краснодарському НІІСГ ім. П. П. Лук'яненка, встановлена висока

ефективність сірчанокислого цинку при сумісному застосуванні з післясходовим гербіцидом Танаїс. Урожайність зерна кукурудзи в середньому за 1997-1999 рр. у варіанті з гербіцидом Танаїс, 40 г/га, посівом насінням, обробленим 0,1 %-ним розчином сірчанокислого цинку, складала 7,85 т/га при врожайності на контролі (без гербіцидів) і мікроелементів 6,82 т/га.

Ефективність механічних і хімічних способів боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи вивчали в 2006–2009 рр. у Краснодарському НДІ ім. П. П. Лук'яненка. На фонах з внесенням ґрунтового гербіциду харнес (2,5 л/га і без нього кукурудзу вирощували з використанням по сходах бакової суміші гербіцидів Танаїс (40 г/га) і банвел (0,3 л/га)). Крім того передбачалось проведення одного, двох міжрядних обробітків і без них. У варіанті без догляду за посівами кількість бур'янів складала 116 шт./м^2, суха маса – 334г/м^2, врожайність зерна – 24,2 ц/га. Внесення ґрунтового і післясходового гербіцидів забезпечувало приріст врожайності відповідно 16,9 і 20,8 ц/га. За результатами досліджень зроблено висновок, що при змішаному типі забур'яненості доцільне використання ґрунтового та післясходового гербіцидів, а в посушливі роки і проведення одного міжрядного обробітку [1- 4].

На врожайність кукурудзи впливає ряд факторів, таких як строки сівби та заходи знищення бур'янів. В умовах західного Лісостепу за ранньої сівби (при температурі 8-10 ^{O}С на глибині загортання насіння) урожайність зерна кукурудзи зменшувалась порівняно з оптимальним строком на 0,21-0,24 т/га. Найвищу врожайність (6,98 т/га) одержано при комплексному застосуванні ґрунтового гербіциду харнес (2,5 л/га) і післясходового майсТер (150 г/га) за оптимального строку сівби.

Ефективність післясходових гербіцидів у посівах кукурудзи визначали в дослідному господарстві «Елітне» Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Встановлено, що ефективність сульфонілсечовинних препаратів

Танаїс, базис і мілагро була практично на однаковому рівні. Середня врожайність зерна кукурудзи за 2001-2003 рр. складала відповідно 51,9; 52,4 і 51,6 ц/га (НІР0,05 5,7 ц/га).

На агрономічній дослідній станції УСГА в 1981-1983 рр. досліджували ефективність гербіцидів атразин, лінурон, ерадікан, дуал, прімекстра і лонтрел. Встановлено, що лонтрел на посівах кукурудзи доцільно застосовувати тільки при наявності багаторічних коренепаросткових бур'янів. У дозі 0,3 кг/га його треба використовувати на фоні високоефективних ґрунтових гербіцидів: прімекстра (3 кг/га), дуал (4 кг/га) або ерадікан (5,6 л/га).

В проведених в дослідному господарстві «Дніпро» Інституту зернового господарства УААН дослідах при змішаному типові забур'яненості (тонконогові 49-50 %, двосім'ядольні однорічні 5-55 % і багаторічні коренепаросткові 1,0-2,0 %) високий фітотоксичний ефект забезпечувала обробка у фазі 5-6 листків кукурудзи одним з гербіцидів: майсТер, 0,1 кг/га, базис, 20 г/га, естерон, 0,7 л/га на фоні грунтового гербіциду харнес, 1,5 л/га. Внесення гербіциду харнес 1,5 л/га після сівби і обробка посівів у фазі 3-5 листків естероном, 0,7 л/га забезпечувало високий фітотоксичний ефект проти амброзії та осоту рожевого.

У дослідному господарстві «Дніпро» Інституту зернового господарства УААН в 2005-2008 рр. у польових дослідах встановлено високу ефективність контролювання забур'яненості внесенням під передпосівну культивацію гербіциду харнес (2,5 л/га), в фазу 5 листків у кукурудзи діален супер (1,0 л/га) і проведенням міжрядного обробітку на глибину 6-8 см [28].

Таким чином, доведено ефективність застосування гербіцидів різного спрямування при вирощуванні кукурудзи на зерно. Особливостізастосування, дозування та комбінування препаратів встановлюється дослідним шляхом стосовно конкретних умов технології.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика ґрунтово-кліматичних умов вирощування

Досліди були проведені протягом 2023 року на території СФГ «Спартак» Дніпропетровської обл., Павлоградського району, села Карабинівка. Ця територія відноситься до Північного Степу України.

Північний Степ займає територію чотирьох областей: Дніпропетровської, Донецької, Кіровоградської та Луганської. Клімат Північного Степу помірно-континентальний, з холодною зимою на сході і порівняно м'якою в західній його частині та спекотним тривалим літом. За даними відділу агрометеорології Українського Гідрометцентру, середня температура повітря за рік по зоні становить 7,4-9,8 °С. Зимовий період триває в середньому 80-110 днів – з кінця листопада-початку грудня до кінця лютого-початку березня, коли починається весна.

Середня кількість опадів за рік у Північному Степу становить від 450 до 600 мм. У посушливі роки річна кількість опадів складає 250-300 мм. Близько 65% від річної кількості опадів випадає у теплий період року. Перші осінні заморозки (зниження температури повітря до 0 °С і нижче) спостерігаються наприкінці вересня-на початку жовтня, останні весняні – наприкінці квітня-на початку травня. Загальна тривалість залягання снігового покриву за зиму коливається від 46 до 95 днів. Середня висота снігу за зиму становить 2–12 см, тоді як максимальна висота в окремі роки досягає 30–75 см. В останні десятиріччя досить часто спостерігаються зими без сталого снігового покриву або взагалі безсніжні.

Вегетаційний період (із середніми добовими температурами повітря 5 °С і вище) триває 200-230 днів, починається в середньому в кінці березня – на

початку квітня і закінчується у кінці жовтня – на початку листопада. Сума позитивних температур повітря вище 5°С за цей період змінюється від 3170-3460 °С на сході Північного Степу до 3345−3650 °С у центральних районах. Період активної вегетації с.-г. культур (із середніми добовими температурами повітря 10 °С і вище) триває 169-183 дні, змінюючись в окремі роки від 143 до 216 днів. Починається в другій декаді квітня і закінчується у першій-другій декаді жовтня. Сума позитивних температур повітря вище 10°С за цей період коливається від 2870-3360 С, в окремі роки - від 2470 до 3660 °С. Найбільш небезпечним явищем для виробництва сільськогосподарської продукції в Північному Степу є засухи, які мають значну повторюваність і бувають атмосферні, ґрунтові та комплексні (атмосферно-грунтові). Сувора атмосферна засуха, яка часто поєднується із ґрунтовою у період активної вегетації сільськогосподарських культур, має ймовірність 25% на більшій частині території Північного Степу. Кількість днів із суховіями за теплий період (квітень-жовтень) становить 11-28 (в прибережній зоні 3-19) днів. Серед інших несприятливих для сільськогосподарських культур явищ погоди у вегетаційний період характерними для даного регіону є град, дуже сильний дощ, зливи, сильний вітер та пилові бурі. Відносна вологість повітря у теплий період року (квітень–жовтень) по областях Північного Степу коливається від 60% влітку до 80% восени, а кількість днів із відносною вологістю повітря 30 % та менше (суховійні явища) за цей період становить в середньому 13-47 днів. Узимку зазвичай спостерігаються відлиги, кількість днів з якими за період грудень-лютий коливається від 40 до 60. Відлиги, які тривають більше ніж 5 днів поспіль, зумовлюють порушення зимового спокою озимини, що призводить до зниження морозостійкості рослин.

Характерною рисою зимових сезонів є часті відлиги, коли середньодобова температура повітря піднімається вище за 0°С. І тоді, як правило, відлиги пов'язані із виносом теплого повітря із Атлантичного, Середземного і Чорного морів. В середньому за зимовий період спостерігається 6-9 відлиг. Найчастіше тривалість однієї відлиги становить 4-

6 днів. Взимку переважає хмарна погода. Близько 40-50 днів небо густо затягнуте низькою хмарністю. За сезон буває до 45 діб з опадами, загальна їх кількість яких досягає 105-115 мм, що становить близько 20-25% від суми за рік. Переважають середньорічні опади в вигляді снігу і мокрого снігу. Сніговий покрив зазвичай встановлюється у 20-х роках грудня та тримається до початку березня. Товща снігового покриву часто не перевищує 10-15 см.

Напрямок вітру взимку часто змінюється, але дещо переважає південно-східний вітер.

Кінцем зимового сезону та початком весни вважається стійкий перехід середньодобової температури повітря через 0°С в бік зростання. В цей період збільшується приплив сонячної радіації та зменшується роль циркуляторних процесів. Зростає кліматична роль підстилаючої поверхні. Поглинальна здатність поверхні шару ґрунту, що звільнюється від снігового покриву, різко підвищується.

Відразу після сходу снігового покрову значна кількість тепла витрачається на випаровування вологи з поверхні, що підстилає , тому підвищення температури на початку і навесні відбувається повільно. Вже після підсихання поверхні шару грунту починається різке підвищення середньодобової температури повітря, яка у квітні становить вже +7-8°С, а до третьої декади травня підвищується на 7-9°С.

Зазвичай, весняна погода нестійка. Щодо тривалих періодів застуди часто повертаються. В першій половині весни можуть випадати короткочасні снігопади і хуртовини, але сніговий шар тримається недовго. Тихі безхмарні ночі за рахунок радіаційного вихолодження поверхні, що підстилає, або адвекції холодного повітря.

Весняні опади в вигляді мокрого снігу заміняються дощем. В травні через посилення конвекції розвиваються грози. Середня багаторічна кількість опадів за весь весняний сезон складає 105 - 115 мм. Проте сильні та сухі вітри зі східних та південно-східних напрямків часто призводять до посух.

Літо припадає на першу декаду травня. Сезон обмежений термінами

переходу середньодобової багаторічної температури через +16°С в період її зростання і зниження. Літній сезон найтриваліший, зазвичай закінчується в кінці вересня. На початку цього сезону погода нестійка. В цей період ще можливе вторгнення прохолодних мас арктичного повітря. В червні збільшується притік сонячної радіації, слабшає роль циркуляційних процесів, тому формування погоди відбувається під впливом трансформації нових повітряних мас. Це викликає спекотну похмуру погоду. Влітку порівняно з іншими сезонами температурне тло території найбільш рівномірне. Середньодобова температура липня у південних районах +22-23°С, але в північному сході області знижується до +21°С. Абсолютний максимум температури +41°С.

Інтенсивне прогрівання поверхні грунту, що підсихає сприяє розвитку конвективних хмар та злив влітку. У дощовий місяць - червень - середня багаторічна кількість опадів може перевищувати 80 мм, а у окремі роки збільшується до 170-190 мм або зменшується майже до нуля.

У літку переважають вітри північно-західних та північних напрямів. Східні та південно-східні вітри в цей період відносно рідкісні, але вони пов'язані із посухою, що негативно позначається на сільському господарстві.

За даними Павлоградської метеостанції наведені середньомісячні температури та опади (табл. 2.1.1.)

У північних та північно-східних районах області сезон починається зазвичай на початку третьої декади вересня, а його переміщення на південь здійснюється за 5-7 днів. У цей період посилилася циклонічна діяльність та рух повітряних мас з Атлантики. Переважають північно-західні та західні вітри. Наприкінці листопада з'являється перший, зазвичай нестійкий сніговий покрив.

У жовтні на фоні загального зниження температури та погіршення погоди відзначаються перепади тепла. Встановлюється досить тепла і сонячна погода. Температура ж повітря часто перевищує +20°С. Осінній

період закінчується в третій декаді листопада.

Таблиця 2.1.1.

Метеорологічні характеристики Павлоградської метеостанції

Місяці	Середня, середньодобова температура		Опадів, мм	
	2023 р.	Багаторічна середня	2023 р.	Багаторічна середня
січень	-5	-5,2	28	35
лютий	-3	-4	42	43
марш	+	1	36	35
квітень	+10	10	34	35
травня	+19	16.1	21	40
червень	+24	21	12	55
липня	+21	23	38	59
серпень	+25	24,3	31	50
вересень	+17	15,6	60	63
жовтень	+12	8,8	38	38
листопад	+	2,6	44	34
грудень	-2	-2,4	38	26
За рік	+9,7	9.1	422	513

Середня багаторічних кількість опадів за теплий період становить 360 мм; в теплий період року випадає близько 400 мм опадів.

Максимальна ж кількість опадів спостерігається у червні та липні, переважно злого характеру.

Випаровуваність у районі майже в 1,7 рази перевищує кількість опадів.

Опади протягом року нерівномірні. Найвологіші зими, оскільки

починає танути сніг, тому навесні у землі найбільше вологи. Взимку середня температура від -2 до -7 °С, середня ж кількість опадів складає 25-30 мм.

Навесні кількість опадів змінюється незначно та становить 85 - 90 мм., Також підвищується температура та середня весняна температура становить від +3 до +14 ° С, переважає низька хмарність та збільшується кількість приходу сонячної енергії. В залежності від кліматичних умов року весняні посіви слід проводити за короткий термін, у період підвищення температури від +5 до +10°С.

Початком літа прийнято вважати дату переходу температури повітря через +10 ° С, це спостерігається наприкінці квітня-початку травня.

Перші заморозки восени розпочинаються наприкінці першої декади жовтня. Кількість опадів за весь сезон становить близько 80 мм, що перевищує суму весняних опадів.

Восени переважає часто похмура і дощова погода, а пізно восени помірно морозна. З викладеного вище видно, що кліматичні умови нашої місцевості сприятливі для вирощування основних с.-г. культур.

Грунтові умови.

Територія СФГ розташована на рівнині. Тому земна поверхня не містить відносних висот більше 200 м, а середня висота рівнини 220 м над рівнем моря, на Східно-Європейській платформі, а точніше на Придніпровському щиті, то рівнини зневажаються, звідси – місцевість містить ізольовані височини, яри, балки, вузькі болота, що ускладнює сільськогосподарські роботи.

За довгий час рельєф зазнав реальних змін через зовнішні сили природи, вітрової та водної ерозії. Як наслідок - поява нових ярів і вивіз ґрунту або його занесення на дорогу, водоймища. Основними заходами щодо запобігання цьому явищу є посадка лісосмуг та прокладання каналів для дренажу, снігозатримання, посів багаторічних трав для закріплення ґрунту. За природно-землеробським районуванням територія господарства належить до степової зони, до степової правобережної провінції, до Південно-Буз-

Інгульського району, до рівнинно-пагорбистого типу рельєфу і до звичайного чорноземного.

У цілому рельєф території сприятливий для сільськогосподарського виробництва.

На території господарства є кілька типів ґрунтоутворювальних порід (таблиця 2.1.2).

Основною ґрунтоутворюючою породою є лесові відкладення. Характерні леси буро-пального кольору з високою пористістю та пухкістю, високим вмістом карбонатних, калійних та фосфорних сполук.

Крім цих властивостей, вони мають ще й властивість вертикального поділу, що визначає їхню легку здатність до розмивання під дією потоків води. Незважаючи на нестійкість аерації, леси є найбільш сприятливим видом, на якому сформувалися родючі чорноземи і лугово-чорноземні грунти.

Ґрунтоутворюючі породи в низинах балок являють собою делювіальні відкладення, що являють собою матеріал, що змивається водними потоками, зі схилів, що примикають до балок тією чи іншою мірою перегнійним. Ґрунти, що утворюються на цих породах, багаті на гумус і поживні речовини.

У районі луків і балок грунтоутворюючою породою є алювіальні відкладення, принесені водними потоками під час весняного сніготанення. Склад та властивості цих відкладень неоднорідні. Це пов'язано з напрямком течії води та висотою схилу, а також з розміром площі балок, тому що в середній частині балок є неоднорідний гранулометричний склад та інша стратифікація, ніж у підніжжя схилів. Через близьке залягання до поверхні мінеральних ґрунтових вод алювіальні відкладення окислені та засолені. На них сформувалися лучні солончаки та солонці.

Таблиця 2.1.2

Характеристика основних ґрунтів у господарстві (орні землі)

Різновиди ґрунту	Площа, га	Грануло-	Орний шар, см	Вміст гумусу, %	Вміст мг/100 г P_2O_5	Вміст мг/100 г K_2O	РН сольо
1. Чорнозем звичайний,	328	Легка глина	27	4,18	3	12	6,8
2. Чорнозем	256	Легка	28	4,26	1	8	7,2
3 . Чорнозем звичайний середньо-	206	Легкий суглинок	30	3,9	0	14	6.7
4. Чорноземно-лугові	160	Легка глина	24	4.4		9	7.1

Водно-хімічні константи для сільськогосподарських ґрунтів мають такі значення:

- максимальна гігроскопічність, % – 7,8%;
- вологість стійкого в'янення, % – 10,5%;
- запас продуктивної вологи перед посівом ярих культур – 47-50 мм;
- склад ґрунту - середній суглинок (10 - 1 мм);
- рівноважне значення об'ємної щільності орного шару ґрунту становить 1,3 г/см ^{3}.

При визначенні стану окультуреності грунтів важливо враховувати як потужність орного шару, що у середньому становить 25-27 см.

2.2. Характеристики гібридів та препаратів.

Для проведеннях досліджень були використані перспективні гібриди кукурудзи для умов господарства – Скорпіус, Орфеус, Пандорас, що володіють високою зерновою продуктивністю.

Гібрид кукурудзи СИ СКОРПІУС Syngenta

Високоврожайний гібрид кукурудзи СИ СКОРПІУС, який демонструє стабільну врожайність у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Добре адаптований для вирощування в посушливих умовах. Має еректоїдний тип розміщення листків (підвищена ефективність фотосинтезу) та швидку вологовіддачу зерна під час дозрівання.

Характеристики гібриду SY SCORPIUS:

- Група стиглості: середньоранній
- ФАО: 290
- Середня кількість рядів зерен в качані: 18–22
- Тип зерна: зубовидний
- Вміст крохмалю в зерні: до 72,7-74,2%
- Потенціал врожайності: зерно - 13-15 т/га; силос - 7-8 т/га
- Технологія обробітку: класична
- Тип адаптивності: високоадаптивний («Артезіан»)
- Рекомендовані зони для вирощування: Полісся, Лісостеп, Степ.
- Рекомендована густота на період збирання: достатнє зволоження — 70–80 тис./га; нестійке зволоження — 60–70 тис./га; недостатнє зволоження — 45–50 тис./га
- Придатний для сівби в ранні терміни (за температури +6…8 °С на глибині загортання насіння)
- Рекомендований для раннього збирання

Толерантність до хвороб за 9 бальною шкалою:

- До кореневих і стеблових гнилей: 9
- До пухирчастої сажки: 9

Гібрид кукурудзи СИ ОРФЕУС Syngenta

Середньостиглий гібрид кукурудзи СИ ОРФЕУС, добре адаптований для посушливих умов, характеризується швидкою вологовіддачою зерна під час дозрівання та високим потенціалом урожайності. Еректоїдне розташування листків. Має потужну кореневу систему і міцне стебло.

Характеристики гібриду SY ORPHEUS

- Група стиглості: середньостиглий
- ФАО: 360
- Середня кількість рядів зерен в качані: 16-18
- Тип зерна: зубоподібний
- Вміст крохмалю в зерні: 72-73 %
- Потенціал врожайності: зерно - 13-17 т/га; силос - 7-8 т/га
- Технологія обробітку: класична
- Тип адаптивності: високоадаптивний («Артезіан»)
- Рекомендовані зони для вирощування: Лісостеп, Степ

Рекомендована густота на період збирання: достатнє зволоження — 70–80 тис./га, нестійке зволоження — 60–70 тис./га, недостатнє зволоження — 45–55 тис./га

Придатний для вирощування за мінімального обробітку ґрунту. Рекомендовано оптимально ранні терміни сівби (за температури +9...12 °С на глибині загортання насіння)

Толерантність до хвороб за 9 бальною шкалою:

- До кореневих і стеблових гнилей: 9
- До пухирчастої сажки: 9

Гібрид кукурудзи СИ ПАНДОРАС Syngenta

Високопродуктивний гібрид зі стабільною врожайністю. Має високі показники стартового росту, еректоїдне розташування листків, зерно придатне для переробки на крупу. Рослини типу Stay Green забезпечують високу якість корму для тварин. Висока натура зерна. Високий потенціал урожайності.

Характеристики гібриду SY PANDORAS:

- Група стиглості: середньоранній
- ФАО: 250
- Середня кількість рядів зерен в качані: 14–16
- Тип зерна: кременистоподібний
- Вміст крохмалю в зерні: до 71,8-72,2%
- Потенціал врожайності: зерно - 13-15 т/га; силос - 6-7 т/га
- Технологія обробітку: класична
- Тип адаптивності: середньопластичний
- Рекомендовані зони для вирощування: Лісостеп та Полісся.
- Рекомендована густота на період збирання: достатнє зволоження — 70–80 тис./га; нестійке зволоження — 60–70 тис./га; недостатнє зволоження — 45–55 тис./га
- Придатний для повторного вирощування на тому самому полі (до монокультури)
- Завдяки високій холодостійкості придатний для сівби в ранні терміни (за температури +6…8 °C на глибині загортання насіння)

Толерантність до хвороб за 9 бальною шкалою:

- До кореневих і стеблових гнилей: 9
- До пухирчастої сажки: 9

Для досліджень були обрані наступні гербіциди: Танаїс, Дисулам, Трофі, які використовувались окремо і в поєднанні. Вони характеризувалися наступними властивостями.

Гербіцид Танаїс системної дії розроблений для винищення однорічних, багаторічних злакових і деяких дводольних бур'янів у посівах кукурудзи та картоплі. Застосовується після сходів культурних рослин. Діюча речовина –

римсульфурон, хімічний клас – сульфонілсечовини, формуляція – водорозчинні гранули. Препарат за класифікацією Всесвітньої організації охорони здоров'я відноситься до 3 класу хімічної небезпеки для людей та бджіл. Норма витрати робочого розчину становить 200-300 л/га.

Гербіцид Дисулам - це продукт вироблений компанією Агрохімічні технології. Дисулам - це унікальний продукт, який знищує однорічні і багаторічні вегетуючі рослини, на посівах зернових та технічних культур. Препарат є аналогом гербицида Пріми компанії Сингента. На посівах кукурудзи, норма внесення також 0,4 – 0,6 л/га. Внесення проводиться в фазі від 3 до фази 7 листків включно, та знищує також двосім’ядольні бур’яни, в тому числі і підмаренник чіпкий. Оптимальна температур застосування гербіцида - 10 - 20 градусов.

Гербіцид Трофі це інноваційний агрохімікат досходового внесення, для максимального захисту посівів сої, кукурудзи та соняшнику від широкого спектру бур'янів.По своїй формуляції агрохімікат являє собою концентрат емульсії з наявністю такого діючої речовини, як ацетохлор. Завдяки свій унікальній системі дії бур'яни знищуються вже в момент проростання, що дає можливість культурній рослині повністю використовувати всі корисні мікроелементи і вологу яка знаходиться в ґрунті. Діє на бур'яни в момент їх проростання. Всмоктуючись у кореневу систему, клеоптиль і сім'ядолі інгібує синтезування білка, у результаті такого процесу відбувається повна загибель чутливих видів бур'янів. Швидко розкладається у ґрунті на нешкідливі сполуки за вегетаційний період. Не має негативного впливу на наступні культури у сівозміні. Забезпечує захист посівів культур на тривалий період вегетації. Трофі простий і економічний у застосуванні для культур з невеликим, і високим потенціалом.

2.3. Схема досліду та агротехніка вирощування

Програма включала проведення наступного досліду: вплив термінів внесення гербіцидів на продуктивність різних гібридів кукурудзи. Дослід включав такі варіанти:

1. Ранньовесняне боронування + 2 передпосівні культивації (контроль).
2. Контроль + бакова суміш із 0,08 кг/га Дисулам+ 1,25 кг/га Трофі (до сходів);
3. Контроль + + 0,04 кг/га Танаїс (на сходах)
4. Контроль + бакова суміш з 0,08 кг/га Дисулам + 1,25 кг/га Трофі (до сходів) + 0,04 кг/га Танаїс (на сходах)

Примітка: бакова суміш гербіциду вноситься через 3-5 днів після посіву, а Танаїс у фазу 3-5 листків.

Спосіб посіву – широкорядний, з міжряддями 70 х 21см, із густотою посіву 65-75 тис. рослин на 1 га.

Основні агротехнічні прийоми вирощування кукурудзи

Осіння обробка ґрунту починалася з проведення лущення (дискування) після збирання попередника (кукурудза) та внесення розрахункової норми добрив. Цей прийом дає можливість для провокування бур'янів до зростання, а потім проведення оранки на глибину 25-30 см - їх знищення та виконання всіх технологічних прийомів властивих цьому прийому. Після оранки через 2-3 тижні, з метою вирівнювання поля і закриття вологи, а також знищення бур'янів, що з'явилися, проводили дискування з боронуванням. В наших умовах за сприятливих кліматичних умов та надмірної засміченості полів, восени починають проростати багаторічні кореневищні та кореневідпорні бур'яни. Проведення осінньої хімічної обробки ґрунту для їх знищення є актуальним завданням виробництва.

Рано навесні (у березні) за сприятливих погодних умов також доцільно провести культивацію з боронуванням для знищення зимуючих та ранньовесняних бур'янів. Для цього ми проводили культивацію агрегатом компактомату. На початку квітня при прогріванні ґрунту на 8 - 10 ° С, тобто. з настанням оптимальних умов посіву кукурудзи, ми проводили передпосівну культивацію на глибину закладення насіння. У слід за культивацією провели посів з прикочуванням легкими котками. Після сівби через 3-5 днів проводили хімічну обробку посівів баковою сумішшю ґрунтових гербіцидів.

Система передпосівної підготовки ґрунту була спрямована на знищення бур'янів та підготовку поверхні ґрунту для закладення насіння на задану глибину. Вона включала: ультивацію в агрегаті з боронуванням, внесення мінеральних добрив, передпосівну культивацію та посів. Посів проводили сівалками точного висіву за схемою 70 х 21см, коли ґрунт на глибині загортання насіння (6 -8 см) прогрівалася до 10 - 12 ° С (третя декада квітня).

Після посіву (до сходів) з метою знищення бур'янів грунт обробляли баковою сумішшю гербіцидів (0.08 кг/га Дисулам+1.25 кг/га Трофі), а при 3- 5 листках проводили додаткове обприскування посівів Танаїсом – 0.04 кг/га.

Дослід закладався у чотириразовій повторності. Загальна площа ділянки 1 га, облікова 0,38 м^2.

У ході вегетації рослин відбиралися ґрунтові та рослинні зразки, проводилися спостереження та обліки:

1. Фенологічні спостереження. За початок фази приймався день, коли її наступ відзначалося у 10% рослин, повна фаза – у 75% рослин. Спостереження за фазами зростання та розвитку рослин проводилися окомірно та безпосереднім підрахунком рослин. У дослідженнях відзначалися такі фази: сходи, утворення 7-10 листків, викидання суцвіть - цвітіння та дозрівання (молочна, воскова, повна стиглості);

2. Вологість ґрунту визначалася на глибину 0-20, 20-40, 40-60 см термостатно - ваговим методом. Зразки ґрунту брали спеціальним буром у 3-5 точках ділянки і з них становили 2-3 паралельно змішані проби масою по 30-

50 г кожна. Проби поміщали у металеві стаканчики з кришкою і висушували в сушильній шафі при температурі 100-105°С. Після сушіння склянку з ґрунтом охолоджували в ексикаторі і повторювали доти, поки різниця останнього і попереднього зважування не буде різнитися на 0,1 г. Терміни визначення ті ж самі. Вологість ґрунту визначали у відсотках до маси висушеної навішування за формулою: В = а х 100/6, де В - вологість ґрунту, %; а - маса води, що випарувалася, г; b - маса сухого ґрунту, гр.

3. Облік засміченості посівів кукурудзи проводили кількісно ваговим методом у три терміни: по сходах, у фазу 5-7 листків та за тиждень до збирання. Визначали видовий склад бур'янів, кількість та їхню масу. Чисельність бур'янів визначали безпосереднім підрахунком їх стебел на пробних майданчиках - 0,25 м 2 у триразовій повторності.

Чисельність (А) розраховували за формулою:

$A = a/п\ S$;

а - число бурянів;

п - число облікових чи пробних майданчиків;

S - загальна облікова площа, $м^2$.

4. Визначення вмісту в сухій біомасі рослин та бур'янів основних елементів живлення наводився: N - по К'єльдалю; P_2O_5 - по Левицькому; До 20 - з однієї витяжки з фосфором на полум'яному фотометрі.

5. Розміри листової поверхні та маси рослин визначали на 10-20 типових рослинах. При цьому площа листя визначалася розрахунковим методом, що базується на вимірі розмірів листя за формулою:

S = axbx 0,68,

де: а - Довжина листа, см;

b - ширина листа, див.

6. Приріст зеленої та сухої маси визначали по середній пробі з кожної ділянки окремо. Майданчики для обліку (по 4 шт. загальною площею $1м^2$) вибирали в найбільш типових за стеблестими місцями. При відомих показниках сирої маси та відсотку усушки у середній пробі розраховували вагу

сухої маси на гектарі посіву. Густоту стояння рослин визначали після повних сходів та перед збиранням.

11. Визначення економічної ефективності проводили за типовими нормами.

12. Статистична обробка результатів досліджень проводилася методом дисперсійного аналізу за Б.А. Доспеховим (1985) з допомогою комп'ютерних програм Microsoft Excel.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вибагливість кукурудзи до тепла в різних фазах її розвитку неоднакова. За даними ряду авторів, проростання насіння кукурудзи при оптимальній вологості грунту починається при температурі 6°С. Інші автори відзначають, що температурний мінімум проростання кукурудзи перебуває у межах 8- 10°С. На підтвердження цього Адіньяєв Е.Д. (1988) підкреслює, що проростки кукурудзи пробивають оболонку зерна при температурі 8°С, а сходи в польових умовах є тільки при 10- 12°С. Чим вище температура ґрунту, тим коротше, як правило, період від сівби до сходів.

За результатами наших спостережень, встановлено, що тривалість проростання насіння залежало, головним чином, від середньодобової температури ґрунту, причому сортові особливості гібридів, що вивчаються, не надавали помітного впливу на тривалість цієї фази (табл. 3.1.1).

Таблиця 3.1.1

Дати посіву та проходження фаз росту та розвитку гібридів

Гібриди	Посів	сходи	5-6 листків	10-11 листків	Цвітіння	Молочна стиглість	Повна стиглість	Довжина вегетаційного періоду, днів
Скорпіус	29.04	09.05	6.06	21.06	11.07	05.08	05.09	119
Орфеус	29.04	09.05	6.06	23.06	19.07	16.08	26.09	140
Пандорас	29.04	09.05	6.06	25.06	26.07	22.08	30.09	144

Проведення агротехнічних прийомів для догляду за посівами

кукурудзи нерозривно пов'язані з тривалістю міжфазних періодів зростання та розвитку рослин.

Виявлено, що в гібридів тривалість міжфазного періоду сходи - викидання волоті в середньому склала - 26-30 днів.

Найменшою довжиною вегетаційного періоду відзначився гібрид Скорпіус – 115-119 діб, а найбільш пізньостиглим є гібрид Пандорас 140-144 доби.

Вплив зовнішнього середовища, зокрема опадів, на зростання та розвиток кукурудзи безперечний. Він проявляється у зміні складових – теплового, водного та повітряного режимів. Застосування ефективних засобів захисту рослин сприяють більш активному зростанню та розвитку кукурудзи, підвищенню інтенсивності фотосинтетичної діяльності та покращенню водоспоживання посіву в цілому.

Фотосинтетична діяльність кукурудзи та як наслідок врожай зерна, залежать від величини площі листя та ходу її формування у посівах. Нашими дослідженнями встановлено, що у перші дві фази зростання та розвитку кукурудзи наростання листового апарату відбувалося відносно повільно. Площа листя однієї рослини у фазі сходів на всіх варіантах по досліджуваних гібридів була приблизно однаковою, і склала близько 13,0 $см^2$. Дуже незначні відхилення щодо наростання листової поверхні відзначені і у фазі 5-6 листків. За цей період утворювалося лише 5-7% від максимального показника площі листя, що становило всього – 1,76 – 3,20 тис. $м^2$/га. Починаючи з фази 5-6 листків, темпи наростання листової поверхні суттєво зростали, досягаючи максимальної величини до кінця фази цвітіння – початок молочної стиглості (100%). У фазі 10-11 листків утворювалося від 50 до 63% або від 25,68 до 35,90 тис. $м^2$/га. Наприкінці цвітіння площа листового апарату на варіанті Дисулам+Трофі (до сходів) + Танаїс (на сходах) у гібриду Скорпіус склала 48,3 тис. $м^2$ /га (табл. 3.1.2).

У наступні періоди вегетації відмічено спад цього показника. У фазу

молочної стиглості зерна площа листя склала: від 30,5 до 41,3 тис. $м^2$ / га у гібриду Орфеус – 30,9-38,4 - у гібриду Пандорас 26,0-37,9 тис. $м^2$ / га.

Таблиця 3.1.2

Вплив термінів внесення гербіцидів на динаміку площі листя у гібридів кукурудзи, тис.$м^2$ /га

Варіанти	Фази розвитку рослин					
	Посів	сходи	5-6 листків	10-11 листків	Цвітіння	Молочна стиглість
Скорпіус						
Без гербіцидів	0,1	2,3	25,7	28,1	34,2	30,5
Танаїс	0,1	2,4	26,2	32,4	36,5	32,1
Дисулам + Трофі	0,1	2,4	33,0	35,6	41,2	37,1
Дисулам+Трофі+Танаїс	0,2	3,2	33,6	40,5	48,3	41,3
Орфеус						
Без гербіцидів	0,1	2,3	26,6	35,0	35,8	30,9
Танаїс	0,1	2,4	27,0	35,2	36,4	31,6
Дисулам + Трофі	0,1	2,9	32,6	37,4	41,7	36,7
Дисулам+Трофі+Танаїс	0,1	3,0	34,6	39,7	46,7	38,4
Пандорас						
Без гербіцидів	0,1	2,8	27,9	32,3	32,9	26,0
Танаїс	0,1	2,7	28,1	34,1	35,2	28,1
Дисулам + Трофі	0,1	2,6	32,6	37,0	41,5	36,3
Дисулам+Трофі+Танаїс	0,1	3,0	35,9	42,5	47,4	37,9

Як за величиною площі листя, так і за тривалістю їхньої роботи помітно виділявся середньостиглий гібрид Скорпіус. Якщо у гібрида Пандорас

варіанті з внесенням Дисулам+Трофі (до сходів) + Танаїс (на сходах) найбільша площа листя на 1 га в період молочної стиглості кукурудзи склала 47,4 тис. м ^{2} /га, то у гібриду Скорпіус вона була більшою на 0,9 тис. м ^{2} /га.

Слід зазначити, що внесення гербіцидів справило великий вплив на величину площі листя всіх гібридів кукурудзи, що випробовуються.

Якщо у фазі сходів кукурудзи особливих відмінностей між контрольним варіантом (без гербіциду) та варіантами із застосуванням гербіцидів Дисулам + Трофі (до сходів) та Танаїс (по сходах) не відзначалося, то вже до фази 5-6 листя площа листового апарату тут була вищою, ніж на контролі: у гібридів Скорпіус – на 1,44 тис. м^2 / га; Орфеус – на 1,24 тис. м ^{2} /га, а у гібриду Пандорас - 1,22 тис. м^2 / га.

Засміченість посівів впливає на процеси росту та розвитку кукурудзи, через те, що в рослинному організмі складаються співвідношення між кореневим та повітряним харчуванням та визначається здатність рослини використовувати фактори життя рослин. В результаті, від цього залежить продуктивність рослин, вміст у його тканинах пластичних речовин, життєздатність організму, його стійкість до несприятливих умов. Шкідливість бур'янів полягає у їхній гострій конкуренції з кукурудзою за основні фактори життя рослин: світло, вологу, повітря, елементи мінерального живлення. В результаті спостерігається загальне пригнічення кукурудзи, затримка у зростанні та розвитку, стерильності значної частини рослин, погіршення якості зерна та зниження врожайності.

Дослідження щодо впливу гербіцидів на зростання та розвиток різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи показали, що істотний вплив на зростання та розвиток рослин мали види та терміни внесення гербіцидів, біологічні особливості гібридів, що вирощуються, а також агротехнічний фон, створюваний у процесі досліджень.

Таблиця 3.1.3

Динаміка лінійного зростання та розвитку гібридів кукурудзи при різних термінах внесення гербіцидів, см

Гібриди	фон	Фази розвитку рослин					
		сходи	5-6 листків	10-11 листків	Цвітіння	Молочна стиглість	Повна стиглість
Скорпіус	Без гербіциду	7,3	62,6	150,0	201,0	235,0	232.4
	Танаїс	7,4	74,2	155,3	220,4	248,6	243,2
	Дисулам+Трофі	8,6	80,6	177,0	236,3	252,0	248,1
	Дисулам+Трофі +Танаїс	9,8	90,4	199,8	248,6	268,3	265,1
Орфеус	Без гербіциду	7,7	61,8	147,3	207,6	225,3	218,4
	Танаїс	7,2	71,1	150,1	210,0	246,6	242,1
	Дисулам+Трофі	11,0	83,4	171,0	243,3	255,0	251,4
	Дисулам+Трофі+Танаїс	11,6	85,1	178,67	252,3	257,0	252,1
Пандорас	Без гербіциду	8,9	61,8	155,0	211,6	246,2	243,7
	Танаїс	9,0	68,4	165,1	238,2	248,7	244,2
	Дисулам+Трофі	11,0	83,5	195,0	241,6	250,67	247,0
	Дисулам+Трофі+Танаїс	11,7	90,9	200,3	265,6	262,3	256,1

Найбільш посилене зростання рослин кукурудзи виявлено від фази 5-6 листя до 10 - 11 листя, коли зростання рослин збільшувалося більш, ніж удвічі. Дещо нижче виявилися показники лінійного росту рослин від фази 10- 11 листя до фази викидання - цвітіння. Незначний приріст висоти стеблестою (10 -14%) виявлено від фази викидання – цвітіння до молочної стиглості кукурудзи. У період збирання врожаю зростання рослин знижувалося не значно (3-7 см) через висихання волоті і всієї рослини в

цілому.

Так, лінійне зростання рослин на контролі (без внесення гербіциду) у гібридів Скорпіус склав до кінця вегетації – 232,4-265,1 см, а у Пандорас – 243,7-256,1 см.

Вищі показники лінійного зростання кукурудзи встановлені при застосуванні бакової суміші гербіцидів. Однак найбільшого зростання рослини всіх оброблюваних гібридів досягали при поєднанні ґрунтового гербіциду з сходовим. Найвищими (265,1см) були рослини гібрид Пандорас, що перевищили контроль на 33,7 см. У гібриду Орфеус зростання рослин порівняно з контролем виявилося вищим на 32,7 см.

Таким чином, гербіциди, знищуючи бур'яни, сприяли посиленню поглинання рослинами вологи та поживних речовин, більшому засвоєнню ними сонячної енергії, що приходить, і як наслідок збільшенню лінійного росту рослин.

Використання пестицидів є обов'язковим елементом у сучасних технологіях вирощування кукурудзи. Без обробки посівів гербіцидами не можна вирощувати сільськогосподарські культури, а кукурудзу — тим паче.

В основі механізму дії гербіцидів лежить їх багатосторонній вплив на зростання та розвиток рослини, окремих його органів, тканин і клітин, клітинних структур, а також фактори, що впливають на фізіологічні та біохімічні процеси, ферментативні реакції та білково-ферментні структури. За характером ураження рослин розрізняють гербіциди суцільної та вибіркової дії. Фітотоксичність виборчих гербіцидів не однакова, тому розрізняють виборчі гербіциди з широким та вузьким спектром дії. Залежно від природи на рослини виборчі гербіциди поділяють на контактні і системні. За характером проникнення в рослину розрізняють листові та ґрунтові гербіциди.

У дослідах ми застосовували ґрунтові гербіциди - бакову суміш Дисуламу (флорасулам, 6,25 г/л + 2,4-Д етилгексиловий ефір, 452,42 г/л;) та Трофі (ацетохлор -900 г/л). У той же час бакова суміш Дисулама + Трофі

в наших умовах була недостатньо ефективною проти таких бур'янів як вівсюг, пирій повзучий і зелений щетинник, тому ми по сходах проводили ще додаткову обробку посівів листовим страховим гербіцидом Танаїс (римсульфурон -250 г/кг) (табл. 3.1..4).

Таблиця 3.1.4

Вплив гербіцидів на засміченість та загибель бур'янів

Варіанти	Бур'яни		% загибелі		% загибелі	
	Кількість (шт/м ^{2})	Суха біомаса (г/м ^{2})	Кількість (шт/м ^{2})	Суха біомаса (г/м ^{2})	Кількість, шт/м ^{2}	Суха біомаса, г/м ^{2}
Без гербіцидів	217,0	144,1	-	-	-	-
Дисулам + Трофі	20,5	19,2	88,3	86,7	69,3	73,9
Дисулам+Трофі +Тітус	9,2	6,2	95,9	64,6	92,7	91,0
Танаїс	64.2	37,4	71,2	74,1	58,3	59,0

Посіви кукурудзи були засмічені такими бур'янами як: амброзія полинолиста, берізка польова, щириця звичайна, лобода біла, пирій повзучий, щетинник зелений (*Setaria viridis*), осот рожевий.

Встановлено що на контрольному варіанті зростало відсоткове утримання таких бур'янів як амброзія полинолиста (*Ambrosia artetemilifolia* L), берізка польова (*Convolvulus arvensis L.*) та гумай (*Sorgum halepense*).

Внесення бакової суміші ґрунтових гербіцидів (Мерін + Трофі) до сходів кукурудзи сприяло (у середньому на 3 г) зниженню засміченості посівів на 69,3% з одночасним зменшенням їхньої сухої біомаси на 73,9% (табл. 3.1.4).

Обробка посівів у фазі сходів кукурудзи гербіцидом Танаїс супроводжувалося зменшенням кількості бур'янів на 1 $м^2$ до 58,3 шт/$м^2$ та загибеллю їх на 59,0%. Найвищий ефект зі знищення бур'янів встановлений при дворазовій обробці посівів – до сходів + сходів. Отримані дані показали, що при такому поєднанні гербіцидів їхня кількість (порівняно з контролем) знижувалась на 92,7% із зменшенням сухої біомаси на 91,0%.

Обробіток кукурудзи в оптимальних умовах зволоження з внесенням розрахункової норми добрив та гербіцидів, помітно впливав на показники структури врожаю. Саме аналіз цих даних дає можливість вичленувати частку кожного фактора для формування врожаю. Отримані дані щодо впливу гербіцидів на структуру врожаю зерна гібридів кукурудзи наведено в табл. 3.1.5.

Оцінюючи якісних показників насіннєвого матеріалу особливу увагу приділяють масі 1000 зерен, якого значною мірою залежить тривалість періоду посів - поява сходів, і навіть життєздатність молодих проростків. Вважають, що посівний матеріал кукурудзи з масою 1000 зерен понад 320-340 г відповідає вимогам інтенсивної технології вирощування культури.

У наших дослідженнях гербіциди, що вносяться, істотно впливали на масу 1000 зерен. Виразно виявлявся вплив гербіцидів на масу 1000 зерен у гібриду Скорпіос. Без внесення гербіцидів маса 1000 зерен тут склала 312,5 г, збільшуючись від внесення Танаїса на 15,0 г, бакової суміші гербіцидів – на 45,0 г та від дворазової обробки посівів – на 120,0 г.

Таблиця 3.1.5

Вплив гербіцидів на структуру зерна гібридів кукурудзи

Варіанти	Гібриди	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Кількість рядів зерен, шт	Кількість зерен в ряду, шт	Зерен на початку, шт.	Маса, г			Вихід зерна, %
							качан а	зерна	1000 зерен	
Без гербіциду	Скорпіус	15,2	3,1	11,5	23,5	270,3	110,0	93,75	312,5	85,3
	Орфеус	16,2	2,8	10,5	20,5	215,3	112,5	93,75	257,5	83,4
	Пандора	14,2	3,5	11,0	18,8	206,8	141,2	120,0	257,5	85,0
Танаїс	Скорпіус	19,0	33	12,5	28,5	356,3	122,5	101,2	327,5	82,7
	Орфеус	18,2	3,1	12,5	28,7	358,8	186,2	136,2	272,5	86,6
	Пандора с	15,7	3,6	12,0	24,3	291,6	148,7	121,2	265,0	81,5
Дисул ам+ Трофі	Скорпіус	20,7	3,8	14,5	40,0	580,0	200,0	163,5	357,5	82,5
	Орфеус	19,5	3,3	14,0	38,0	532,0	168,7	137,5	307,5	81,5
	Пандора	19,7	3,6	13,5	38,8	523,	163,7	132,5	257,5	80,5
Дисула м + Трофі+ Танаїс	Скорпіус	23,7	4,3	15,5	43,3	671,2	232,5	191,2	437,5	82,3
	Орфеус	21,2	3,6	14,5	40,3	584,4	225,0	187,5	352,5	83,4
	Пандора с	21,2	3,8	14,0	40,0	560,0	200,0	166,2	240,0	83,1

Найбільша довжина качана у всіх випадках з термінами внесення гербіцидів встановлена там, де найбільше було знищено бур'янів. Так, якщо без внесення гербіцидів у середньостиглих гібридів вона коливалася від 15,2 до 16,2 см, середньостиглого – 14,2 см і пізньостиглих від 15,0 до 15,7 см, то тільки внесення Танаїса сприяло збільшенню цього показника на: 1,0 - 3,8 см у середньостиглих гібридів; 1,5 см - середньопізнього та на 1,9 - 2,0 см - пізньостиглого гібриду. Найбільшої довжини (23,7 см)

досягали качани у гібриду Скорпіус, а відносно низькою довжиною виділявся гібрид Пандорас (14,2 см). Поєднання гербіцидів, внесених до і після появи сходів кукурудзи, підвищувало довжину качанів у гібридів кукурудзи в порівнянні з контролем на: 8,5 - 5,0 см у середньостиглих; 6,8 см - у середньопізнього та на 5,5 - 6,5 см - у пізньостиглих. Аналогічний вплив гербіцидів встановлено за показниками діаметра качана. Найбільш високим діаметром качана (3,6 -4,3 см) характеризувались качани кукурудзи на варіанті з дворазовою обробкою посівів гербіцидами. Порівняно з контрольним варіантом (без гербіцидів) він перевищив цей показник на 0,8 – 1,2 см – у середньостиглих гібридів, 0,3 см у середньопізнього та на 0,2 – 0,7 см – у пізньостиглих гібридів. Позитивний вплив гербіцидів виявилося і за таким показником - як кількість рядів на качані. Якщо на контрольних посівах качани мали від 10,5 до 11,5 рядів зерен, а при внесенні одного Танаїса у фазу 3-5 листя - від 10,5 до 12,5, то внесення бакової суміші (Дисулам + Трофі) - призводило до зростання цього показника до 12,5 – 14,5 шт, а при ще додатковій обробці Танаїсом – 13,5 – 15,5 шт. Це безумовно позначалося на кількості зерен на початку. Слід зазначити ще позитивний бік дії гербіцидів – кількість зерен у ряду.

Отримані дані щодо впливу гербіцидів на врожай зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості наведено у табл. 3.1.5.

Танаїс, внесений на сходах кукурудзи, знищуючи бур'янів-польову рослинність на 59 - 71%, сприяв посиленню ростових процесів у гібридів кукурудзи, що, безсумнівно, позначилося на продуктивності рослин. Саме за рахунок обприскування посівів Танаїсом було отримано збільшення врожаю.

Таблиця 3.1.5

Урожайність зерна кукурудзи в залежності від досліджуваних прийомів

Гібрид	Варіанти досілду	Урожайність, т/га
Скорпіус	Без гербіциду	4,24
	Танаїс	4,77
	Дисулам+Трофі	5,98
	Дисулам+Трофі +Танаїс	6,86
Орфеус	Без гербіциду	4,28
	Танаїс	4,90
	Дисулам+Трофі	6,05
	Дисулам+Трофі+Танаїс	6,73
Пандорас	Без гербіциду	3,85
	Танаїс	4,78
	Дисулам+Трофі	5,26
	Дисулам+Трофі+Танаїс	6,08

Відносно висока чистота посівів від бур'янів досягала при внесенні бакової суміші гербіцидів, внесених до сходів кукурудзи, що складається з Дисулама та Трофі. При цьому загибель бур'янів склала від 74 до 81%, що забезпечило збільшення врожаю у гібридів Скорпіус - на 1,74 т/га, Орфеус – 1,77 т/га, а Пандорас – 1,41 т/га.

Найбільший ефект від застосування гербіцидів досягав при поєднанні до сходової обробки ґрунту баковою сумішшю Дисулама + Трофі з сходовим внесенням Танаїса. При такому поєднанні загибель бур'янів досягала від 91 до 94%, а посіви кукурудзи залишалися чистими до збирання врожаю. Це

позитивно позначилося на продуктивності гібридів кукурудзи, забезпечивши додатковий урожай: Скорпіус - на 2,62 т/га, Орфеус – 2,45 т/га, а Пандорас – 2,23 т/га.

Серед досліджуваних гібридів найвищий врожай сформували рослини гібриду Скорпіус на гербіцидному фоні – 6,86 т/га, а найнижчий Пандорас – 6,08 т/га.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

На сильно засмічених полях лише однієї механічної обробки недостатньо, потрібне також застосування гербіцидів. Основні переваги використання гербіцидів: зниження трудомісткості, швидкість обробки, відсутність ризику пошкодження кореневої системи, не знижується вологість ґрунту. До недоліків можна віднести: екологічні проблеми, наявність у ґрунті та продукції хімічних препаратів або їх залишків, ризик пошкодження рослин унаслідок виникнення зон з дворазовим обприскуванням та високу чутливість окремих гібридів до деяких гербіцидів навіть при використанні рекомендованих доз.

Застосування гербіцидів є важливим напрямом в інтенсифікації землеробства. Гербіциди забезпечують зростання врожайності та підвищення якості сільськогосподарської продукції, скорочують витрати коштів на догляд за посівами та збирання врожаю. Проте їх використання пов'язане з витратами на придбання, зберігання, транспортування та внесення.

З погляду економіки інтерес представляє порівняльна оцінка ефективності виробництва зерна за різних термінів внесення гербіцидів та його бакової суміші.

Економічна ефективність обробітку кукурудзи на зерно залежить від біологічних особливостей гібридів кукурудзи різної скоростиглості, внесення добрив та термінів внесення гербіцидів.

Враховуючи, що на сьогоднішній день в цілому по Україні ціни на засоби хімізації, меліорацію, паливно-мастильні матеріали, пестициди та інші засоби інтенсифікації виробництва не стабільні та мають великі коливання, нами економічні показники з вирощування кукурудзи на зерно розраховані на підставі технологічних карт 2023 року. У них відображені всі фактичні витрати на виконання комплексу агротехнічних прийомів з урахуванням нормативів цін на насіння, добрива, оплату праці тощо.

Таблиця 4.1.1

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи залежно від засобів захисту рослин від бур’янів

Показники	Гібрид		
	Скорпіус	Орфеус	Пандорас
1. Врожайність, т/га	6,86	6,73	6,08
2. Ціна 1 ц зерна, грн.	8000	8000	8000
3. Вартість валової продукції, грн.	54880	53840	48640
4. Виробничі витрати на 1 га, грн.	18360	18300	18270
5. Виробничі витрати на 1 т, грн.	2676	2719	3005
6. Умовно чистий прибуток, грн.	36520	35540	30370
7. Витрати праці на 1 га, люд.-год.	14,9	14,6	14,5
8. Витрати праці на 1 т, люд.-год.	2,17	2,17	2,38
9. Рівень рентабельності, %	198,9	194,2	166,2

Як показав розрахунок економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно в умовах СФГ "СПАРТАК" за різних систем захисту від бурянів є рентабельним, найвищі економічні показники отримали при висіванні гібриду Скорпіус при системі захисту Дисулам+Трофі+Танаїс, де рівень рентабельності склав 198,9 %, умовно чистий прибуток – 36520 грн/га., по гібриду Орфеус отримали практично рівнозначні дані 194,2 % і 35540 грн/га, а найменші економічні показники отримали по гібриду Пандорас – 166,2 і 30370 грн/га відповідно.

ВИСНОВКИ

1. Результат аналізу літературних джерел показав, що дослідження ефективності застосування гербіцидівє перспективним напрямком в ракурсі уточнення відповідності дозування та поєднання різних груп для вирощування кукурудзи в певних грунтово-кліматичних умовах.
2. Проведені обстеження посівів виявили, що на досліджуваній території найбільша засміченість (без внесення добрив) зафіксована, коли на 1 м посівів кукурудзи припадало 217,0 бур'янів із сухою біомасою – 144,1г. Обробка посівів у фазі сходів кукурудзи гербіцидом Танаїс супроводжувалося зменшенням кількості бур'янів на 1 $м^2$ до 58,3 $шт/м^2$ та загибеллю їх на 59,0%. Найвищий ефект зі знищення бур'янів встановлений при дворазовій обробці посівів – Дисулам+Трофі (до сходів) + Танаїс (на сходах). Отримані дані показали, що при такому поєднанні гербіцидів їхня кількість (порівняно з контролем) знижувалась на 92,7% із зменшенням сухої біомаси на 91,0%.
3. Найменшою довжиною вегетаційного періоду відзначився гібрид Скорпіус – 115-119 діб, а найбільш пізньостиглим є гібрид Пандорас 140-144 доби. За величиною площі листя, і за тривалістю їхньої роботи помітно виділявся середньостиглий гібрид Скорпіус. Якщо у гібрида Пандорас варіанті з внесенням Дисулам+Трофі (до сходів) + Танаїс (на сходах) найбільша площа листя на 1 га в період молочної стиглості кукурудзи склала 47,4 тис. $м^2$/га, то у гібриду Скорпіус вона була більшою на 0,9 тис. $м^2$/га.
4. Найбільш посилене зростання рослин кукурудзи виявлено від фази 5-6 листя до 10 - 11 листя, коли зростання рослин збільшувалося більш, ніж удвічі. Дещо нижче виявилися показники лінійного росту рослин від фази 10- 11 листя до фази викидання - цвітіння. Незначний приріст висоти стеблестою (10 -14%) виявлено від фази викидання – цвітіння до молочної стиглості кукурудзи. У період збирання врожаю зростання рослин знижувалося не значно (3-7 см) через висихання

волоті і всієї рослини в цілому.

5. Найбільший ефект від застосування гербіцидів досягав при поєднанні до сходової обробки ґрунту баковою сумішшю Дисулама + Трофі з сходовим внесенням Танаїса. При такому поєднанні загибель бур'янів досягала від 91 до 94%, а посіви кукурудзи залишалися чистими до збирання врожаю. Це позитивно позначилося на продуктивності гібридів кукурудзи, забезпечивши додатковий урожай: Скорпіус - на 2,62 т/га, Орфеус – 2,45 т/га, а Пандорас – 2,23 т/га.
6. Серед досліджуваних гібридів найвищий врожай сформували рослини гібриду Скорпіус на гербіцидному фоні – 6,86 т/га, а найнижчий Пандорас – 6,08 т/га.
7. Вирощування кукурудзи на зерно в умовах СФГ "СПАРТАК" за різних систем захисту від бурянів є рентабельним, найвищі економічні показники отримали при висіванні гібриду Скорпіус при системі захисту Дисулам+Трофі+Танаїс, де рівень рентабельності склав 198,9 %, умовно чистий прибуток – 36520 грн/га., по гібриду Орфеус отримали практично рівнозначні дані 194,2 % і 35540 грн/га, а найменші економічні показники отримали по гібриду Пандорас – 166,2 і 30370 грн/га відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балюра В.І. Густота стояння рослин ранньостиглої кукурудзи в нечорноземній зоні. // у сб.: Фотосинтез та питання продуктивності рослин. - АН СРСР. - 1963-с. 19-24.

2. Бейліс В.М, Любарський Г.М. Агрокліматичне районування парів та силосних культур. М: Колос, 1966. з. 16-20, 59, 66-71.

3. Бодіско Д.М. Досвід обробітку кормової кукурудзи у повіті Єлецькому, губернії Орловської. // Землеробська газета, № 1, 1980.

4. Бондаренко Ю. Густота посіву кукурудзи при програмованому обробітку. // Сільське господарство Молдавії. - №7 – 1987. – с. 28.

5. Веріго С.А., Розумова Л.А. Ґрунтова волога та її значення у сільськогосподарському виробництві. Л.: Гідрометеоздат, 1963.

6. Володарський Н. І. Біологічні основи вирощування кукурудзи / Н. І. Володарський. - М.: Колос, 1975. - 154 с.Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы. - М.: Колос, 1975. -253 с.

7. Голік Г.Є. та ін. Продуктивність кукурудзи в залежності від густоти рослин та біологічних особливостей гібридів при зрошенні. // У сб: Наукові основи підвищення врожайності зернових культур у Краснодарському краї. - Краснодар, 1986.-е. 72-76.

8. Демкін В.І., Агєєв В.В. Продуктивність кукурудзи в залежності від погодних умов, добрив та прийомів їх загортання у зоні нестійкого землеробства. / / Агрохімія, № 7, 1990, с. 73-75.

10.Дзюбецький Б. В. Продуктивність гібридів кукурудзи селекції Інституту зернового господарства / Б. В. Дзюбецький, О. П. Якунін, В. П. Бондар [та ін.] // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН.– Дніпропетровськ, 1998. - № 6- 7. – С. 66-68.

11. Домашнєв П. П. Селекція кукурудзи / П. П. Домашнєв, Б. В. Дзюбецький, В. І. Костюченко. - М.: Агропроміздат, 1992. - 208 с.

12. Душкін А.М. Густота стояння та врожай. // Кукурудза. - № 5. – 1978. с. 12.

13. Енергозбережні і ресурсоощадні технології вирощування кукурудзи / Є. М. Лебідь, Б. В. Дзюбецький, В. С. Циков [та ін.] // Ін-тут зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2006. – 27 с.

14. Єреметова З.М. Питання вивчення зародкових коренів кукурудзи. - У сб. Питання землеробства у Північному Казахстані (у 2-х томах), т. II, Цілиноград, 1967.

15. Замараєв А.Г., Ярцев Г.Ф. Продуктивність кукурудзи в залежності від густини посіву та рівня мінерального харчування. // Вісті ТХГА. – № I. – 1990.- с. 191-196.

16. Золотов В. І. Залежність урожайних властивостей насіння гібридів кукурудзи від схеми посіву та густоти рослин батьківських форм на ділянках гібридизації / В. І. Золотов, А. К. Пономаренко // Технологія вирощування кукурудзи. - Дніпропетровськ, 1991. - С. 26-34.

17. Золотов В. І. Роль сортової агротехніки у формуванні біологічних елементів урожаю зерна кукурудзи / В. І. Золотов, А. К. Пономаренко, Н. Ф. Несенов [та ін.] // Вісн. аграр. науки. - Київ, 1993. - № 4. - С. 23-30.

18. Золотов В. І. Сортова агротехніка як фактор, що обмежує вплив посухи на насіннєву продуктивність кукурудзи / В. І. Золотов, А. К. Пономаренко // Бюл. Ін-та кукурудзи. - Дніпропетровськ, 1994. - № 79. - С. 21-26.

18. Золотов В.І., Пономаренко А.К. Фотосинтез та водний режим рослин. - М., Кукурудза та сорго, № 1, 1994, с. 5-7.

19. Іллічов В.Є. Кормова цінність зеленої маси кукурудзи та суданської трави в залежності від термінів збирання. У кн. Технологія інтенсивного кормовиробництва на зрошуваних землях Нижнього Поволжя. Волгоград, 1981.

20. Іоаніді І.П. Вплив густоти стояння та способів посіву на врожайність та якість. // Наукові праці Саратовського СХІ, 1972.

21. Іоаніді І.П. Кількісне та просторове розміщення рослин на площі в умовах Південного Уралу. Автореф. докт. дис. Волгоград, 1971.

18. Карастан Д.І., Бурець І.Л., Лівочка В.П. Важлива роль технології.

М., Кукурудза та сорго, № 4, 1994, с. 15-17.

19. Кирдяйкін А.Ф., Кутенов Б.М. Густота посіву та продуктивність. М., Кукурудза та сорго, № 3, 1993, с. 15.

20. Кіслов А.В. Агрокліматичні ресурси та продуктивність кормових культур у степовій зоні Південного Уралу. // Уральські ниви. №1, 1988.

21. Коваленко В.Є., Крамарєв С.М. Локальне добрива. М., Кукурудза та сорго, № 4, 1992, с. 14-16.

22. Коваленко В.Є., Крамарєв С.М., Підгірна А.Г. Термін використання добрив. М., Кукурудза та сорго, № 2, 1994, с. 4-5.

25. Крячко Ф. Г. Насінництво гібридної кукурудзи / Ф. Г. Крячко, П. П. Дига. - М.: Колос, 1978. - 140 с.

26. Лапін М.М., проф. Рослинництво з основами селекції та насінництва. Вид-е 3-тє, доп. та перероб. ГІСЛ., М., 1957. С. 183.

27. Пащенко Ю. М. Особливості сортової агротехніки ранньостиглих та середньоранніх ліній кукурудзи в умовах північного Степу УРСР: автореф. дис. на здобуття уч. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 Рослинництво / Ю. М. Пащенко. - Харків, 1989. - 18 с.

28. Скубицький І. І. Реакція гібридів кукурудзи на загущення у південно-східному Степу України / І. І. Скубицький // Бюл. Ін-та кукурудзи. - Дніпропетровськ, 1995. - № 80. - С. 27-32.

29.Танчик С. П. Біологічні передумови застосування інтегрованої системи захисту посівів кукурудзи від бур'янів / С. П. Танчик // Вісник аграрної науки. – Київ, 1995. – № 2. – С. 81-86.

30. Устименко Г.В. Реакція гібридів кукурудзи на рівень загущення південних районах України. // У ст.: прийоми підвищення врожайності кукурудзи. - М: Вид-во УДМ. – 1985. – с. 50-56.

31. Фатьянов В.А., Будьонний Ю.В., Зуза В.С. Вплив густоти посівів на врожай зерна та зеленої маси гібридів кукурудзи. // Наукова збірка (Відп. ред. Гур'єв Б.П.). – Київ: Урожай. - Вип. 59 р. – 1985. – с. 86-87.

32. Циков В. С. Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи / В. С. Циков,

Л. А. Матюха. - Агропроміздат, 1989. - 245 с.

33. Циков В. С. Кукурудза - культура XXI століття / В. С. Циков. - Луганськ, 2002. - 12 с.

34. Докучаєв В.В. Твори. –1949. т. III – 426 с.

42 .Доспехов В.А. Методика полевого опыта. - 5 изд. перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.