

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допустити до захисту»
зав. кафедри агрохімії
професор Сергій Крамарьов

«_____» _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня магістр на тему:

**ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ СОНЯШНИКА ВІД
ШКІДЛИВИХ ОРГАНІЗМІВ В УМОВАХ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ДНІПРО-Н» КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач вищої освіти

_____ Сергій НЕКРАСОВ

Керівник кваліфікаційної роботи

д.-р. біол. н., професорка

_____ Ірина ЗАЙЦЕВА

Дніпро 2024 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний
Спеціальність – 201 „Агрономія”
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Затверджую»
Завідувач кафедри агрохімію
професор Сергій КРАМАРЬОВ

« 15 » вересня 2023 р.

ЗАВДАННЯ

**на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу другого (магістерського)
рівня вищої освіти**

Некрасову Сергію Валерійовичу

1. Тема роботи: *«Оптимізація системи захисту соняшника від шкідливих організмів в умовах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Дніпро-Н» Кам'янського району Дніпропетровської області»*

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 10 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи:

- с.-г. підприємство – сільськогосподарське товариство з обмеженою відповідальністю «Дніпро-Н» Кам'янського району Дніпропетровської області;
- сільськогосподарська культура – соняшник.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):

- викласти методику проведення досліджень;
- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності соняшнику;
- провести оцінку досліджуваних елементів;
- на основі розрахунків та аналізу проведених досліджень зробити висновки та надати рекомендації виробництву.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, структура посівних площ у господарстві;
- аналіз виробничого травматизму у господарстві;
- таблиця економічної ефективності вирощування соняшнику.

6. Дата видачі завдання: 15 вересня 2023 року

Керівник

кваліфікаційної роботи _____

Ірина ЗАЙЦЕВА

Завдання прийняв

до виконання _____

Сергій НЕКРАСОВ

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	01.04.2024 – 30.04.2024	виконано
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	01.05.2024 – 30.06.2024	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	15.10.2024. – 30.10.2024	виконано
4.	Економічна оцінка	15.10.2024. – 30.10.2024	виконано
5.	Охорона праці	15.11.2024. – 24.11.2024	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	06.12.2024	виконано

Керівник

кваліфікаційна роботи _____

Ірина ЗАЙЦЕВА

Завдання прийняв

до виконання _____

Сергій НЕКРАСОВА

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
2.1 Об’єкт і предмет досліджень	25
2.2 Умови проведення досліджень	25
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	51
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	54
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ДЖЕРЕЛ	62

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи: «Оптимізація системи захисту соняшника від шкідливих організмів в умовах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Дніпро-Н» Кам'янського району Дніпропетровської області»

Соняшник є однією з провідних технічних культур України, яка відіграє ключову роль у виробництві олії та забезпеченні харчової промисловості. Висока врожайність і якість продукції соняшника є важливими складовими розвитку аграрного сектору та економіки країни в цілому.

Об'єкт дослідження. Соняшник як основна технічна культура, його фізіологічні, морфологічні та продуктивні показники, що формуються під впливом різних гербіцидів у системі інтегрованого управління забур'яненістю.

Предмет дослідження. Вплив застосування гербіцидів на ріст і розвиток соняшнику, зокрема на морфологічні параметри, структуру врожаю, натуру насіння та продуктивність культури в умовах сучасного агроекологічного середовища.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 65 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 11 таблиць, 5 рисунків. Список використаних джерел складається з 49 найменувань.

В роботі зазначено, що рівень рентабельності був найнижчим на контрольному варіанті (113,1%) і поступово зростав при використанні гербіцидів. Максимальний рівень рентабельності забезпечив Кайман (176,6%), що підтверджує його економічну перевагу.

Ключові слова: СТОВ «Дніпро-Н», соняшник, гербіциди, технологія, урожайність, економічна ефективність.

ВСТУП

Соняшник є однією з провідних технічних культур України, яка відіграє ключову роль у виробництві олії та забезпеченні харчової промисловості. Висока врожайність і якість продукції соняшника є важливими складовими розвитку аграрного сектору та економіки країни в цілому. Проте зростання конкуренції за ресурси, зміни кліматичних умов, висока засміченість посівів бур'янами та потреба в зменшенні екологічного навантаження на довкілля створюють нові виклики для аграріїв.

Ефективне управління системою захисту соняшника від бур'янів є одним із ключових напрямів підвищення його продуктивності. Застосування сучасних гербіцидів дозволяє значно зменшити негативний вплив бур'янів на ріст і розвиток культури, однак вимагає ретельної оцінки їхньої економічної та екологічної ефективності. У зв'язку з цим актуальним є дослідження впливу гербіцидів на врожайність, якість продукції та економічні показники вирощування соняшника.

Актуальність дослідження. Сучасне сільське господарство стикається з низкою викликів, серед яких основними є зміни кліматичних умов, зростання посушливості регіонів, підвищення конкурентності за природні ресурси та необхідність збереження екологічного балансу. У таких умовах актуальним стає вдосконалення технологій вирощування соняшника, зокрема впровадження інтегрованих систем захисту рослин, які поєднують ефективність, екологічну безпеку та економічну доцільність.

Бур'яни залишаються однією з головних проблем, що обмежують продуктивність соняшника. Втрата врожаю через забур'яненість може сягати 30–50%, що обумовлює необхідність впровадження високоефективних гербіцидів. Разом із тим, застосування хімічних засобів захисту повинно враховувати економічну рентабельність і мінімізацію негативного впливу на довкілля. Тому оцінка впливу гербіцидів на продуктивність соняшника, якість

продукції та економічну ефективність їх використання є надзвичайно актуальною.

Наукова новизна. У роботі вперше комплексно досліджено вплив сучасних гербіцидів на елементи структури врожаю, якість насіння та економічну ефективність вирощування соняшника в умовах північної частини Дніпропетровської області. Проведено порівняльний аналіз ефективності гербіцидів за такими критеріями, як врожайність, натура насіння, виробничі витрати, чистий прибуток, рівень рентабельності та окупність витрат.

Новизна дослідження полягає у визначенні оптимальних гербіцидів, які забезпечують максимальну продуктивність соняшника та економічну ефективність його вирощування за умов змінного клімату та високої забур'яненості посівів. Отримані результати можуть бути використані для вдосконалення агротехнічних заходів, спрямованих на підвищення врожайності соняшника, збереження довкілля та економічної стабільності аграрних підприємств.

Об'єкт дослідження. Соняшник як основна технічна культура, його фізіологічні, морфологічні та продуктивні показники, що формуються під впливом різних гербіцидів у системі інтегрованого управління забур'яненістю.

Предмет дослідження. Вплив застосування гербіцидів на ріст і розвиток соняшнику, зокрема на морфологічні параметри, структуру врожаю, натуру насіння та продуктивність культури в умовах сучасного агроекологічного середовища.

РОЗДІЛ 1.ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Соняшник є однією з провідних сільськогосподарських культур, що має стратегічне значення для агропромислового комплексу України. Високий економічний потенціал соняшника, обумовлений його роллю як основної олійної культури, водночас піддається значному впливу шкідливих організмів, зокрема комах-шкідників, патогенів і бур'янів. З огляду на це, оптимізація системи захисту соняшника є ключовою умовою для забезпечення стабільної врожайності та економічної ефективності виробництва.

Шкідливі організми, що уражують посіви соняшника, формують складні біоценози, які взаємодіють із культурою в умовах агроecosистеми. Згідно з дослідженнями [1, 3, 7], впровадження біоценологічного підходу до управління фітосанітарним станом сприяє збереженню екологічного балансу. Основний акцент робиться не на повному знищенні шкідливих організмів, а на регулюванні їхньої чисельності до економічно і екологічно обґрунтованих рівнів.

Економічний поріг шкідливості (ЕПШ) є основним критерієм для прийняття рішень щодо застосування засобів захисту рослин. Зокрема, за дослідженнями [4, 9, 15], визначення ЕПШ дозволяє уникати надмірного застосування пестицидів, знижуючи їхній негативний вплив на довкілля та забезпечуючи рентабельність виробництва.

Сучасні дослідження підтверджують ефективність інтегрованого підходу до захисту соняшника, який поєднує агротехнічні, біологічні та хімічні методи. За даними [8, 12, 16], агротехнічні заходи, такі як вибір стійких до шкідників і хвороб гібридів, правильне чергування культур у сівозміні та обґрунтовані строки сівби, є основою інтегрованого захисту.

Хімічний захист, хоча і залишається важливим компонентом системи захисту, застосовується переважно в критичні періоди розвитку рослин або за значного перевищення ЕПШ. Фунгіциди, інсектициди та гербіциди

використовуються точково, з урахуванням фази розвитку культури та прогнозів поширення шкідників [11, 14].

Останнім часом усе більше уваги приділяється біологічним методам захисту соняшника. Введення в агроценози ентомофагів, використання мікробіологічних препаратів і біопестицидів дозволяє суттєво знизити пестицидне навантаження на довкілля [10, 13]. За дослідженнями [5, 17], застосування трихограми та біопрепаратів на основі *Bacillus thuringiensis* забезпечує високий рівень контролю шкідників за значного зниження витрат на захист.

Екологічна складова оптимізації системи захисту соняшника стає дедалі актуальнішою у зв'язку із загрозами деградації ґрунтів та резистентності шкідливих організмів до хімічних препаратів. У роботах [6, 18, 20] наголошується на необхідності впровадження екологічно безпечних технологій, які базуються на принципах сталого розвитку. Комбінування хімічних і біологічних методів, а також розробка нових препаратів із низькою токсичністю сприяє формуванню стабільних і стійких агроecosистем.

Літературні джерела свідчать про те, що оптимізація системи захисту соняшника повинна базуватися на інтегрованому підході, який поєднує сучасні агротехнічні, хімічні та біологічні методи. Особлива увага приділяється адаптації системи захисту до конкретних умов регіону, враховуючи особливості агроценозу, кліматичні фактори та видовий склад шкідливих організмів. Перспективи подальших досліджень спрямовані на підвищення ефективності системи захисту шляхом впровадження новітніх технологій, зокрема цифрових систем моніторингу шкідників і прогнозування їх поширення.

Соняшник є провідною олійною культурою України та однією з найважливіших олійних культур у світі. Його насіння, залежно від сорту та гібриду, характеризується високим вмістом олії: 50–52% у районованих сортів та до 60% у селекційних. Завдяки цьому соняшник забезпечує найбільший вихід олії з одиниці площі серед інших олійних культур. У середньому в Україні з гектара збирають близько 750 кг олії. На частку соняшникової олії припадає

98% від загального виробництва олії в країні, що підкреслює її ключове значення для аграрного сектору [25].

Соняшникова олія широко використовується як харчовий продукт у натуральному вигляді завдяки своїм поживним і дієтичним властивостям. Її висока харчова цінність обумовлена значним вмістом поліненасиченої жирної лінолевої кислоти (55–60%), яка має важливе значення для організму. Лінолева кислота сприяє метаболізму ефірів холестерину, що позитивно впливає на серцево-судинну систему, знижуючи ризик атеросклерозу.

Крім того, до складу соняшnikової олії входять цінні біологічно активні речовини, такі як фосфатиди, стерини та вітаміни (А, D, Е, К), які сприяють зміцненню імунітету, підтримці здоров'я шкіри, зору та кісткової системи. Завдяки цим властивостям соняшnikова олія є основним інгредієнтом у кулінарії, хлібопеченні, кондитерському виробництві та виготовленні консервів. Вона також широко застосовується у виробництві маргарину, майонезу та інших харчових продуктів.

Соняшnikова олія має важливе значення не лише в харчовій, але й у промисловій сфері. Її використовують для виготовлення лакофарбової продукції, стеарину, лінолеуму, водонепроникних тканин, електроарматури та клейонки. Завдяки високій якості та універсальності, вона є основним компонентом у виробництві багатьох промислових матеріалів.

Соняшник залишається стратегічно важливою культурою для агропромислового комплексу України, забезпечуючи високі економічні показники та значний експортний потенціал. Його багатогалузеве застосування робить соняшnikову олію незамінним продуктом у різних сферах, що сприяє розвитку харчової та промислової індустрії країни.

Соняшник має здатність проростати за відносно низьких температур ґрунту (3–4 °С), проте для подальшого розвитку стеблової бруньки та появи сходів необхідне підвищення температури до 8–10 °С. За спостереженнями В. К. Морозова (1969), за температури нижче 8 °С зростання проростка припиняється.

В умовах Дніпропетровської області протягом перших 12–16 днів після початку польових робіт середньодобова температура ґрунту на глибині загортання насіння часто залишається в межах 5–8 °С. У таких умовах насіння соняшника проростає лише на 7–8 день, формуючи корінь завдовжки 1–1,5 см. У наступні 6–7 днів, за тієї ж температури ґрунту, довжина кореня збільшується до 3–4 см, проте стеблова брунька не розпочинає активного росту. Лише після підвищення температури ґрунту до 13 °С і вище зростання стебла активізується, і через 7–9 днів сходи виходять на поверхню.

При ранніх термінах сівби соняшник сходить із значним запізненням – через 18–25 днів після посіву. Натомість у разі висіву насіння в прогрітий ґрунт (10–13 °С) проростання розпочинається вже на 4–5 день, а дружні сходи з'являються на поверхні через 12–14 днів.

Вивчення біологічних особливостей соняшника та його вимог до температурних умов призвело до різних трактувань оптимальних строків сівби. Частина дослідників базувала свої висновки на здатності насіння соняшника проростати за низьких температур, що дозволило віднести цю культуру до групи ранніх строків сівби. Інша група науковців звертала увагу на температурні вимоги не лише для проростання насіння, але й для формування своєчасних та дружних сходів, що стало основою для рекомендацій щодо пізніших строків сівби за сприятливіших температурних умов.

Урожайність сільськогосподарських культур є комплексним параметром, що визначається низкою факторів, серед яких основними є густота стояння рослин і їхня індивідуальна продуктивність. Продуктивність окремої рослини є динамічним показником, на який можна впливати впродовж усього періоду вегетації за допомогою адаптованих технологічних прийомів. Оцінка причин і наслідків змін продуктивності, розробка системних підходів і технологічних рішень для управління цим параметром є ключовими завданнями сучасного аграрного виробництва.

Особливістю вирощування сільськогосподарських культур є їхня чутливість до умов навколишнього середовища, особливо на певних фазах

органогенезу. Уразливість рослин у критичні періоди росту, у поєднанні з несприятливими погодними явищами, може суттєво знизити врожайність навіть за високого агрофону. Тому оптимізація технологій вирощування, враховуючи кліматичні особливості регіону та біологічні потреби культури, є необхідною умовою для стабільного виробництва. Зокрема, для Південного Степу України ефективне вирощування соняшнику потребує врахування особливостей фаз його органогенезу, що сприяє більш повному використанню потенціалу гібридів – від сходів до збирання врожаю [46].

Густота стояння рослин є одним із ключових параметрів, які можна використовувати для управління врожайністю посівів. Збільшення густоти висіву є важливою складовою структури врожаю, що реалізується завдяки використанню генетичних і агротехнічних підходів. Наприклад, введення генів короткостебельності та карликовості, а також використання генотипів із еректоїдним розташуванням листків дозволяє змінювати морфотип рослин, оптимізуючи архітектуру посіву [2]. Ці підходи сприяють більш ефективному використанню ресурсів ґрунту, світла та вологи.

Питання продуктивності рослин у загущених посівах соняшнику було піднято в багатьох наукових дослідженнях. У роботах І. Є. Сичова, І. Д. Ткаліча, С. В. Коковіхіна, А. А. Демидова та В. В. Борисенка, а також інших вчених було висвітлено різні аспекти толерантності рослин до загущення. В останні роки особлива увага приділяється створенню та вирощуванню кондитерських сортів і гібридів соняшнику, які демонструють високу адаптацію до підвищеної густоти стояння [5, 6, 11].

В основу сучасних підходів до хімічного захисту рослин покладений біоценологічний принцип, який передбачає не максимальне знищення чисельності шкідливих організмів, а регулювання їхньої популяції на екологічно та економічно доцільному рівні. Такий підхід дозволяє зберігати баланс у агроєкосистемі, уникаючи надмірного використання хімічних засобів захисту рослин. Відповідно, хімічний метод захисту не є універсальним і не

завжди необхідний для ефективного вирішення проблем, пов'язаних зі шкідниками та хворобами.

Основним критерієм для визначення необхідності використання пестицидів є економічний поріг шкідливості (ЕПШ), а також оцінка екологічної безпеки. ЕПШ визначає мінімальну щільність популяції шкідливих організмів, при якій витрати на боротьбу з ними виправдовуються збереженням врожаю, забезпечуючи рівень рентабельності не нижче загальногосподарського. Таким чином, застосування пестицидів є доцільним лише у разі, коли економічні втрати від шкідників перевищують витрати на їхній контроль, і при цьому забезпечується збереження екологічного балансу [5].

Фунгіциди відіграють важливу роль у профілактиці зараження рослин патогенними організмами та запобіганні поширенню хвороб на посівах. Вони застосовуються як профілактичний засіб, спрямований на зниження ризиків виникнення хвороб, а також для боротьби з уже наявними інфекціями. Основними методами застосування фунгіцидів є протруювання насіння, яке забезпечує захист на ранніх етапах росту, та обробка рослин під час вегетації, що запобігає розвитку та поширенню патогенів.

Фунгіциди активно використовуються для захисту широкого спектра культур, зокрема зернових, технічних та овочевих, що дозволяє забезпечити їх високу продуктивність і якість врожаю. При цьому важливо дотримуватися рекомендацій щодо строків і дозувань обробок, що знижує ризик накопичення залишкових речовин у продукції та мінімізує негативний вплив на довкілля.

Сучасне рослинництво переживає етап глибокої трансформації, зумовленої народженням принципово нових, альтернативних технологій. Основна мета цих змін полягає у зменшенні, оптимізації та гармонізації витрат природних і людських ресурсів, зберігаючи при цьому стабільно високу продуктивність. Для досягнення таких цілей необхідно переосмислити підходи до розробки стратегій і тактики виробництва, а також реалізації ключових елементів технологій, орієнтуючись на нові вимоги [12].

Рослинництво має стати інтенсивним не лише за рахунок збільшення використання традиційних агротехнологій, але й через максимальне залучення природних ресурсів. Унікальна здатність рослин до біологічної акумуляції космічних факторів, таких як сонячна радіація та кліматичні умови, у поєднанні з ефективним використанням геологічних ресурсів (ґрунтів і води) створює основу для побудови нового рівня інтенсифікації виробництва. Такий підхід базується на забезпеченні гармонійного співіснування агроценозів із природними ландшафтами, що дозволяє максимально реалізувати потенціал території.

Інтенсивні технології рослинництва нерідко характеризуються як вологозберігаючі, ґрунтозахисні, енергозберігаючі чи адаптивні. Однак такі визначення повинні бути чітко обґрунтовані на основі наукових досліджень. Недостатньо просто впроваджувати технології – необхідно забезпечувати їх адаптацію до конкретних екологічних умов і господарських потреб. Це передбачає врахування взаємозв'язків між кліматичними, геологічними та біологічними факторами для досягнення максимальної продуктивності.

Сутність інноваційного підходу до розвитку рослинництва полягає в синтезі біологічних можливостей рослин та агрокліматичного потенціалу території. Ефективна інтенсифікація вимагає системного підходу, який включає управління земельними ресурсами, вдосконалення агротехнологій і адаптацію до ландшафтних особливостей. Тільки через інтеграцію цих елементів можна досягти стабільності виробництва, знизити екологічне навантаження і забезпечити рентабельність [13].

Біологічні технології в рослинництві мають потенціал стати важливою альтернативою інтенсивним методам, проте їх використання, як правило, обмежується виробництвом продукції для специфічних ніш – зокрема, для дитячого харчування, дієтичних продуктів та елітного сегмента. Це пов'язано з тим, що біологічні технології вимагають високого рівня екологічної чистоти, але можуть бути менш продуктивними за інтенсивні методи на масовому ринку.

Одним із ключових напрямів розвитку сучасного рослинництва є поступовий перехід від екстенсивних методів до адаптивно-інтенсивних технологій. Вони базуються на гармонійному поєднанні елементів інтенсифікації, ресурсозбереження та біологізації. Цей підхід дозволяє враховувати особливості клімату, рельєфу, типу ґрунтів та економічного потенціалу кожного окремого господарства, забезпечуючи оптимізацію виробничих процесів. У рамках таких технологій набуває актуальності концепція ландшафтного, або адаптивного, рослинництва, яке передбачає врахування природних умов для досягнення максимальної продуктивності із мінімальними негативними впливами на довкілля.

Важливим елементом адаптивно-інтенсивного підходу є реалізація принципу відповідності потреб рослин і умов навколишнього середовища. Для цього необхідно постійно вдосконалювати параметри агроєкосистем, щоб вони краще відповідали біологічним вимогам вирощуваних культур. Зокрема, це може бути досягнуто шляхом селекції нових сортів і гібридів, які мають високий адаптаційний потенціал до умов конкретного регіону. Особлива увага має приділятися оптимізації структури посівів, включаючи просторове розташування рослин, густоту стояння, а також використання прогресивних агротехнічних прийомів [14-16].

Однією з культур, яка потребує значного вдосконалення методів вирощування в рамках адаптивно-інтенсивного підходу, є соняшник. Ця культура має високий агротехнічний і економічний потенціал, але водночас є чутливою до кліматичних змін, умов ґрунту та агротехнічних заходів. Для соняшника важливо впроваджувати селекційні досягнення, спрямовані на підвищення його стійкості до стресових факторів, таких як посуха, високі температури чи нерівномірне забезпечення вологою. Крім того, удосконалення агротехнічних прийомів, таких як раціональне удобрення, контроль бур'янів та оптимізація системи сівозміни, сприятиме підвищенню продуктивності цієї культури [17].

Значну роль у покращенні параметрів адаптивно-інтенсивного рослинництва відіграє інтеграція цифрових технологій. Системи моніторингу стану посівів, прогнозування погодних умов та диференційованого внесення добрив і засобів захисту рослин дозволяють адаптувати технології до умов кожного поля, забезпечуючи більш ефективне використання ресурсів. Це особливо важливо для культур, які, як соняшник, демонструють високу чутливість до зовнішніх факторів.

Хімічний захист рослин є невід'ємною складовою сучасного землеробства, однак його ефективне застосування потребує врахування екологічних і економічних аспектів. У науковій літературі зазначається, що основою для раціонального використання пестицидів має стати біоценологічний принцип, який передбачає не повне знищення шкідливих організмів, а регулювання їхньої чисельності до рівня, що є екологічно та економічно доцільним. Такий підхід забезпечує збереження природного балансу в агроєкосистемах і знижує негативний вплив пестицидів на довкілля [18].

Одним із ключових критеріїв прийняття рішень щодо застосування засобів захисту рослин є економічний поріг шкідливості (ЕПШ). Цей показник визначає мінімальну чисельність популяції шкідника, за якої витрати на боротьбу з ним виправдовуються за рахунок збереженого врожаю. Впровадження цього підходу дозволяє уникнути невиправданого застосування хімічних препаратів, що має як економічні, так і екологічні переваги. Зокрема, зниження кількості обробок зменшує ризик забруднення ґрунту, води та збереження корисної ентомофауни, яка відіграє важливу роль у природному регулюванні популяцій шкідників.

У системі інтегрованого захисту рослин важливе місце посідають фунгіциди, які використовуються для профілактики та обмеження поширення хвороб. Літературні джерела свідчать, що ефективність їх застосування досягається шляхом обробки насіння перед сівбою, а також обприскування посівів під час вегетації. Протруювання насіння дозволяє захистити рослини від патогенів на початкових стадіях росту, що є особливо важливим для запобігання

грунтовим інфекціям. Обробка вегетуючих рослин сприяє обмеженню розвитку хвороб, таких як іржа, борошниста роса та різноманітні плямистості, що є характерними для багатьох культур [19-21].

Науковці також наголошують на необхідності інтеграції хімічних засобів із іншими методами захисту, такими як біологічні та агротехнічні. Наприклад, своєчасне проведення агротехнічних заходів, таких як обробіток ґрунту, сівозміна та використання стійких сортів, дозволяє знизити навантаження на хімічні методи захисту. Інтегрований підхід до захисту рослин забезпечує не лише ефективний контроль за шкідниками та хворобами, але й сприяє стійкому розвитку агросистем, зберігаючи їхню продуктивність і екологічну стабільність. Усе це підкреслює необхідність подальшого вдосконалення системи хімічного захисту рослин із врахуванням новітніх наукових досягнень та екологічних вимог [22].

Зменшення витрат хімічних засобів у 6–10 разів може бути досягнуто завдяки зменшенню кількості обробок, переходу від суцільних до вибіркового локальних і крайових обробок. Такий підхід є не лише економічно вигідним, а й сприяє зменшенню екологічного навантаження на агроєкосистему. Локальні методи застосування дозволяють концентрувати дію пестицидів на проблемних ділянках, зменшуючи їх розсіювання на території, де потреби в обробці немає.

Водночас високий рівень використання хімічних засобів має не лише позитивний, а й значний негативний вплив. Надмірне застосування пестицидів викликає глибокі зміни в агробіоценозах, що порушують природний баланс між шкідливими та корисними організмами. Наприклад, надмірне знищення шкідників може одночасно зменшити популяцію ентомофагів – природних ворогів шкідливих комах. Це створює умови для подальшого неконтрольованого розмноження шкідників, що, своєю чергою, потребує ще більшого використання хімічних засобів, формуючи замкнене коло залежності від пестицидів.

Надмірне та незбалансоване внесення добрив, зокрема азоту, також спричиняє низку проблем. Однією з основних є підвищення ураженості

сільськогосподарських культур, таких як соняшник, білою та сірою гнилями. Це обумовлено тим, що високі дози азотних добрив стимулюють активний ріст рослин, створюючи сприятливі умови для розвитку патогенів. З цієї причини особлива увага має приділятися збалансованому внесенню добрив у поєднанні з іншими агротехнічними заходами [23].

Сучасні пестициди є складними синтетичними сполуками, що мають високу токсичність не лише для цільових об'єктів застосування, але й для людей, тваринного світу та навіть самих рослин. Вони здатні переміщуватися в атмосфері, водних ресурсах і з продуктами харчування, що призводить до забруднення навколишнього середовища. Наслідками такого забруднення є накопичення токсичних речовин у ланцюгах живлення, що може впливати на здоров'я людини і стійкість екосистем [24-26].

Причиною створення екологічного напруження є не сам хімічний метод захисту рослин, а низка невирішених проблем, пов'язаних із його використанням. Зокрема, це відсутність чіткої регламентації, недотримання технологій внесення препаратів, а також недостатній рівень впровадження альтернативних і комбінованих методів захисту. Раціональне використання хімічних засобів у поєднанні з агротехнічними та біологічними методами може суттєво зменшити негативний вплив пестицидів на довкілля.

Зниження потрапляння гербіцидів у ґрунт і продукцію можливе завдяки точковим методам обробки. Наприклад, у просапних культурах доцільно обробляти лише рядки посівів, формуючи стрічки шириною 15–20 см. Такий підхід не лише зменшує витрати препаратів, але й обмежує їх контакт із нецільовими ділянками ґрунту, що мінімізує забруднення довкілля. Інтеграція таких методів у сучасні системи землеробства сприятиме підвищенню екологічної стійкості агроєкосистем [28].

Глибше вивчення біологічних процесів, пов'язаних із вирощуванням сільськогосподарських культур, є важливим напрямом розвитку сучасного землеробства. Аналіз фізіології рослин, особливостей їхнього росту, а також взаємодії з навколишнім середовищем дозволяє вдосконалювати технології

вирощування. Особливу увагу слід приділяти оптимізації тактики боротьби зі шкідливими організмами та бур'янами. Використання агротехнічних методів, вирощування стійких сортів і гібридів, а також активне впровадження біологічних засобів захисту створює умови для скорочення застосування пестицидів. Це, у свою чергу, сприяє мінімізації їхнього негативного впливу на довкілля та збереженню екологічного балансу агроєкосистем [29].

Попри значний прогрес в агротехнічних технологіях, високий рівень забур'яненості ґрунтів насінням і вегетативними органами бур'янів залишається актуальною проблемою сучасного землеробства. Лише агротехнічні заходи часто не забезпечують належного контролю забур'яненості, особливо на великих площах вирощування технічних культур, таких як соняшник. Тому застосування хімічних засобів, зокрема гербіцидів, є необхідним елементом інтегрованих систем захисту рослин. У сучасних умовах ефективно управління бур'янами досягається через раціональне поєднання агротехнічних і хімічних заходів із використанням регламентованих норм внесення гербіцидів [30-33].

Використання гербіцидів із чітким дотриманням регламенту забезпечує низку переваг. По-перше, у короткі терміни змінюється баланс конкуренції між вирощуваною культурою та бур'янами за основні ресурси: воду, поживні речовини й світло. Соняшник, як культура з високими вимогами до світла та волог, особливо виграє від такого підходу. По-друге, зменшується кількість необхідних механічних обробітків ґрунту, що дозволяє уникнути надмірного ущільнення ґрунту, зберегти його структуру і родючість, а також зменшити витрати на паливе та технічне обслуговування. Крім того, це сприяє підвищенню продуктивності праці й зниженню витрат на вирощування культури.

Застосування гербіцидів також суттєво зменшує забур'яненість посівів, що є одним із основних факторів втрати врожаю. Ефективний контроль бур'янів дозволяє зберегти потенціал урожайності, зменшуючи втрати продукції, які виникають через конкуренцію за ресурси. Водночас важливо враховувати

особливості спектра дії гербіцидів, їхню сумісність із вирощуваною культурою, а також екологічну безпеку. Регламентоване застосування препаратів дозволяє зменшити ризик накопичення токсичних речовин у ґрунті та довкіллі, що є важливим аспектом сталого землеробства [34].

Для соняшнику, як культури з високою чутливістю до бур'янів на ранніх етапах розвитку, питання управління забур'яненістю є особливо актуальним. Інтеграція агротехнічних методів, таких як своєчасна сівба, підтримання оптимальної густоти стояння рослин та мульчування, разом із регламентованим внесенням гербіцидів, забезпечує ефективний контроль бур'янів і сприяє стабільній урожайності. У майбутньому розвиток системи захисту соняшнику може включати впровадження сучасних цифрових технологій для моніторингу бур'янів і прогнозування їхнього поширення, що підвищить точність і ефективність заходів боротьби [35-37].

Згідно з дослідженнями В. С. Цикова і Л. П. Матюхи, деякі групи бур'янів мають специфічні екологічні особливості проростання, що визначає їхню вразливість до агротехнічних заходів боротьби. Так, ранні ярі однорічники, такі як гірчиця польова, а також озимі бур'яни, наприклад костер покровний, і зимуючі види, зокрема талабан польовий і сухоребрик високий, проростають при низьких температурах і можуть бути ефективно знищені обробітком ґрунту в ранньовесняний період. Ці види бур'янів, завдяки своїй біології, легко піддаються контролю за належної організації обробітку [38].

Водночас насіння пізніх бур'янів, таких як лобода біла, щириця біла, мишій сизий і плоскуха звичайна, які складають основну частку бур'янів у степовій зоні України, має здатність проростати при підвищених температурах протягом усього літа за наявності вологи. Це ускладнює контроль за такими видами бур'янів, оскільки їх активне проростання відбувається впродовж вегетаційного періоду культури, створюючи серйозну конкуренцію за ресурси, зокрема вологу, поживні речовини та світло.

Дослідження П. Н. Ярославської і П. Я. Богомоллова підтвердили високу ефективність гербіциду Трефлан у боротьбі з бур'янами на плоскорізному зябу.

Застосування цього гербіциду дозволило значно знизити забур'яненість посівів без втрат урожайності соняшнику, порівняно із традиційною оранкою. Це свідчить про перспективність використання гербіцидів у поєднанні з мінімальними системами обробітку ґрунту, що сприяє збереженню його структури та зменшенню витрат [39].

Бур'яни, що належать до біогруп тонконогих та дводольних, відзначаються високою шкідливістю, оскільки значно знижують урожайність культурних рослин і ускладнюють їхнє вирощування. Для ефективного контролю таких бур'янів ключовою вимогою до гербіцидів є їхня широка селективність, тобто здатність знищувати різні види бур'янів, не завдаючи шкоди вирощуваній культурі. Широка селективність гербіцидів дозволяє успішно боротися з багатьма видами бур'янів, зокрема у багатокomпонентних агроценозах [40-42].

Роль гербіцидів залишається ключовою навіть в умовах адаптивного рослинництва, особливо під час впровадження протиерозійних сівозмін та мінімалізації обробітку ґрунту. У таких системах гербіциди виконують важливу функцію контролю забур'яненості посівів, що забезпечує збереження продуктивності культур і зменшує ерозійні процеси. Вони дозволяють мінімізувати кількість механічних обробок, що не лише сприяє збереженню структури ґрунту, але й знижує витрати на паливо та обслуговування техніки.

Сучасні умови землеробства характеризуються значним зростанням засміченості посівів, що пов'язано із видовою перебудовою агроценозів бур'янів. Активізація найбільш шкідливих форм бур'янів, таких як амброзія полинолиста, щириця, мишій сизий, створює значні труднощі у вирощуванні таких технічних культур, як соняшник. У таких умовах ефективність системи боротьби з бур'янами стає вирішальним фактором, який визначає оптимальні обсяги посівних площ. Саме раціональне використання гербіцидів у поєднанні з агротехнічними заходами дозволяє контролювати поширення бур'янів і підтримувати стабільну продуктивність посівів.

Практика країн із високорозвиненим аграрним сектором підтверджує значення передпосівної обробки насіння соняшнику стимулюючими та захисними засобами. Це є невід'ємним елементом сучасних систем вирощування, який сприяє підвищенню енергії проростання, стійкості до стресових умов, а також забезпечує профілактику ураження ґрунтовими патогенами. Використання протруювачів і стимуляторів росту дозволяє рослинам швидше адаптуватися до умов навколишнього середовища, особливо в початковій фазі розвитку, що є важливим для соняшника через його чутливість до конкуренції з бур'янами на ранніх стадіях [43].

Наукові дослідження свідчать про те, що позитивний ефект протруєння насіння проявляється найкраще при ранніх строках сівби. Це пояснюється тим, що у таких умовах стимулюючі засоби допомагають рослинам долати негативний вплив низьких температур і підвищують їхню конкурентоспроможність у боротьбі з бур'янами. Однак ефективність протруєння значною мірою залежить від складу використовуваних препаратів, їхньої сумісності з культурою, а також від регіональних кліматичних і ґрунтових умов.

В умовах сучасної енергетичної та економічної кризи, що суттєво впливає на сільське господарство, особливого значення набуває необхідність удосконалення енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику. Ефективне використання енергоресурсів є важливим завданням для зменшення витрат на виробництво та забезпечення конкурентоспроможності продукції. Вирощування соняшнику як провідної технічної культури потребує впровадження таких технологій, які забезпечують зниження енергетичних витрат на кожну одиницю продукції, мінімізують обробіток ґрунту та оптимізують використання ресурсів [44].

Одним із важливих напрямів є проведення екологічних випробувань гібридів соняшнику різної скоростиглості, як вітчизняної, так і зарубіжної селекції. Такий підхід дозволяє визначити найбільш адаптовані до конкретних регіональних умов гібриди, які забезпечують стабільні врожаї навіть за

несприятливих погодних умов. Вибір скоростиглих гібридів сприяє зниженню енергетичних витрат на вирощування культури, оскільки вони дозволяють оптимізувати строки сівби, збирання врожаю та обробітку ґрунту. Водночас середньо- та пізньостиглі гібриди мають переваги у формуванні більшої вегетативної маси та забезпеченні високої врожайності за умов достатнього зволоження.

Особлива увага повинна бути приділена отриманню екологічно чистої продукції соняшнику. Це вимагає впровадження технологій, які базуються на зниженні використання пестицидів і мінеральних добрив шляхом оптимізації сівозміни, застосування біологічних засобів захисту рослин та органічних добрив. Такі підходи не лише забезпечують збереження природного родючого середовища, але й підвищують якість продукції, що особливо важливо для харчової промисловості та експорту [45].

Випробування гібридів соняшнику також мають включати оцінку їхньої стійкості до абіотичних і біотичних стресів, зокрема посухи, високих температур, ураження шкідниками та хворобами. Адаптація гібридів до місцевих умов є ключовим фактором для зниження ризиків втрати врожаю та забезпечення стабільного виробництва. Крім того, використання скоростиглих гібридів дозволяє зменшити навантаження на агротехнічні заходи та оптимізувати роботу сільськогосподарської техніки, що особливо важливо в умовах обмежених ресурсів.

Бур'яни суттєво впливають на ріст і розвиток культурних рослин, значно знижуючи їхню продуктивність. Їхня шкідливість обумовлена конкуренцією з культурними рослинами за ресурси навколишнього середовища, такі як волога, поживні речовини, світло та простір. Інтенсивність негативного впливу бур'янів залежить від їхньої кількості в посівах, біологічних особливостей і взаємодії з культурними рослинами. Зокрема, бур'яни здатні створювати несприятливі умови для росту та розвитку сільськогосподарських культур, що особливо помітно в умовах дефіциту вологи або поживних елементів [46-49].

Дослідження свідчать про значну шкодочинність окремих видів бур'янів. Наприклад, за наявності 11 пагонів степового гірчака звичайного на 1 м² урожай зерна озимої пшениці знижується на 28–30%. При збільшенні кількості пагонів до 26, втрати врожаю сягають 48–50%, а за густоти 60–70 пагонів втрати можуть досягати 70–75%. Подібний вплив спостерігається й у разі засміченості посівів озимої пшениці осотом рожевим. Так, за наявності 11 рослин осоту рожевого на 1 м² урожай зерна зменшується на 10–20%, тоді як при 18–20 рослинах втрати можуть сягати 60–70%.

Загалом у засмічених посівах сільськогосподарських культур урожайність знижується на 25–30% і більше. Це пояснюється тим, що бур'яни не лише конкурують із культурними рослинами за ключові фактори середовища, але й у деяких випадках проявляють паразитичну активність. Наприклад, такі бур'яни, як повитиця та вовчок, живляться за рахунок культурних рослин, погіршуючи їхній стан і знижуючи продуктивність [47].

Крім того, бур'яни здатні виділяти в ґрунт алелопатичні речовини, які пригнічують розвиток кореневої системи культурних рослин і впливають на їхній метаболізм. Такі види, як амброзія полинолиста або лобода біла, можуть формувати щільний покрив, що перешкоджає проникненню сонячного світла до культурних рослин, особливо на ранніх етапах їхнього розвитку. У результаті культурні рослини стають слабшими, їхній потенціал продуктивності значно знижується.

Економічний і екологічний вплив бур'янів є значним. Вони не лише зменшують урожайність, але й збільшують витрати на обробіток ґрунту, внесення добрив та засобів захисту рослин. Для ефективного контролю забур'яненості необхідно впроваджувати інтегровані підходи, які включають поєднання агротехнічних, хімічних і біологічних методів. Раціональне управління бур'янами дозволяє не лише зберігати продуктивність культур, але й зменшувати негативний вплив бур'янів на агроєкосистему в цілому [48-49].

РОЗДІЛ 2. ОБЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт дослідження. Соняшник як основна технічна культура, його фізіологічні, морфологічні та продуктивні показники, що формуються під впливом різних гербіцидів у системі інтегрованого управління забур'яненістю.

Предмет дослідження. Вплив застосування гербіцидів на ріст і розвиток соняшнику, зокрема на морфологічні параметри, структуру врожаю, натуру насіння та продуктивність культури в умовах сучасного агроекологічного середовища.

2.2. Умови проведення досліджень

Дослідження, спрямовані на вдосконалення технологій вирощування соняшнику, проводилися у 2023–2024 роках на полях СТОВ «Дніпро-Н», розташованого в селі Пушкарівка Кам'янського району, що знаходиться в північній частині Дніпропетровської області. Цей регіон характеризується помірно-континентальним кліматом із переважно сухими умовами, що створює специфічні агрокліматичні умови для вирощування сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику.

Клімат регіону вирізняється нерівномірним розподілом опадів. Основна їхня частина (65–70%) випадає у теплий період року у вигляді злив, що іноді супроводжуються градом. Особливістю злив є велика інтенсивність: добова кількість опадів може досягати 62–74 мм. Загальна річна сума опадів становить 385–504 мм, що накладає обмеження на водозабезпеченість культур, особливо в періоди тривалих посух.

Річна середня температура повітря коливається в межах +9...+11°C, що є характерним для помірно-континентального клімату. Найспекотніший місяць – липень, із середньою температурою +21,4...+23,7°C, а найхолодніший – січень,

із середньою температурою $-3,1 \dots -5,2^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум температур сягає $+39 \dots +43^{\circ}\text{C}$, тоді як абсолютний мінімум може знижуватися до $-27 \dots -30^{\circ}\text{C}$. Такі температурні коливання визначають специфіку вирощування культур у цьому регіоні, зокрема впливаючи на строки посіву, темпи росту та формування врожаю.

Безморозний період триває 165–215 днів, що створює сприятливі умови для вирощування сільськогосподарських культур із тривалим вегетаційним періодом. Тривалість вегетаційного періоду становить 217–229 днів, що дозволяє ефективно використовувати агротехнічні прийоми для забезпечення стабільної врожайності соняшнику.

Таким чином, кліматичні умови північної частини Дніпропетровської області є сприятливими для вирощування соняшнику, проте вимагають адаптованих агротехнічних рішень для подолання проблем, пов'язаних із нерівномірністю опадів та впливом посушливого періоду. Ці особливості були враховані під час досліджень для оптимізації технологій вирощування культури в даному регіоні.

Особливості термічних умов зони вирощування соняшнику мають ключове значення, оскільки вони визначають можливість культивування певних культур, впливають на ефективність технологій їх вирощування та безпосередньо впливають на всі фізіологічні процеси росту і розвитку рослин від моменту сходів до збору врожаю. Термічний режим регулює строки проведення технологічних операцій, таких як сівба, догляд за посівами та збирання, і є одним із основних факторів, що визначають продуктивність культури.

Весняні приморозки, що є критичним фактором для ранніх етапів розвитку культур, зазвичай припиняються до травня. Проте в окремі роки вони можуть спостерігатися навіть у першій або другій декаді травня, що створює ризики для молодих рослин. Здатність культури переносити такі погодні коливання залежить від її біологічних особливостей та підготовленості агротехнічної системи.

Літній період у зоні досліджень починається з моменту перевищення середньодобових температур 17°C . Літо триває до п'яти місяців, що забезпечує тривалий період активного росту та розвитку сільськогосподарських культур. Такі термічні умови сприяють ефективному використанню фотосинтетичної активності рослин і формуванню високоякісного врожаю.

Осінній період, який триває до 82 днів, характеризується поступовим зниженням середньодобових температур від 16°C до 0°C . Він зазвичай починається в другій декаді або на початку третьої декади вересня. Перші осінні приморозки мають ймовірність 16–21%, після чого встановлюється тепла і суха погода, сприятлива для дозрівання культур і збирання врожаю. Це дає змогу завершити більшість агротехнічних операцій до настання холодів.

Зима в цій зоні переважно малосніжна, із частими відлигами, коли температура може підвищуватися до $11\text{--}16^{\circ}\text{C}$. Такі умови знижують ризик тривалого промерзання ґрунту, проте створюють ризик недостатнього накопичення вологи у ґрунті, що є важливим для весняного періоду. Ґрунт починає відтавати у другій-третьій декаді березня, створюючи сприятливі умови для ранньої підготовки до сівби.

Протягом активного вегетаційного періоду (квітень-жовтень) у регіоні випадає 65–70% річної норми опадів, тоді як на післяжнивний період припадає лише 30–33%. Такий розподіл опадів створює значну сезонну нерівномірність зволоження, що впливає на розвиток сільськогосподарських культур. Додатковим фактором є частота суховійних днів, кількість яких варіюється від 17,9 до 11,6 днів залежно від року. У зв'язку з цим особливого значення набуває аналіз повторюваності весняних і літніх посух, які є характерними для регіону та створюють значні ризики для аграрного виробництва.

Атмосферні та ґрунтові посухи, що мають комплексний вплив, створюють особливо несприятливі умови для вегетації рослин. Вологозабезпеченість виступає основним лімітуючим фактором для росту і розвитку сільськогосподарських культур та досягнення їх високої продуктивності. Найбільш критичними є місяці липень і серпень, коли відносна вологість

повітря знижується до 30%, що значно ускладнює фізіологічні процеси у рослин. У цей період інтенсивність транспірації перевищує можливості рослин з поглинання води, що призводить до значного стресу та втрати потенціалу врожайності.

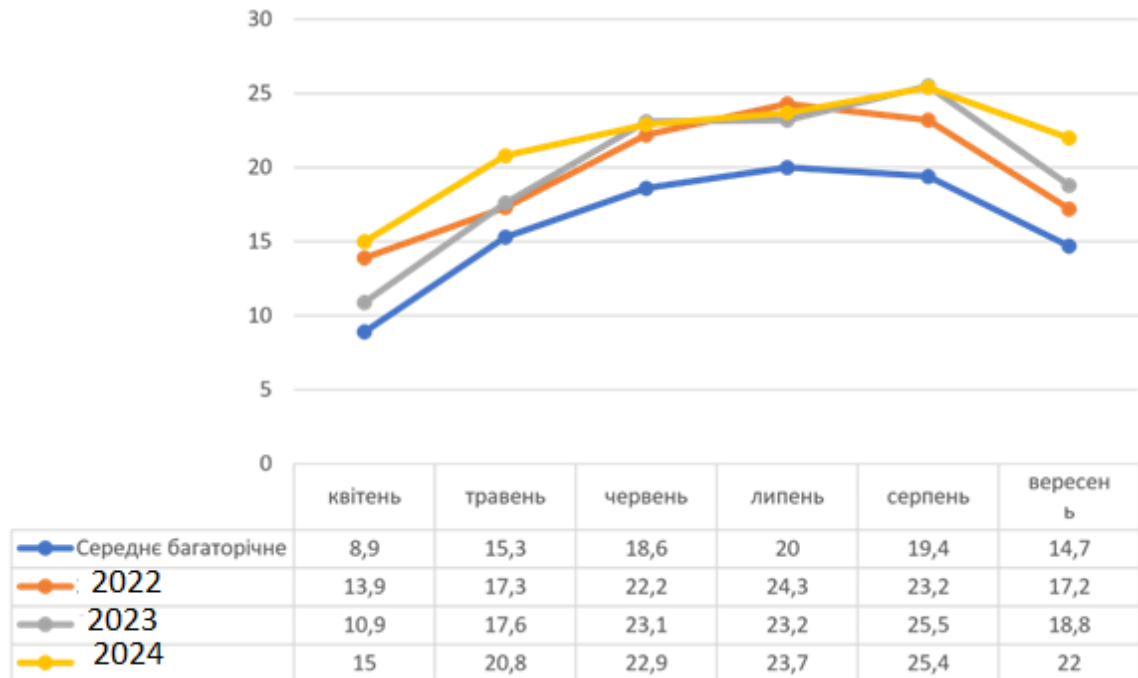


Рис. 2.1 Термічні умови років дослідження

Важливо звернути увагу на погодно-кліматичні умови, які спостерігалися у 2023–2024 роках, оскільки вони суттєво відрізнялися за температурним і зволожуючим режимами як між собою, так і відносно середніх багаторічних показників. У ці роки фіксувалися аномалії, зокрема тривалі періоди посухи, різкі перепади температур, а також нерівномірний розподіл опадів, що створювало додаткові виклики для сільськогосподарського виробництва. Наприклад, у деякі періоди вегетації кількість опадів була значно нижчою за норму, що підсилювало негативний вплив високих температур і сприяло зростанню частоти суховійних днів.

Основними ґрунтоутворюючими породами в районі діяльності СТОВ «Дніпро-Н» є леси бурувато-палеві, порівняно рихлі, карбонатні. Механічний склад їх за профілем неоднорідний: до глибини 140-180 см середньосуглинковий, до 400-450 см- нерідко важкосуглинковий, глибше -

легкосуглинковий. Виділення гіпсу і легкорозчинних солей за профілем до глибини 6-7 м не знайдені. Ґрунтові води у вододілах та схилах залягають глибоко (8-12 м і глибше), по днищах балок їх рівень підіймається до 4-6 м.

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Тип ґрунтів	Орний шар, см	Уміст гумусу, %	Уміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ³	рН
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Чорнозем звичайний мало гумусний важкосуглинковий	25-45	3,35	2,1	12,5	15,0	1,9	6,8
Чорнозем звичайний мало гумусний середньосуглинковий	25-35	3,18	1,9	13,1	20,1	1,8	7,0

У ґрунтовому покриві домінують чорноземи звичайні мало гумусні важкосуглинкові і чорноземи звичайні мало гумусні середньосуглинкові. На цих ґрунтах розміщується основна частина агротехнічних дослідів і виробничих посівів. Невеликі площі представлені чорноземами звичайними середньо- і сильноеродованими і намитими, а також лугово-чорноземними ґрунтами.

Скипання від 10%-ної соляної кислоти виявляється з глибини 4 см, карбонати у вигляді цвілі - з 64 до 95 см, у вигляді білоочки - з 95 см.

Механічний склад чорноземів ділянки середньо- і рідко важкосуглинковий. Вміст фізичної глини (частинок менше 0,01 мм) складає 43-48%, мулистої фракції (частинок менше 0,001 мм) -27-31 %.

Найбільш розповсюдженими являються чорноземи звичайні малогумусті. З таблиці видно, що реакція ґрунтового розчину ґрунтів господарства нейтральна (рН 6,8-7,0). Вміст гумусу у верхньому горизонті ґрунті коливається від 3,18 до 3,35%.

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження з вивчення впливу обробітку ґрунту та систем удобрення на продуктивність соняшника проводилися протягом 2023–2024 років у господарстві СТОВ «Дніпро-Н» Кам'янського району Дніпропетровської області. Вони базувалися на закладенні польових дослідів за методичними рекомендаціями Державної установи «ІЗК НААН України».

Досліди проводилися на чорноземі звичайному середньосуглинковому, типовому для зони Степу України. Вихідний агрофізичний стан ґрунту характеризувався такими показниками: вміст гумусу – 3,5 %, середня забезпеченість основними елементами живлення (азот, фосфор, калій), рН ґрунтового розчину – 6,5. Кліматичні умови регіону характеризуються недостатньою кількістю опадів у вегетаційний період і значним випаровуванням, що робить питання раціонального використання вологи особливо актуальним.

Таблиця 3.1

Схема дослідів

Гербіциди	Повторення			
	I	II	III	IV
контроль (обробка водою)	1.	2.	3.	4.
Норвел	5.	6.	7.	8.
Містард	9.	10.	11.	12.
Кайман	13.	14.	15.	16.
Ореол Максі	17.	18.	19.	20.

Закладання дослідів проводилося ранньою весною після основного обробітку ґрунту. Перед посівом проводився передпосівний обробіток ґрунту, а також внесення добрив. Посів соняшника здійснювався за допомогою сівалки точного висіву з дотриманням рекомендованої густоти 55–60 тис. рослин/га.

Характеристика гербіцидів:

Переваги Норвел

- Ідеально вирішує проблему знищення злакових бур'янів, з фази 1-2 справжніх листків бур'янів.
- Норвел знищує підземну частину злакових бур'янів і запобігає можливості повторного відростання.
- Високоякісний з низькою вартістю.
- Має високу ефективність в боротьбі з падалицею зернових культур при мінімальних дозах внесення.
- Відсутність наслідків дії препарату на наступні культурні рослини в сівозміні.
- Використовується в широкому діапазоні фаз росту культурних рослин.
- Сумісний з більшістю пестицидів. **УВАГА!** Не рекомендується змішувати з Цукроном +, Цукроном профі, а також с фосфорорганічними інсектицидами у зв'язку із зниженням біологічної ефективності.

Швидкість дії

Після застосування препарату загибель однорічних бур'янів настає на 7-10 добу, багаторічних – на 14-24 добу. Застосовується в період активного росту бур'янів, незалежно від фази росту культурних рослин.

Механізм дії

Діюча речовина швидко поглинається листям і рівномірно поширюється по всій рослині, досягаючи зон безпосередньої дії, в точках росту стебел і коріння. Порушення синтезу жирних кислот призводить до повної загибелі бур'янів.

Класифікація ВООЗ, токсикологічна характеристика

IV клас (малотоксичні).

Термін придатності та умови зберігання препарату

Три роки в закритій заводській упаковці при температурі від +5 °С до +35 °С.

✓ У нашому магазині Ви можете замовити й інші [гербіциди для соняшнику](#) та [гербіциди для картоплі](#) за вигідними цінами. Щоб ознайомитися з каталогом товарів, перейдіть за посиланням.

Шкідливі об'єкти

Високочутливі: вівілопс циліндричний, мишій зелений, мишій сизий, просо (види), ценхрус явірцевий, ячмінь мишачий, грятися збірна, житняк гребінчатий, пирій повзучий, свинорий пальчастий, тонконіг бульбистий.

Регламент застосування

Культура	Шкідливий об'єкт	Фаза розвитку культури	Норма витрати (л/га)	Норма витрати робочої рідини (л/га)
Буряк цукровий	однорічні і багаторічні злакові бур'яни	від сім'ядолі до змикання міжряддя	1,0...3,0	200...400
Соя	однорічні і багаторічні злакові бур'яни	від сходів до утворення генеративних органів	1,0...3,0	200...400
Ріпак	однорічні злакові бур'яни	обприскування в період сходів до початку цвітіння	1,0...1,5	200...400
Соняшник	однорічні злакові бур'яни	обприскування в період фази від 1-2 пар листя до фази 4-6 пар листя	1,0...1,5	200...400
	багаторічні злакові бур'яни	обприскування в період фази від 1-2 пар листя до фази 4-6 пар листя	2,0...3,0	200...400
Світова практика застосування				
Буряк кормовий	однорічні і багаторічні злакові бур'яни	обприскування від фази сходів до початку збирання	1,0...2,0	200...400
Картопля	однорічні і багаторічні злакові бур'яни	обприскування від початку фази сходів до фази цвітіння	2,0...4,0	200...400

Рис. 3.1 Характеристика гербіциду Норвел

ОПИС	ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВІДГУКИ (0)													
Переваги • Синергія двох діючих речовин із різних хімічних класів. • Знищення як надземної частини, так і підземної (кореневища). • Швидка дія на злакові бур'яни. • Висока селективність та безпечність для культурних рослин. Механізм дії Клетодим відноситься до хімічної групи циклогександіонів, хізалопфоп-п-етил – похідних арилоксифеноксипропіонових кислот. Обидві діючі речовини, що входять до складу препарату, зв'язуються з ферментом ацетил-СоА-карбоксилазою, блокуючи синтез ліпідів, що призводить до зупинки росту та загибелі бур'янів. Властивості Проникаючи через листя та стебла чутливих бур'янів, клетодим та хізалопфоп-п-етил концентруються у точках росту пагонів та кореневищ. Ріст бур'янів зупиняється впродовж доби після застосування. За рахунок наявності клетодиму в складі Кайману візуальні симптоми гербіцидної дії проявляються дуже швидко – через 3-5 днів у вигляді побуріння й відмирання точок росту та набуття листям хлоротичного забарвлення. Повна загибель надземної частини настає через 7-12 днів. Впродовж 14-21 днів відбувається засихання кореневищ. Гербіцид Кайман завдяки унікальному поєднанню діючих речовин із різних хімічних груп забезпечує контроль комплексу злакових бур'янів та володіє покращеною селективністю до культурних рослин, насамперед, таких як соняшник та соя. Спектр дії Однорічні злакові бур'яни: плоскуха звичайна, пальчатка криваво-червона, лисохвіст, метлюг звичайний, канарник, пажитниця, стоколос, просо куряче, тонконіг однорічний, мишій (види), проса, жита, вівсюг звичайний. Багаторічні злакові бур'яни: пирій повзучий, свинорій пальчастий, пажитниця (багаторічні види), тимофієвка (види), самосіви пшениці та ячменю (прирівнюються до багаторічних бур'янів) та ін. Загальні рекомендації Найбільш ефективним для використання грамініциду Кайман є період активного росту бур'янів при теплій погоді та достатній вологості ґрунту. Найкраще проводити обприскування за наявності 2–3 листків до фази кущення у однорічних і 4-6 листків у багаторічних (при висоті рослин 10-15 см) бур'янів. За таких умов застосовують мінімальні рекомендовані норми витрати препарату. У випадку застосування гербіциду на більш пізніх фазах розвитку бур'янів необхідно збільшити норму витрати. Слід враховувати, що проти самосіву культурних злаків, а особливо пшениці, ячменю, необхідно застосовувати норми як для багаторічних бур'янів. Найбільш чутливі стадії до грамініцидів у озимій пшениці – 1-2 листки, у ячміню – до початку кущення. Температурні умови застосування від +10°C до +25°C. Слід уникати обробок гербіцидом під час спеки, засухи, заморозків, сильного вітру, інших несприятливих погодних умов та за годину до дощу. Норма витрати робочої рідини 200–300 л/га Сфера застосування та норми витрат (зареєстровано в Україні) <table><tr><th>Культура</th><th>Об'єкт</th><th>Норма витрати препарату, л/га</th><th>Спосіб обробки</th><th>Максимальна кількість обробок</th></tr><tr><td rowspan="2">Соняшник, соя*</td><td>Однорічні злакові бур'яни</td><td>0,6-0,8</td><td>Обприскування посівів незалежно від фази розвитку культури у фазі 2-4 листків однорічних бур'янів</td><td rowspan="2">2</td></tr><tr><td>Багаторічні злакові бур'яни</td><td>0,8-1,0</td><td>Обприскування посівів незалежно від фази розвитку культури, за висоти 10-15 см багаторічних бур'янів</td></tr></table>			Культура	Об'єкт	Норма витрати препарату, л/га	Спосіб обробки	Максимальна кількість обробок	Соняшник, соя*	Однорічні злакові бур'яни	0,6-0,8	Обприскування посівів незалежно від фази розвитку культури у фазі 2-4 листків однорічних бур'янів	2	Багаторічні злакові бур'яни	0,8-1,0	Обприскування посівів незалежно від фази розвитку культури, за висоти 10-15 см багаторічних бур'янів
Культура	Об'єкт	Норма витрати препарату, л/га	Спосіб обробки	Максимальна кількість обробок											
Соняшник, соя*	Однорічні злакові бур'яни	0,6-0,8	Обприскування посівів незалежно від фази розвитку культури у фазі 2-4 листків однорічних бур'янів	2											
	Багаторічні злакові бур'яни	0,8-1,0	Обприскування посівів незалежно від фази розвитку культури, за висоти 10-15 см багаторічних бур'янів												

Рис. 3.2 Характеристика гербіциду Кайман

ОПИС

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ВІДГУКИ (0)

Переваги

- Спеціально розроблена препаративна форма для застосування на посівах спеціалізованих гібридів соняшника.
- Гнучкість застосування: від 2-х до 8-ми листків культури.
- Широкий спектр контрольованих бур'янів, особливо таких як осот, лобода біла, нетреба, дурман звичайний та ін.
- Не має обмежень у сівозміні.

Механізм дії

Після обробки трибенурон-метил швидко проникає у листя і переміщується в рослини до точок росту. Дія препарату полягає у пригніченні ферменту ацетолактатсинтази та наступному блокуванні утворення валіну, ізолейцину, порушуючи процес синтезу білків і нуклеїнових кислот. При цьому, протягом 3-х годин після застосування відбувається зупинка поділу клітин та росту рослин чутливих видів бур'янів.

Властивості

Видимі симптоми гербіцидної дії з'являються через 5–8 днів, а загибель бур'янів настає через 10–25 днів. Менш чутливі бур'яни та ті, що перебувають на більш пізній стадії росту, можуть не загинути, але їх ріст припиняється і вони більше не конкурують з культурою за споживання поживних речовин і води.

Загальні рекомендації

Для максимальної ефективності гербіцид слід вносити в період активного росту бур'янів у фазі 2–4 листків однорічних та розетки (10–15 см) – багаторічних. Гербіцид забезпечує захист посівів від моменту обприскування до появи нової хвилі бур'янів. Тепла погода підвищує швидкість дії гербіциду, а прохолодна та суха — уповільнює її. Завдяки швидкому розпаду препарату у ґрунті відсутні обмеження для наступних культур у сівозміні. Препарат не можна застосовувати, якщо рослини мокрі від роси або дощу, а також якщо протягом 3 годин після обробки очікується дощ. В разі густого стояння культури або дуже сильного засмічення слід використовувати максимальний об'єм робочої рідини.

Не застосовувати на гібридах, у яких немає гену стійкості до трибенурон-метилу! Уникати застосування препарату під час спеки, засухи, заморозків, сильного вітру та інших несприятливих погодних умов. Для боротьби зі злаковими бур'янами внесення ґрамінцидів проводити за 5–7 діб до або після внесення гербіциду Містард. Не рекомендується робити бакові суміші гербіциду Містард з ґрамінцидами та фунгіцидами. Робочий розчин препарату необхідно використати впродовж 24 годин. Обприскування проводити за швидкості вітру не більше 3–4 м/с. Не допускайте знесення робочого розчину на сусідні культури, чутливі до гербіциду.

Норма витрати робочої рідини

200–300 л/га.

Сфера застосування та норми витрат (зареєстровано в Україні)

Культура	Об'єкти	Норма витрати препарату, г/га	Спосіб обробки	Максимальна кількість обробок
Соняшник, стійкий до трибенурон-метилу	Однорічні та багаторічні дводольні бур'яни	30–50 + ПАР Альфалип Екстра (0,2–0,25 л/га)	Обприскування культури у фазі від 2 до 8 листків	1

Дивіться [післясходові гербіциди для соняшника](#) ще й інших виробників, які є в наявності на нашому сайті. Переходьте за посиланням, щоб дізнатися більше.

Рис. 3.3 Характеристика гербіциду Містард

ОПИС

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ВІДГУКИ (0)

Переваги

- Знищує підземну частину злакових бур'янів, запобігаючи можливості повторної регенерації;
- Швидко проникає в рослини і не змивається дощем вже через 2годину після застосування;
- Має високу ефективність у боротьбі з падалицею зернових культур;
- Немає фітотоксичного впливу на культурні рослини за умов дотримання регламенту застосування;
- Швидко розкладається у ґрунті і не має негативних наслідків для наступних культур.

Механізм

Діюча речовина хізалопф-п-етил має системну дію. Проникаючи через поверхню листя, концентрується в точках росту стебел і кореневих бур'янів, порушує процес синтезу жирних кислот, унаслідок чого ріст бур'янів припиняється, вони в'януть і відмирають.

Рекомендації

- Оптимальним для застосування є період активного росту бур'янів (фаза 2-3 листків у однорічних рослин і висота 10–15 см – у багаторічних). За таких умов застосовують мінімальні рекомендовані норми витрати препарату.
- У разі застосування гербіциду на більш пізніх фазах розвитку бур'янів необхідно збільшити норму витрати.
- Гербіцид впливає тільки на вегетуючі бур'яни в період проведення обробки. Він не проникає в ґрунт і не діє на бур'яни, що з'явилися після обробки.
- Не можна змішувати з гербіцидами, добривами, фосфорорганічними інсектицидами, не доцільно змішувати з фунгіцидами
- Дозволяється змішувати з інсектицидами Канонір, Канонір Дуо, Атрікс, але у кожному окремому випадку слід проводити тест на сумісність.

Регламент застосування

Культура	Об'єкт	Фаза застосування	Норма витрати (л/га)
Офіційна реєстрація			
Ріпак озимий	Однорічні злакові бур'яни	Від 2 справжніх листків до початку бутонізації	0,6...0,8
	Багаторічні злакові бур'яни		0,8...1,2
Соняшник	Однорічні злакові бур'яни	2...6 листків культури	0,5...0,8
	Багаторічні злакові бур'яни		0,8
Практика застосування препарату з аналогічною діючою речовиною			
Соя, горох	Однорічні злакові бур'яни	Від сходів до початку цвітіння	0,6...0,8
	Багаторічні злакові бур'яни		0,8...1,2
Картопля	Однорічні злакові бур'яни	Від сходів до замикання мікрядь	0,6...0,8
	Багаторічні злакові бур'яни		0,8...1,2
Цукровий буряк	Однорічні злакові бур'яни		0,6...0,8
	Багаторічні злакові бур'яни		0,8...1,2

Рис. 3.4 Характеристика гербіциду Ореол Максі

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Висота рослин соняшника є важливим морфологічним показником, який характеризує ріст і розвиток культури впродовж вегетаційного періоду. Цей показник безпосередньо впливає на здатність рослин до фотосинтезу, стійкість до вилягання, формування генеративних органів і, зрештою, на рівень урожайності. Гербіциди, які використовуються для контролю забур'яненості, можуть мати як позитивний, так і негативний вплив на ріст рослин, залежно від їхньої дії, строків застосування, норми витрат та умов навколишнього середовища.

Вивчення впливу гербіцидів на висоту рослин соняшника дозволяє оцінити їхню безпечність і ефективність, а також визначити оптимальні умови застосування. У разі правильного вибору препарату гербіциди здатні зменшувати конкуренцію з боку бур'янів за воду, поживні речовини та світло, що сприяє активізації ростових процесів і забезпечує кращі умови для розвитку рослин. Однак надмірне або неправильне використання гербіцидів може призводити до уповільнення росту, пошкодження рослин або навіть зниження їхньої продуктивності.

Дослідження впливу різних гербіцидів на висоту рослин соняшника є важливим елементом оптимізації агротехнологій, спрямованих на підвищення ефективності вирощування культури. Результати таких досліджень дозволяють обґрунтувати вибір препаратів та технологічних прийомів, що забезпечують не лише контроль бур'янів, але й створюють сприятливі умови для стабільного зростання та розвитку соняшника.

Таблиця 4.1 демонструє вплив дії різних гербіцидів на висоту рослин соняшнику протягом вегетаційного періоду, включаючи фази бутонізації, початку цвітіння, кінця цвітіння та фізіологічної стиглості. Дані представлені у вигляді середніх значень за 2023–2024 роки.

Таблиця 4.1

**Вплив дії гербіцидів на висоту рослин соняшнику
(середнє за 2023-2024 рр.), см**

Гербіциди	Бутонізація	Початок цвітіння	Кінець цвітіння	Фізіологічна стиглість
контроль (обробка водою)	77	161	163	163
Норвел	78	163	163	163
Містард	83	169	169	170
Кайман	83	167	167	168
Ореол Максї	91	169	168	169

На контрольному варіанті (обробка водою) висота рослин становила 77 см у фазу бутонізації, досягаючи 161 см на початку цвітіння, після чого залишалася незмінною (163 см) до кінця вегетації. Застосування гербіциду Норвел також не спричинило значного збільшення висоти рослин порівняно з контролем – максимальна висота на етапі фізіологічної стиглості складала 163 см.

Інші гербіциди продемонстрували більш виражений вплив на висоту рослин. Так, за дії Містарду висота в фазу бутонізації становила 83 см, а на етапі фізіологічної стиглості – 170 см, що є найвищим показником серед усіх варіантів. Гербіцид Кайман забезпечив аналогічні результати в фазу бутонізації (83 см), проте на завершальних стадіях вегетації висота трохи поступалася Містарду (168 см проти 170 см). Найвищі показники в фазу бутонізації спостерігалися при використанні гербіциду Ореол Максї (91 см), проте кінцева висота рослин була дещо нижчою, ніж за дії Містарду, і складала 169 см.

Діаметр стебла соняшника є важливим показником морфологічного розвитку культури, який відображає загальний фізіологічний стан рослин і здатність витримувати зовнішні стресові фактори, зокрема вітер, дощ та вплив шкідників. Цей параметр безпосередньо впливає на стійкість рослин до вилягання, транспортування поживних речовин та води, а також на формування генеративних органів. Вплив гербіцидів на діаметр стебла є одним із ключових аспектів їхньої оцінки, оскільки гербіциди, окрім контролю забур'яненості, можуть сприяти або, навпаки, пригнічувати розвиток культури.

Правильне застосування гербіцидів здатне зменшувати конкуренцію бур'янів за ресурси, забезпечуючи кращі умови для росту рослин і формування потужних стебел. У той же час, використання неправильно підібраних або надмірно високих доз препаратів може спричиняти фізіологічний стрес у рослин, що негативно позначається на розвитку стебла. Саме тому дослідження впливу гербіцидів на діаметр стебла соняшника має важливе значення для визначення їхньої ефективності та безпечності.

Вивчення впливу гербіцидів на діаметр стебла дозволяє оцінити не лише їхній контроль бур'янів, але й вплив на морфологічні характеристики соняшника. Це сприяє вибору оптимальних препаратів і технологій вирощування, що забезпечують не лише високий рівень урожайності, але й стійкість культури до несприятливих факторів довкілля.

На контрольному варіанті (обробка водою) діаметр стебла в фазу бутонізації становив 19,6 мм, з поступовим збільшенням до 26,2 мм на етапі кінця цвітіння, після чого спостерігалось незначне зменшення до 24,5 мм у фазу фізіологічної стиглості. Це демонструє природну динаміку розвитку рослин за відсутності впливу гербіцидів (табл. 4.2).

При використанні гербіцидів було зафіксовано загальну тенденцію до збільшення діаметра стебла порівняно з контролем. Гербіцид Норвел

забезпечив дещо більший діаметр стебла, ніж контроль, у всіх фазах, досягаючи 28,0 мм у фазу кінця цвітіння та 25,9 мм на стадії фізіологічної стиглості.

Таблиця 4.2

**Вплив дії гербіцидів на діаметр стебла соняшнику
(середнє за 2023-2024 рр.), мм**

Гербіциди	Бутонізація	Початок цвітіння	Кінець цвітіння	Фізіологічна стиглість
контроль (обробка водою)	19,6	23,2	26,2	24,5
Норвел	20,1	24,3	28,0	25,9
Містард	21,6	25,4	29,0	27,6
Кайман	22,7	26,2	29,6	27,3
Ореол Максі	21,4	26,9	30,1	27,5

Значний позитивний вплив спостерігався при застосуванні гербіцидів Містард і Кайман. У фазу бутонізації діаметр стебла становив 21,6 мм і 22,7 мм відповідно, що перевищує контрольні показники на 10–16%. Максимальні значення у фазу кінця цвітіння були зафіксовані на рівні 29,0 мм для Містарду та 29,6 мм для Кайману. У фазу фізіологічної стиглості діаметр стебел за дії цих гербіцидів залишався високим – 27,6 мм і 27,3 мм відповідно, що свідчить про стабільний розвиток рослин.

Найвищий діаметр стебел у фазу кінця цвітіння (30,1 мм) і фізіологічної стиглості (27,5 мм) був зафіксований при використанні гербіциду Ореол Максі. Це підкреслює його ефективність у створенні сприятливих умов для розвитку соняшнику.

Загалом результати демонструють, що застосування гербіцидів, зокрема Містарду, Кайману та Ореол Максі, сприяє збільшенню діаметра стебла

соняшнику порівняно з контролем. Це може бути пов'язано зі зменшенням конкуренції з боку бур'янів за ресурси, що створює кращі умови для росту рослин. Найбільший вплив на збільшення діаметра стебел спостерігався у фазах початку та кінця цвітіння, що є критичними для формування продуктивності культури.

Таблиця 4.3

Динаміка наростання біомаси рослинами соняшнику залежно від застосування гербіцидів (середнє за 2023-2024 рр.), г/рослину

Гербіциди	Бутонізація	Початок цвітіння	Кінець цвітіння	Фізіологічна стиглість
контроль (обробка водою)	278,3	526,2	991,8	488,8
Норвел	309,7	576,8	1127,4	494,9
Містард	349,1	587,0	1150,6	556,6
Кайман	370,4	592,0	1194,2	495,9
Ореол Максі	322,8	597,1	1223,5	511,1

Дані таблиці показують вплив застосування гербіцидів на накопичення біомаси соняшником на різних етапах його розвитку: від бутонізації до фізіологічної стиглості. Біомаса рослин є ключовим показником, що характеризує загальний стан культури, її здатність до фотосинтезу та накопичення органічної речовини.

На контрольному варіанті (обробка водою) спостерігалася поступова динаміка наростання біомаси, яка досягла максимуму (991,8 г/рослину) у фазу кінця цвітіння. У фазу фізіологічної стиглості біомаса суттєво зменшилася до 488,8 г/рослину, що може свідчити про відмирання листя, втрату вологи та перерозподіл ресурсів у рослині.

При застосуванні гербіцидів спостерігалася тенденція до значного збільшення біомаси на всіх етапах розвитку рослин. Гербіцид Норвел

забезпечив приріст біомаси порівняно з контролем на 11% у фазу бутонізації (309,7 г/рослину проти 278,3 г/рослину) та 14% у фазу початку цвітіння (576,8 г/рослину проти 526,2 г/рослину). Максимальний приріст на етапі кінця цвітіння становив 13,7% (1127,4 г/рослину), однак у фазу фізіологічної стиглості біомаса залишилася майже незмінною порівняно з контролем (494,9 г/рослину).

Гербіцид Містард забезпечив більш виражений ефект. У фазу бутонізації біомаса рослин була на 25,5% вищою за контроль (349,1 г/рослину). Максимальна біомаса спостерігалася у фазу кінця цвітіння (1150,6 г/рослину), що на 16% перевищувало показник контролю. У фазу фізіологічної стиглості біомаса також була значно вищою, ніж на контролі (556,6 г/рослину), що свідчить про сприятливий вплив гербіциду на тривалий ріст рослин.

Гербіцид Кайман продемонстрував найвищу біомасу у фазу бутонізації (370,4 г/рослину), що на 33% перевищує контроль. У фазу кінця цвітіння біомаса досягла 1194,2 г/рослину, що на 20,4% вище, ніж у контролі. Проте у фазу фізіологічної стиглості біомаса зменшилася до 495,9 г/рослину, що є близьким до показника контролю, можливо, через перерозподіл ресурсів у рослинах.

Гербіцид Ореол Максі забезпечив найвищі показники біомаси серед усіх варіантів у фазу кінця цвітіння (1223,5 г/рослину), що перевищувало контроль на 23,3%. У фазу фізіологічної стиглості біомаса залишалася вищою за контроль (511,1 г/рослину), демонструючи кращу стабільність розвитку рослин.

Застосування гербіцидів сприяло підвищенню накопичення біомаси соняшником на всіх фазах його розвитку. Найбільший приріст біомаси спостерігався у фазу кінця цвітіння, що є критичною для формування продуктивності культури. Гербіциди Ореол Максі та Кайман показали найкращі результати в забезпеченні високих показників біомаси, особливо на

етапах активного росту рослин. Це підкреслює їхню ефективність у створенні сприятливих умов для розвитку соняшника та контролю конкуренції з боку бур'янів.

Формування продуктивності рослин безпосередньо залежить від розмірів і фотосинтетичної активності їхньої листкової поверхні, яка виступає основним органом поглинання сонячної енергії. Листкова поверхня є ключовим компонентом асиміляційної системи, що забезпечує процеси фотосинтезу, транспірації та дихання, від яких залежать ріст, розвиток і врожайність рослин. Чим більша площа листкової поверхні, тим ефективніше рослина може поглинати сонячне світло і перетворювати його на органічну речовину.

Між рівнем урожайності та фотосинтетичною діяльністю існує тісний взаємозв'язок, який обумовлений коефіцієнтом використання сонячної енергії. Цей показник характеризує здатність рослин перетворювати поглинуту радіацію на біомасу, що є основою формування продуктивності. Оптимізація листкової поверхні, її розміру, тривалості функціонування та інтенсивності фотосинтетичних процесів дозволяє збільшити ефективність використання енергії сонця, що прямо впливає на величину врожаю.

Продуктивність посівів залежить не лише від розміру асиміляційної поверхні, але й від тривалості її активної роботи. Довговічність фотосинтезуючих органів визначає, як довго рослини здатні забезпечувати формування біомаси та накопичення органічних речовин. У культур з довготривалою та стабільною фотосинтетичною активністю спостерігається більш ефективне використання сонячної радіації, що сприяє формуванню високої врожайності.

Додатково, розмір асиміляційної поверхні залежить від ряду факторів, таких як густина посіву, забезпечення рослин поживними речовинами, водою, а також впливу погодних умов і агротехнічних заходів. Раціональне

управління цими факторами дозволяє не лише збільшити площу листкової поверхні, але й забезпечити її ефективну діяльність упродовж всього вегетаційного періоду. Зокрема, своєчасне внесення добрив, контроль забур'яненості, оптимальні строки сівби та захист рослин від хвороб і шкідників є критичними для підтримання високого рівня фотосинтетичної активності.

Таблиця 4.4

**Кількість зелених листків у соняшнику залежно від дії гербіцидів
(середнє за 2023-2024 рр.), шт.**

Гербіциди	Бутонізація	Початок цвітіння	Кінець цвітіння
контроль (обробка водою)	12,8	20,1	10,1
Норвел	13,4	21,1	11,1
Містард	14,4	21,1	11,4
Кайман	13,8	21,8	11,4
Ореол Максї	14,8	21,8	12,1

На контрольному варіанті (обробка водою) кількість зелених листків у фазу бутонізації становила 12,8 шт., досягла максимуму (20,1 шт.) у фазу початку цвітіння, після чого зменшилася до 10,1 шт. у фазу кінця цвітіння. Це свідчить про природний розвиток і старіння листкової маси, без стимулювального впливу гербіцидів.

При застосуванні гербіциду Норвел кількість зелених листків у фазу бутонізації була дещо вищою порівняно з контролем (13,4 шт.), а в фазу початку цвітіння досягла 21,1 шт., що перевищує контроль на 5%. У фазу кінця цвітіння кількість листків також була більшою (11,1 шт.), що свідчить про затримку старіння листкової маси.

Гербіцид Містард показав ще більшу ефективність. У фазу бутонізації кількість зелених листків становила 14,4 шт., що на 12,5% перевищувало контрольний показник. На етапі початку цвітіння кількість листків залишалася стабільною (21,1 шт.), а у фазу кінця цвітіння – 11,4 шт., що свідчить про сприятливий вплив на тривалість функціонування листкової поверхні.

Гербіцид Кайман забезпечив високу кількість листків у всіх фазах. У фазу бутонізації кількість зелених листків становила 13,8 шт., у фазу початку цвітіння – 21,8 шт., що є найвищим показником серед гербіцидів. У фазу кінця цвітіння кількість листків залишалася високою – 11,4 шт.

Найбільшу кількість зелених листків забезпечив гербіцид Ореол Максі. У фазу бутонізації показник становив 14,8 шт., що на 15,6% перевищує контрольний. У фазу початку цвітіння було зафіксовано 21,8 шт., а у фазу кінця цвітіння – 12,1 шт., що свідчить про пролонгований вплив гербіциду на збереження асиміляційної поверхні.

Застосування гербіцидів позитивно впливає на кількість зелених листків соняшнику, що сприяє підвищенню фотосинтетичної активності та продуктивності рослин. Найкращі результати продемонстрував гербіцид Ореол Максі, який забезпечив найбільшу кількість листків на всіх етапах розвитку. Це свідчить про його ефективність у створенні сприятливих умов для росту рослин і збереження асиміляційної поверхні, особливо у критичні періоди формування врожаю. Гербіциди Кайман і Містард також показали стабільно високі результати, забезпечуючи тривале функціонування листкової маси.

Таблиця 4.5

**Площа листкової поверхні, залежно від дії гербіцидів
(середнє за 2023-2024 рр.), тис.м²/га**

Гербіциди	Бутонізація	Початок цвітіння	Кінець цвітіння
контроль (обробка водою)	40,0	53,2	20,7
Норвел	48,2	64,4	26,3
Містард	55,3	68,7	29,6
Кайман	54,4	73,1	30,2
Ореол Максї	54,3	67,6	29,3

На контрольному варіанті (обробка водою) площа листкової поверхні в фазу бутонізації становила 40,0 тис. м²/га, досягаючи максимуму (53,2 тис. м²/га) у фазу початку цвітіння. У фазу кінця цвітіння площа листкової поверхні зменшилася до 20,7 тис. м²/га, що свідчить про природний процес старіння та відмирання листків без впливу гербіцидів.

Застосування гербіциду Норвел сприяло збільшенню площі листкової поверхні порівняно з контролем на всіх етапах. У фазу бутонізації вона становила 48,2 тис. м²/га (приріст 20,5% порівняно з контролем), у фазу початку цвітіння – 64,4 тис. м²/га (приріст 21,0%), а в кінці цвітіння – 26,3 тис. м²/га, що перевищувало контрольний показник на 27,0%.

Гербіцид Містард забезпечив ще більшу площу листкової поверхні. У фазу бутонізації цей показник становив 55,3 тис. м²/га, що на 38,3% перевищувало контроль. У фазу початку цвітіння площа досягла 68,7 тис. м²/га, а в кінці цвітіння – 29,6 тис. м²/га, що демонструє значне збереження листкової поверхні навіть на завершальних стадіях вегетації.

Найвищі показники були зафіксовані при застосуванні гербіциду Кайман. У фазу бутонізації площа листкової поверхні становила 54,4 тис. м²/га, у фазу початку цвітіння – 73,1 тис. м²/га, що є максимальним значенням

серед усіх варіантів, а в кінці цвітіння – 30,2 тис. м²/га. Це свідчить про ефективну підтримку асиміляційної системи рослин протягом усього вегетаційного періоду.

Гербіцид Ореол Максі забезпечив схожі результати з гербіцидом Містард. У фазу бутонізації площа листкової поверхні становила 54,3 тис. м²/га, у фазу початку цвітіння – 67,6 тис. м²/га, а в кінці цвітіння – 29,3 тис. м²/га. Це підтверджує його ефективність у підтриманні високої фотосинтетичної активності рослин.

Застосування гербіцидів позитивно впливає на площу листкової поверхні соняшника, що сприяє збільшенню фотосинтетичної активності та формуванню врожаю. Найвищі результати були зафіксовані при використанні гербіцидів Кайман і Містард, які забезпечили максимальну площу листкової поверхні на всіх етапах розвитку рослин. Гербіциди Норвел і Ореол Максі також показали значний приріст площі листкової поверхні порівняно з контролем, особливо у фазах активного росту. Це свідчить про те, що використання сучасних гербіцидів не лише ефективно контролює бур'яни, але й створює сприятливі умови для росту та розвитку соняшника.

Таблиця 4.6

Урожайність соняшнику залежно від дії гербіцидів, т/га

Гербіциди	2023 р.	2024 р.	Середнє за 2023-2024 рр.	
			урожайність, т/га	приріст до контролю, %
контроль (обробка водою)	2,17	1,90	2,04	
Норвел	2,78	2,23	2,51	0,47
Містард	2,86	2,44	2,65	0,62
Кайман	3,05	2,55	2,80	0,77
Ореол Максі	3,54	2,61	3,08	1,04

На контрольному варіанті (обробка водою) урожайність становила 2,17 т/га у 2023 році та 1,90 т/га у 2024 році, із середнім значенням 2,04 т/га за два роки. Цей показник є базовим для оцінки ефективності застосування гербіцидів.

Гербіцид Норвел забезпечив суттєве підвищення урожайності. У 2023 році урожайність становила 2,78 т/га, а у 2024 році – 2,23 т/га, що у середньому за два роки склало 2,51 т/га. Приріст до контролю становив 0,47 т/га (23%), що свідчить про ефективність цього гербіциду у боротьбі з бур'янами.

Гербіцид Містард показав вищі результати: 2,86 т/га у 2023 році та 2,44 т/га у 2024 році, із середньою урожайністю 2,65 т/га. Приріст до контролю склав 0,62 т/га (30%), що вказує на покращення умов для росту та розвитку соняшника завдяки зменшенню конкуренції з боку бур'янів.

Гербіцид Кайман забезпечив ще вищу урожайність, яка становила 3,05 т/га у 2023 році та 2,55 т/га у 2024 році. Середній показник за два роки склав 2,80 т/га, із приростом до контролю 0,77 т/га (38%). Це демонструє високу ефективність гербіциду в усіх умовах дослідження.

Найвищу урожайність зафіксовано при застосуванні гербіциду Ореол Максі. У 2023 році урожайність становила 3,54 т/га, а у 2024 році – 2,61 т/га, із середнім значенням 3,08 т/га за два роки. Приріст до контролю був максимальним – 1,04 т/га (51%), що свідчить про високу ефективність гербіциду як у боротьбі з бур'янами, так і у створенні сприятливих умов для формування врожаю.

Застосування гербіцидів суттєво підвищує урожайність соняшнику порівняно з контролем. Найкращі результати продемонстрував гербіцид Ореол Максі, забезпечивши максимальний приріст урожайності. Гербіциди Кайман і Містард також показали високу ефективність, демонструючи стабільні результати у різних погодних умовах. Гербіцид Норвел, хоча і забезпечив

значний приріст урожайності, поступався ефективністю іншим препаратам. Отримані дані підкреслюють важливість використання сучасних гербіцидів у технології вирощування соняшнику для досягнення високих показників продуктивності.

При аналізі структури врожаю соняшнику одним із ключових показників, що визначають його продуктивність, є діаметр кошика. Розмір кошика має безпосередній вплив на такі важливі агрономічні характеристики, як кількість та крупність насіння. Багаторічні дослідження підтверджують наявність позитивної кореляції між діаметром кошика і крупністю насіння, що свідчить про їхню тісну взаємозалежність. Чим більший кошик, тим більше простору для розвитку насіння, а отже, більший потенціал для формування високої врожайності.

Великий діаметр кошика сприяє кращому освітленню і доступу до поживних речовин для кожного насіння, що сприяє їхньому рівномірному розвитку. Це особливо важливо для сортів і гібридів соняшнику, де крупність насіння є ключовим показником якості врожаю. Крупне насіння має вищий вміст олії, що є основною метою вирощування цієї культури.

Розмір кошика також залежить від комплексу агротехнічних і природних факторів. До них належать забезпеченість рослин поживними речовинами, рівень вологості ґрунту, густота посіву, тривалість вегетаційного періоду, а також використання засобів захисту рослин, таких як гербіциди. Наприклад, ефективне зниження конкуренції з боку бур'янів сприяє кращому розвитку асиміляційної поверхні та, як наслідок, формуванню більшого кошика.

Таблиця 4.7

Елементи структури залежно від дії гербіцидів

Гербіциди	Діаметр кошика, см			Маса насіння з одного кошика, г		
	2023р.	2024р.	середнє	2023р.	2024р.	середнє
контроль (обробка водою)	20,3	17,6	19,0	91,3	48,6	70,0
Норвел	20,2	18,4	19,3	90,3	55,1	72,7
Містард	21,6	20,3	21,0	99,1	70,1	84,6
Кайман	21,3	18,6	20,0	95,4	58,3	76,9
Ореол Максї	21,3	18,2	19,8	103,1	55,4	79,3

На контрольному варіанті (обробка водою) середній діаметр кошика за два роки становив 19,0 см, із показниками 20,3 см у 2023 році та 17,6 см у 2024 році. Це свідчить про зниження розмірів кошика в несприятливих умовах 2024 року.

Застосування гербіциду Норвел забезпечило середній діаметр кошика на рівні 19,3 см, що лише трохи перевищує контрольний показник. У 2024 році діаметр кошика був 18,4 см, що свідчить про кращу стабільність у несприятливих умовах порівняно з контролем.

Містард продемонстрував найбільший середній діаметр кошика (21,0 см), із стабільно високими показниками у 2023 (21,6 см) та 2024 (20,3 см) роках. Це свідчить про позитивний вплив гербіциду на формування кошиків, навіть за несприятливих погодних умов.

Гербіцид Кайман забезпечив середній діаметр кошика 20,0 см, із більшими значеннями у 2023 році (21,3 см) і зниженням у 2024 році (18,6 см), що свідчить про меншу стабільність порівняно з Містардом.

Ореол Максі продемонстрував схожі результати із Кайманом: середній діаметр кошика склав 19,8 см, із дещо більшою варіабельністю між роками (21,3 см у 2023 році та 18,2 см у 2024 році).

На контрольному варіанті середня маса насіння з одного кошика становила 70,0 г, із помітною різницею між роками: 91,3 г у 2023 році та 48,6 г у 2024 році. Це свідчить про суттєве зниження продуктивності в несприятливих умовах.

Застосування гербіциду Норвел забезпечило деяке покращення, із середньою масою 72,7 г. Показники 2023 року (90,3 г) і 2024 року (55,1 г) демонструють більшу стійкість порівняно з контролем.

Містард значно перевершив контрольний варіант, із середньою масою насіння 84,6 г. У 2023 році цей показник становив 99,1 г, а у 2024 році – 70,1 г, що вказує на суттєве підвищення продуктивності навіть у несприятливі роки.

Гербіцид Кайман забезпечив середню масу насіння на рівні 76,9 г, із значеннями 95,4 г у 2023 році та 58,3 г у 2024 році. Це свідчить про його ефективність у створенні сприятливих умов для формування насіння.

Ореол Максі показав найвищу середню масу насіння з одного кошика (79,3 г). У 2023 році маса становила 103,1 г, що було максимальним показником серед усіх варіантів, однак у 2024 році спостерігалось зниження до 55,4 г.

Застосування гербіцидів позитивно впливає на елементи структури врожаю соняшнику, зокрема на діаметр кошика та масу насіння з одного кошика. Найвищі показники забезпечив гербіцид Містард, який продемонстрував стабільно високі результати за обома показниками та роками досліджень. Гербіциди Кайман і Ореол Максі також показали високу ефективність, зокрема у сприятливих умовах. Гербіцид Норвел забезпечив покращення порівняно з контролем, але його ефективність поступалася іншим препаратами. Отримані результати свідчать, що застосування гербіцидів сприяє

підвищенню якості структури врожаю, особливо у сприятливі роки, і забезпечує більшу стабільність у несприятливі роки.

Таблиця 4.8

Натура насіння соняшнику в залежності від застосування гербіцидів, г/л

Гербіциди	2023 р.	2024 р.	Середнє за 2023-2024 рр.	
			натура, г/л	приріст до контролю, г
контроль (обробка водою)	312,0	298,8	305,4	
Норвел	314,4	305,8	310,1	4,7
Містард	316,1	305,1	310,6	5,2
Кайман	314,8	312,4	313,6	8,2
Ореол Максі	314,8	304,8	309,8	4,4

На контрольному варіанті (обробка водою) натура насіння становила 312,0 г/л у 2023 році та 298,8 г/л у 2024 році, із середнім значенням 305,4 г/л за два роки. Ці показники є базовими для оцінки ефективності впливу гербіцидів.

Норвел забезпечив деяке покращення натури насіння порівняно з контролем. У 2023 році натура насіння становила 314,4 г/л, що перевищує контроль на 2,4 г. У 2024 році показник був дещо вищим за контроль (305,8 г/л проти 298,8 г/л). Середній приріст до контролю склав 4,7 г/л, що свідчить про позитивний, але незначний вплив гербіциду на якість насіння.

Містард продемонстрував схожі результати, із натурою насіння 316,1 г/л у 2023 році та 305,1 г/л у 2024 році. Середнє значення за два роки становило 310,6 г/л, що перевищує контроль на 5,2 г/л. Це підкреслює його дещо більшу ефективність у порівнянні з Норвелом.

Кайман забезпечив найвищу середню натуру насіння серед усіх досліджених варіантів. У 2023 році натура становила 314,8 г/л, а в 2024 році – 312,4 г/л, що значно перевищує контрольний показник. Середнє значення за два роки склало 313,6 г/л із приростом до контролю 8,2 г/л, що свідчить про його високу ефективність у поліпшенні якості насіння.

Ореол Максї забезпечив середню натуру насіння на рівні 309,8 г/л, із значеннями 314,8 г/л у 2023 році та 304,8 г/л у 2024 році. Приріст до контролю становив 4,4 г/л, що свідчить про його позитивний, але дещо нижчий ефект порівняно з Кайманом і Містардом.

Застосування гербіцидів позитивно впливає на натуру насіння соняшнику, що свідчить про поліпшення його щільності та виповненості. Найбільший приріст натури до контролю забезпечив гербіцид Кайман (8,2 г/л), що свідчить про його високу ефективність. Гербіциди Містард і Норвел також продемонстрували покращення якості насіння порівняно з контролем, але їхній вплив був менш вираженим. Ореол Максї, хоча і забезпечив позитивний вплив, поступився Кайману за ефективністю.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

У нашому дослідженні основними критеріями оцінки ефективності вирощування соняшника були виробничі витрати на 1 гектар посіву, собівартість 1 тонни зерна, чистий прибуток із 1 гектара та рівень рентабельності. Розрахунки проводилися на основі технологічних карт і актуальних методичних рекомендацій із використанням нормативів і розцінок, що діють у підприємствах степової зони України.

Виробничі витрати включали затрати на обробіток ґрунту, насіння, мінеральні добрива, засоби захисту рослин, паливе та інші операційні витрати. Собівартість 1 тонни зерна визначалася шляхом поділу загальних виробничих витрат на фактичну урожайність із 1 гектара, що дозволяло оцінити ефективність використання ресурсів.

Вартість валової продукції з одного гектара розраховувалася за середньоринковими цінами на зерно, актуальними станом на 1 січня 2023 року. Для врахування коливань цін була використана усереднена ціна, залежно від класу продукції. Чистий прибуток визначався як різниця між вартістю отриманого врожаю та виробничими витратами, що дає змогу оцінити фінансову доцільність кожного технологічного варіанта.

Нами було встановлено, що агроприйоми, які вивчали в польових дослідах, суттєво впливали на рівень урожаю соняшника, і як наслідок, на економічну ефективність вирощування культури. Результати досліджень показують, що способи основного обробітку ґрунту та мінеральні добрива є важливим фактором не тільки формування врожайності соняшника, а й економічної ефективності його виробництва. При цьому відмінності ефективності наведених варіантів зумовлені як рівнем продуктивності сорту, якістю зерна, так і витратами на його вирощування. Між цими показниками спостерігалася досить тісна залежність.

Технологія вирощування екологічно чистого зерна соняшника передбачає відмову від засобів хімізації, внаслідок чого урожайність культури знижується.

У зв'язку з цим велика роль належить вибору попередників, це головний засіб регулювання водного режиму ґрунту і фітосанітарного стану посівів – факторів, що в значній мірі визначають можливість отримання високих та стабільних врожаїв цієї культури.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність вирощування соняшника
(середнє за 2023-2024 рр.)**

Показники	Гербіциди				
	Контроль	Норвел	Містард	Кайман	Ореол Максі
Врожайність, т/га	2,04	2,51	2,65	2,8	2,61
Ціна 1 т, грн.	15000	15000	15000	15000	15000
Вартість валової продукції, грн.	30600	37650	39750	42000	39150
Виробничі витрати, грн./га	14358	15020	15123	15185	15201
Виробничі витрати, грн./т	7038,2	5984,1	5706,8	5423,2	5824,1
Чистий прибуток, грн.	16242	22630	24627	26815	23949
Витрати праці, люд-год./га	15,4	16,5	16,6	16,8	16,7
Витрати праці, люд-год./т	7,55	6,57	6,26	6,00	6,40
Рівень рентабельності, %	113,1	150,7	162,8	176,6	157,5
Окупність витрат, грн.	2,13	2,51	2,63	2,77	2,58

Через стабільну ціну 1 т насіння (15 000 грн) показник вартості валової продукції зростав пропорційно до врожайності. На контрольному варіанті вартість валової продукції становила 30 600 грн/га, тоді як максимальне значення зафіксовано для гербіциду Кайман – 42 000 грн/га. Гербіциди Містард і Ореол Максі забезпечили відповідно 39 750 грн/га та 39 150 грн/га, а Норвел – 37 650 грн/га.

Виробничі витрати зростали при використанні гербіцидів, порівняно з контролем (14 358 грн/га). Найвищі витрати спостерігалися при використанні

гербіциду Ореол Максї (15 201 грн/га), тоді як витрати для Кайману (15 185 грн/га), Містарду (15 123 грн/га) і Норвела (15 020 грн/га) були близькими.

Чистий прибуток варіювався від 16 242 грн/га на контрольному варіанті до 26 815 грн/га при використанні гербіциду Кайман, який забезпечив максимальний прибуток. Гербіциди Містард і Ореол Максї також продемонстрували високі показники (24 627 грн/га та 23 949 грн/га відповідно), тоді як Норвел забезпечив 22 630 грн/га.

Витрати праці на 1 га зростали при застосуванні гербіцидів, досягаючи максимуму для Кайману (16,8 люд.-год./га). Проте витрати праці на 1 т продукції були найменшими для цього гербіциду (6,00 люд.-год./т), що свідчить про його ефективність у підвищенні продуктивності.

Рівень рентабельності був найнижчим на контрольному варіанті (113,1%) і поступово зростав при використанні гербіцидів. Максимальний рівень рентабельності забезпечив Кайман (176,6%), що підтверджує його економічну перевагу.

Окупність витрат, яка характеризує відношення вартості валової продукції до виробничих витрат, була найнижчою на контролі (2,13 грн), тоді як для Кайману досягала максимального значення – 2,77 грн. Гербіциди Містард і Ореол Максї забезпечили відповідно 2,63 грн і 2,58 грн.

Застосування гербіцидів значно підвищує економічну ефективність вирощування соняшнику порівняно з контрольним варіантом. Гербіцид Кайман показав найкращі результати за врожайністю, чистим прибутком, рівнем рентабельності та окупністю витрат, що робить його найефективнішим серед досліджуваних варіантів. Гербіциди Містард і Ореол Максї також забезпечили високу економічну ефективність, тоді як Норвел показав трохи нижчі результати, але значно перевершив контроль. Отримані дані підкреслюють важливість використання гербіцидів для підвищення продуктивності та рентабельності виробництва соняшнику.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Стану охорони праці в СТОВ

Умови охорони праці, рівень виробничого травматизму та професійної захворюваності робітників агропромислового комплексу залишаються однією з найбільш актуальних соціально-економічних проблем галузі. Вони мають безпосередній вплив на ефективність професійної діяльності працівників, їхнє здоров'я та добробут. Низький рівень організації охорони праці спричиняє високі показники травматизму та професійних захворювань, що завдає значної шкоди не лише окремим працівникам, а й суспільству в цілому, знижуючи загальний рівень продуктивності, економічної ефективності та якості життя в аграрних регіонах.

Недостатня увага до питань охорони праці часто призводить до порушення техніки безпеки, відсутності належних засобів індивідуального захисту та ігнорування санітарно-гігієнічних вимог. Це стає причиною важких травм, професійних захворювань та, у найгірших випадках, летальних наслідків. Такі ситуації не тільки негативно впливають на окремих осіб і їхні сім'ї, але й призводять до значних фінансових втрат для підприємств і системи охорони здоров'я.

Відповідальність за забезпечення належного рівня охорони праці покладається безпосередньо на керівників агропромислових підприємств, включаючи директорів господарств. Вони зобов'язані забезпечувати впровадження сучасних стандартів безпеки, організацію навчання працівників, придбання та використання засобів захисту, а також регулярний моніторинг стану умов праці. Нехтування цими обов'язками часто стає основною причиною виникнення небезпечних ситуацій на робочих місцях.

Розв'язання цієї проблеми вимагає комплексного підходу. Зокрема, необхідно вдосконалювати законодавство у сфері охорони праці, впроваджувати новітні технології, які зменшують фізичне навантаження на працівників, і

забезпечувати регулярний контроль за дотриманням стандартів безпеки. Важливу роль відіграє підвищення обізнаності працівників через навчальні програми, які допомагають мінімізувати ризики травматизму та захворювань. Також доцільно впроваджувати системи мотивації для підприємств, які досягають високих стандартів охорони праці, наприклад, через податкові пільги або державні гранти.

Таким чином, забезпечення належних умов охорони праці є не лише моральним і соціальним обов'язком, а й економічно вигідним рішенням, що сприяє підвищенню продуктивності, зменшенню витрат на лікування та компенсації, а також покращенню загального клімату в агропромисловому комплексі.

Відповідальність за забезпечення належного стану охорони праці в рослинництві відповідно до наказу директора підприємства покладається на головного агронома. У господарстві відсутня окрема штатна одиниця спеціаліста з охорони праці, тому ці обов'язки виконуються агрономом за сумісництвом. Така практика є поширеною в невеликих агропромислових підприємствах, однак вона має як свої переваги, так і недоліки.

Передача функцій охорони праці головному агроному дає змогу оптимізувати кадрові витрати, але водночас створює додаткове навантаження на спеціаліста, який уже несе відповідальність за технологічні процеси, контроль за виконанням агротехнічних заходів та управління виробничими циклами. Це може призводити до недостатньої уваги до питань безпеки праці, оскільки агроном часто зосереджений на інших, першочергових для господарства завданнях.

Відсутність кваліфікованого фахівця з охорони праці в штаті може мати негативні наслідки для підприємства, зокрема недостатній контроль за дотриманням техніки безпеки, відсутність регулярних навчань для працівників і невчасне реагування на потенційні загрози. Крім того, така організація може ускладнити проходження перевірок державними органами, що займаються питаннями охорони праці.

Для підвищення ефективності управління охороною праці в рослинництві доцільно розглянути можливість підвищення кваліфікації агронома шляхом проходження спеціалізованих курсів із охорони праці. Це дозволить йому краще виконувати свої обов'язки у цій сфері. Іншою альтернативою може бути залучення зовнішніх фахівців з охорони праці на договірній основі для проведення аудитів, розробки інструкцій з техніки безпеки та організації навчальних заходів для працівників.

Окрім цього, важливо впроваджувати сучасні цифрові рішення для моніторингу стану охорони праці. Наприклад, автоматизовані системи управління безпекою, які дозволяють контролювати ризики на всіх етапах виробничого процесу, можуть значно полегшити завдання агроному і підвищити загальний рівень безпеки на підприємстві.

Таким чином, хоча практика суміщення обов'язків агронома і спеціаліста з охорони праці може бути економічно виправданою, вона вимагає додаткових зусиль для забезпечення належного рівня безпеки праці. Ефективне управління цим напрямком є важливою складовою успішного функціонування господарства, зменшення виробничих ризиків та забезпечення здоров'я працівників.

Працівники господарства забезпечені засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), які відповідають базовим вимогам безпеки. Для комфортних умов праці створено відповідну інфраструктуру: гараж і тік обладнані переодягальнями, кімнатами особистої гігієни та душовими кабінами. Крім того, в господарстві організовано обов'язковий медичний огляд, який проводиться двічі на рік. Результати огляду фіксуються в особистих санітарних книжках працівників, що дозволяє контролювати стан здоров'я персоналу та своєчасно виявляти професійні захворювання.

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється за рахунок підприємства відповідно до положень Закону України «Про охорону праці». Це включає покриття витрат на медичні огляди, оновлення засобів захисту та підтримання належних санітарно-гігієнічних умов.

Однак, у сфері охорони праці господарство має певні недоліки, які потребують уваги. Зокрема, частина працівників не дотримується трудової дисципліни, що може призводити до порушень техніки безпеки та підвищення ризику травматизму. Освітлення території господарства та виробничих приміщень у вечірній і нічний час є практично відсутнім, що створює небезпечні умови для роботи. ЗІЗ, які використовуються працівниками, значною мірою застарілі, що знижує їхню ефективність у захисті від шкідливих факторів. На окремих виробничих ділянках спостерігається нестача душових кабін, що ускладнює дотримання працівниками гігієнічних норм після закінчення робочої зміни.

Для усунення цих недоліків рекомендовано впровадити комплексні заходи, зокрема, модернізацію засобів захисту, забезпечення території належним освітленням, а також розширення інфраструктури гігієнічних приміщень на всіх ділянках господарства. Важливо також провести додаткові тренінги для працівників щодо важливості дотримання трудової дисципліни та правил безпеки.

Покращення умов праці та усунення недоліків сприятиме не лише зниженню рівня виробничого травматизму, але й підвищенню продуктивності праці, задоволеності працівників і загального рівня культури безпеки в господарстві.

Рекомендації щодо покращення умов праці

Для підвищення рівня охорони праці в господарстві доцільно впровадити низку заходів, спрямованих на забезпечення безпеки працівників та поліпшення умов їхньої роботи. Зокрема, рекомендується:

1. Впровадження сучасних технічних засобів охорони праці

Розробити та встановити більш ефективні технічні засоби, такі як огороження рухомих частин машин, блокувальні пристрої, запобіжні механізми, системи сигналізації та засоби контролю небезпечних факторів. Це допоможе мінімізувати ризики отримання травм та забезпечити оперативне реагування на аварійні ситуації.

2. Модернізація вентиляційних систем

Розробити та встановити нові або реконструювати наявні вентиляційні системи для забезпечення ефективного видалення шкідливих газів, пилу та парів. Це дозволить підтримувати оптимальний рівень повітряного середовища, що знизить ризик розвитку професійних захворювань.

3. Зниження рівня шкідливих фізичних факторів

Здійснити конструктивні заходи, які дозволять знизити до регламентованих рівнів вплив шуму, вібрації, електромагнітних випромінювань та інших несприятливих факторів. Це може включати встановлення шумопоглинаючих матеріалів, використання антивібраційних платформ і захисних екранів.

4. Усунення контакту з шкідливими речовинами

Організувати дистанційне керування обладнанням, впровадити герметичні системи обробки матеріалів та автоматизовані лінії для зменшення прямого контакту працівників із небезпечними речовинами. Це забезпечить не лише захист здоров'я працівників, але й підвищить ефективність роботи.

5. Покращення транспортування вантажів

Впровадити більш безпечні системи транспортування, такі як пневмотранспорт або конвеєрні системи, які дозволяють мінімізувати фізичне навантаження на працівників та ризики травмування під час переміщення матеріалів.

6. Реконструкція санітарно-побутових приміщень

Розширити та модернізувати санітарно-побутові приміщення, включаючи душові, переодягальні та кімнати особистої гігієни. Обладнати їх сучасними засобами для забезпечення комфорту працівників, що сприятиме підвищенню рівня гігієни та зменшенню ризику професійних захворювань.

7. Підвищення обізнаності працівників у сфері охорони праці

Організувати регулярні навчання та тренінги для працівників, спрямовані на підвищення обізнаності про правила безпеки, використання засобів індивідуального захисту та реагування на надзвичайні ситуації. Це дозволить зменшити кількість порушень правил безпеки та підвищити відповідальність персоналу.

8. Моніторинг і аудит охорони праці

Запровадити систематичний моніторинг стану охорони праці з використанням сучасних програмних рішень для виявлення та усунення потенційних загроз на ранніх етапах. Регулярний аудит допоможе підтримувати високі стандарти безпеки.

Реалізація цих рекомендацій забезпечить суттєве покращення умов праці в господарстві, знизить рівень травматизму та професійних захворювань, підвищить продуктивність праці та створить більш комфортні та безпечні умови для персоналу. Це також сприятиме зміцненню репутації господарства як соціально відповідального роботодавця.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В результаті досліджень встановлено:

Найбільшу кількість зелених листків забезпечив гербіцид Ореол Максі. У фазу бутонізації показник становив 14,8 шт., що на 15,6% перевищує контрольний. У фазу початку цвітіння було зафіксовано 21,8 шт., а у фазу кінця цвітіння – 12,1 шт., що свідчить про пролонгований вплив гербіциду на збереження асиміляційної поверхні.

Найвищі показники були площі листків зафіксовані при застосуванні гербіциду Кайман. У фазу бутонізації площа листової поверхні становила 54,4 тис. м²/га, у фазу початку цвітіння – 73,1 тис. м²/га, що є максимальним значенням серед усіх варіантів, а в кінці цвітіння – 30,2 тис. м²/га. Це свідчить про ефективну підтримку асиміляційної системи рослин протягом усього вегетаційного періоду.

Найвищу урожайність зафіксовано при застосуванні гербіциду Ореол Максі. У 2023 році урожайність становила 3,54 т/га, а у 2024 році – 2,61 т/га, із середнім значенням 3,08 т/га за два роки. Приріст до контролю був максимальним – 1,04 т/га (51%), що свідчить про високу ефективність гербіциду як у боротьбі з бур'янами, так і у створенні сприятливих умов для формування врожаю.

Застосування гербіцидів позитивно впливає на елементи структури врожаю соняшнику, зокрема на діаметр кошика та масу насіння з одного кошика. Найвищі показники забезпечив гербіцид Містард, який продемонстрував стабільно високі результати за обома показниками та роками досліджень. Гербіциди Кайман і Ореол Максі також показали високу ефективність, зокрема у сприятливих умовах. Гербіцид Норвел забезпечив покращення порівняно з контролем, але його ефективність поступалася іншим препаратами.

Застосування гербіцидів позитивно впливає на натуру насіння соняшнику, що свідчить про поліпшення його щільності та виповненості. Найбільший приріст натури до контролю забезпечив гербіцид Кайман (8,2 г/л), що свідчить про його високу ефективність. Гербіциди Містард і Норвел також продемонстрували покращення якості насіння порівняно з контролем, але їхній вплив був менш вираженим. Ореол Максі, хоча і забезпечив позитивний вплив, поступився Кайману за ефективністю.

Застосування гербіцидів значно підвищує економічну ефективність вирощування соняшнику порівняно з контрольним варіантом. Гербіцид Кайман показав найкращі результати за врожайністю, чистим прибутком, рівнем рентабельності та окупністю витрат, що робить його найефективнішим серед досліджуваних варіантів. Гербіциди Містард і Ореол Максі також забезпечили високу економічну ефективність, тоді як Норвел показав трохи нижчі результати, але значно перевершив контроль. Отримані дані підкреслюють важливість використання гербіцидів для підвищення продуктивності та рентабельності виробництва соняшнику.

З вище наведеного рекомендуємо СТОВ застосовувати гербіциди Містард і Ореол Максі в технології вирощування соняшника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко О., Жужа О.А. Причини невиводженості насіння та кошика соняшнику. Пропозиція, 2016. №3. С. 60–68.
2. Аксьонов І.В., Мінковський А.Є., Станчевський В.К. Методичні рекомендації з біоенергетичної оцінки технології вирощування олійних просапних культур. Запоріжжя: ЗДУ, 2001. 35 с.
3. Андрієнко А. Л. Фактори впливу на ефективність вирощування соняшнику. Агроном. № 4. 2010. С. 64–71.
4. Троценко В.І. Соняшник.// Селекція, насінництво та технологія вирощування/ Монографія. – Суми.: Університетська книга, 2001. – 184с.
5. Турчинов О.Є., Попов С.І. Реакція гібридів соняшнику різних груп стиглості на фоні живлення// Селекція і насінництво. – Вип. 82. – Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва, 1999. – С. 94-99.
6. Ткаліч І.Д. Урожайність і якість насіння різних сортів і гібридів соняшнику / І.Д. Ткаліч, М.З. Дідик, О.М. Олексюк //Хранение и переработка зерна.- 2002.- №2. – С. 34-37.
7. Ткаліч І.Д. Вплив обробітку ґрунту, добрив, строків сівби на урожайність соняшнику / І.Д. Ткаліч, В.М. Кабан // Бюл. ІЗГ УААН. Дніпропетровськ, 2007. - №31-32. – С. 82-85.
8. Ткаліч І.Д. Вплив обробітку ґрунту та гербіцидів на урожайність соняшнику / І.Д. Ткаліч, В.М. Кабан // Бюл. ІЗГ УААН. Дніпропетровськ, 2008. - №33-34 – С. 220-223.
9. Ткаліч І.Д. Урожайність і якість насіння соняшнику залежно від строків сівби і густоти стояння рослин в умовах Степу України / І.Д. Ткаліч, О.О.Коваленко //Бюл. ІЗГ УААН. Дніпропетровськ, 2003. - №21-22. – С. 96-101.
10. Бабич А. О. Посухи та пилові бурі, особливості їх формування, поширення та впливу на кормові й продуктивні ресурси України. Вісник аграрної науки. 1995. № 7. С. 3–17.

11. Бойко П.І., Бородань В.О., Коваленко П.П. Екологічно збалансовані сівозміни – основа біологічного землеробства. Вісник аграрної науки. 2005. № 2. С. 9–13.
12. Бурлов В.В., Ткаліч І.Д. Шляхи підвищення виробництва соняшнику в Україні. Тезиси докл. междунар. конф. «Масложировая промышленность Украины: перспективы, инвестиции, технологии». Киев, 2002. С. 6–8.
13. Вольф В.Г. Соняшник. К.: ‘Урожай’. – 1972. – 227 с.
14. Горовий О.В. Вирощування соняшнику в Пологівському районі Запорізької області/ Бюл. ІОК. – 2000. – С. 135-137.
15. Кифоренко В.І. Інтенсивна технологія виробництва насіння соняшнику. Київ. – 1987. – 47 с.
16. Литвин С.Г. Олійні культури на Україні. К.:”Радянська Україна”. – 1962. – 52 с.
17. Плішко О.О., Козлов М.В., Полєпа М.В., Устименко В.І., Гелін Б.І. Ефективність застосування мінеральних добрив під соняшник//” Вісник с/г науки”. – 1980. - №8. – С. 7-10.
18. Ткаліч І.Д. Резерви збільшення виробництва соняшнику в Україні / І.Д. Ткаліч, О.М. Олексюк //Вісник ДДАУ. – 2002. - №2. – С. 42-43.
19. Ткаліч І.Д. Вплив добрив при різних способах сівби і обробітку ґрунту на урожайність післяукісного соняшника / І.Д. Ткаліч, О.М. Скляренко, О.М. Гришин //Бюл. ІЗГ УААН, Дніпропетровськ, 1999. - №9. – С. 14-17.
20. Ткаліч І.Д. Гербіциди на посівах соняшнику / І.Д. Ткаліч, М.С. Шевченко, М.З. Дідик //Хранение и переработка зерна. – 2002. - №8(38). – С. 30-32.
21. Оверченко Б. Природні ресурси та урожай соняшнику в Україні / Б. Оверченко //Пропозиція. – 2001. - №4. – С.39-40.
22. Олексюк О.М. Вплив способів і густоти стояння рослин на урожайність гібридів соняшника в північній частині Степу України: Дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 Олексюк О.М. - Дніпропетровськ, 2000. – 156с.

23. Олешко О.Г. Ідентифікація самозапалених ліній кукурудзи, створених на базі різних генетичних плазм: Дис. канд. с.-г. наук: 06.01.05 /Олешко О.Г. - Дніпропетровськ, 2007. – 141с.
24. Нікітчин Д.І. Роль основного обробітку ґрунту у формуванні врожайності соняшником / Д.І. Нікітчин, І.В. Аксьонов, О.І. Поляков //Наук.-техн. бюл. ІОК УААН. – Запоріжжя, 1997, вип. 2. – С. 203-206.
25. Нікітчин Д.І. Наукове обґрунтування технології вирощування і насінництва гібридного соняшнику в Степу України: // Автореф. дис. докт. с.-г. наук: 06.01.09 / Д.І. Нікітчин - Дніпропетровськ, Ін-т кукурудзи, 1994-32с.
26. Найпродуктивніші гібриди [І.Д. Ткаліч, М.З. Дідик, О.О. Коваленко, А.А. Морщацкий] //Насінництво. – 2004. - №11. – с. 1-4.
27. Напрямки вдосконалення систем землеробства [Є.М. Лебідь, Ф.А. Льоринець, А.І. Коцюбан, Л.М. Десятник] //Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва.- 2005.- №26-27. – С. 31-34.
28. Медведєв В.В. Наукові передумови мінімізації основного обробітку ґрунту і перспективи його впровадження в Україні / В.В. Медведєв, Т.Є.Линдіна // Вісник аграрної науки.- 2001.- №7. – С. 5-8.
29. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О.К. Медведовський, П.І. Іваненко– К.: Урожай, 1988. – 205с.
30. Лисенко А.К. Плуг чи плоскоріз / А.К. Лисенко, І.В. Мартинюк, В.В.Коваль //Захист рослин. – 1997. - №6. – С. 12.
31. Лісовий М.П. Методологія та основи концепції захисту рослин в Україні / М.П. Лісовий // Вісник аграрної науки.- 2002.- №9. – С. 25-28.
32. Ленюк М.М. Оптимізація елементів технології вирощування соняшнику в степовій зоні України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / М.М. Ленюк - Національний аграрний університет. К., 2002. – 20с.
33. Круть В.М. Наукові основи екологічного землеробства. / Круть В.М., Фесенко Г.П., Алексеєнко Т.С. – К.: Урожай, 1995. – 176с.

34. Коваленко О.О. Економічна та енергетична ефективність вирощування гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та строків сівби / О.О. Коваленко // Вісник ДДАУ, 2003.- №2. – С. 41-45.
35. Коваленко О.О. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин в північній підзоні Степу України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / О.О. Коваленко– Дніпропетровськ, 2005. – 19с.
36. Зінченко О.І. Теоретичні основи біологічного рослинництва / О.І. Зінченко //Біологічне рослинництво – К.: Вища школа, 1996. – С.5-117.
37. Єремєєва С.П. Шляхи одержання екологічно чистої продукції при вирощуванні соняшника / С.П. Єремєєва //36. Наукових праць Миколаївської д. с.-г. д. станції, К.: БМТ. – 1999. – С. 125-129.
38. Дегодюк Е.Г. Екологічні аспекти хімізації і розвиток ідей альтернативного землеробства / Е.Г. Дегодюк, А.А. Плішко, М.І. Козлов - // Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. – К.: Урожай, 1992. – С. 198-211.
39. Гаврилюк В.М. Сучасний стан та шляхи оптимізації сировинної бази олійножирового комплексу / В.М. Гаврилюк // Хранение и переработка зерна, 2000.- №2. – С. 7-9.
40. Гришин О.М. Ріст, розвиток і урожайність соняшника в післяукісних посівах в залежності від обробітку ґрунту, способів сівби і прийомів догляду: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09 / О.М. Гришин - Дніпропетровськ, 1999. – 17с.
41. Бурлов В. Шляхи підвищення виробництва соняшнику в Україні / В. Бурлов, І. Ткаліч //Тезисы первой международной конференции «Масложировая промышленность Украины: перспективы, инвестиции, технологии», К. – 2002. – С. 6-8.
42. Терещенко Б.О. Оцінка міжнародного набору генотипів соняшнику на стійкість проти вовчка / Б.О. Терещенко, Н.О. Шугуров //Бюл. ІОК УААН. Запоріжжя, 1998, вип. 3. – С. 229-233.

43. Технічні та олійні культури [Ткаліч І.Д., Кабан В.М. та ін.] // Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України. – К.: Аграрна наука, 2004. – С. 286-290.
44. Сайко В.Ф. Інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур як основа підвищення біопродуктивності агроландшафтів і якості продукції рослинництва / В.Ф. Сайко, Л.О. Кравченко, А.Д. Грицай // Вирощування екологічно-чистої продукції рослинництва. К.: Урожай, 1992. – С. 155-188.
45. Санін Є. Нові можливості захисту соняшнику / Є. Санін // Пропозиція. – 2004. - №6. – С.70.
46. Сергієнко О. Високоврожайним гібридам соняшнику – ефективну технологію / О. Сергієнко, С. Жиган // Пропозиція. – 1999. - №2. – С. 22-23.
47. Ситник В.П. Екологічні аспекти агропромислового комплексу / В.П.Ситник // Вісник аграрної науки.- 2002.- №9. – С. 55-57.
48. Пабат І.А. Невикористані резерви збільшення врожайності соняшнику в Степу / І.А. Пабат, А.Г. Горобець, А.І. Горбатенко // Хранение и переработка зерна.- 2001.- №5. – С. 34-35.
49. Пабат І.А. Нетрадиційні стабілізатори родючості ґрунту і їх вплив на продуктивність сівозмін Степу / І.А. Пабат, А.Г. Горобець, А.І. Горбатенко // Хранение и переработка зерна – 2004. - №7(61). – С.19-21.