

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор

_____ Олександр ЦИЛЮРИК

« _____ » _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**«ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБИЦИДІВ ПРИ
ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА «ДМИТРИЙ ПДА» ДНІПРОВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Здобувач _____ Неля ПЕТРУЧИК

Керівник кваліфікаційної роботи:

к. с.-г. н. _____ Олександр ІЖБОЛДІН

Консультанти:

з економіки

професор

_____ Ігор ПРИХОДЬКО

з охорони праці

доцент

_____ Олексій ДЕРКАЧ

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра рослинництва
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор

_____ Олександр ЦИЛЮРИК

«_____» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

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

Петручик Нелі Сергіївні

1. Тема роботи: «Ефективність застосування гербіцидів при вирощуванні соняшнику в умовах фермерського господарства «Дмитрій ПДА» Дніпровського району Дніпропетровської області»

2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру: «_____» _____ 20__ р.

3. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – фермерське господарство «Дмитрій ПДА»;
- 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. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1.	Економіка		
2.	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 20__ р.

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Олександр ІЖБОЛДІН

Завдання прийняла
до виконання _____ Неля ПЕТРУЧИК

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури		
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень		
3.	Методика та результати проведення досліджень		
4.	Економічна оцінка		
5.	Охорона праці		
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву		

Здобувач _____ Неля ПЕТРУЧИК

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Олександр ІЖБОЛДІН

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1. Поширення та біологічні особливості соняшнику.....	10
1.2. Ефективність застосування гербіцидів проти бур'янів у агрофітоценозах соняшнику.....	21
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	25
2.1. Об'єкт та предмет досліджень.....	25
2.2. Умови проведення досліджень.....	25
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	30
3.1. Матеріал та методи проведення досліджень.....	30
3.2. Технологічні операції при дослідженні норм та гербіцидів на дослідних ділянках.....	30
РОЗДІЛ 4. ВПЛИВ НОРМ ВНЕСЕННЯ ТА ГЕРБІЦИДІВ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ (результати досліджень).....	32
4.1. Ефективність внесення гербіцидів у посівах соняшнику.....	32
4.2. Вплив гербіциду і норми внесення на ріст і розвиток рослин соняшнику.....	34
4.3. Структура врожаю та урожайність соняшнику залежно від гербіцидів і норм їх застосування	37
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	41
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	43
6.1. Дослідження стану охорони праці в ФГ «Дмитрій ПДА» Новомосковського району Дніпропетровської області.....	43

6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення в господарстві.....	44
6.3. Вимоги безпеки праці під час роботи з гербіцидами.....	46
6.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях	48
6.5. Рекомендації по поліпшенню умов праці.....	48
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	51

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: «Ефективність застосування гербіцидів при вирощуванні соняшнику в умовах фермерського господарства «Дмитрий ПДА» Дніпровського району Дніпропетровської області».

Дипломна робота викладена на 56 сторінках друкованого тексту, включає 6 розділів: огляд літератури з теми досліджень; об'єкт, предмет та умови проведення досліджень; методика проведення досліджень; ефективність застосування гербіцидів та урожайність соняшнику; економічна оцінка результатів наукових досліджень; охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях; висновки та рекомендації виробництву; список використаної літератури. Робота містить 11 таблиць, 1 рисунок. Список літератури налічує 49 джерел.

Ключові слова: СОНЯШНИК, ГЕРБІЦИДИ, УРОЖАЙНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Соняшник – основна олійна культура яку вирощують для отримання насіння з якого виготовляють харчову олію, що використовують у побуті для харчування людей. Соняшникова олія має високі смакові якості та цінні властивості. Також вона використовується для виготовлення інших харчових цінних продуктів. Побічні продукти після отримання олії – макуха, використовується для виготовлення кормів та годівлі сільськогосподарської худоби та птиці. В зв'язку з високим попитом, порівняно високою ціною насіння соняшнику, в Україні постійно збільшуються площі під цією олійною культурою.

Актуальність теми. Збільшення обсягів виробництва соняшнику, поступове зростання посівних площ культури спонукало науковців все більше уваги приділяти удосконаленню технології вирощування стратегічно важливої для України культури – соняшнику.

Селекційними центрами створюються нові гібриди вітчизняної та закордонної селекції, що в свою чергу викликає необхідність удосконалення існуючої технології вирощування задля отримання високих врожаїв якісної продукції.

Збільшення обсягів виробництва можливе завдяки збільшенню продуктивності нових сучасних гібридів соняшнику, які більш ефективно використовують фактори навколишнього середовища. Поряд з цим захист соняшнику від бур'янів є особливо важливим елементом технології, особливо на перших етапах росту та розвитку культури.

Вибір системи захисту рослин від бур'янів залежить від умов вирощування культури, в тому числі ґрунтів та кліматичних умов.

Хімічні засоби захисту рослин є невід'ємною частиною технологій культивування сільськогосподарських рослин у всьому світі [4]. Встановлено, що без застосування засобів захисту рослин урожай зернових

культур знижується до 30–40%, технічних – до 60–70%, а овочевих і саду може бути втрачено повністю [23].

Важливим аспектом обґрунтування та розробки системи захисту від бур'янів є знання про ботаніко-біологічних характеристик бур'янів. Хімічні засоби захисту рослин відрізняються від інших засобів своєю високою ефективністю від застосування. Це, по-перше, їх універсальність, тобто гарантований захист сільськогосподарських рослин від шкідників, збудників хвороб і бур'янів.

З урахуванням вищевикладеного слід зазначити, що питання встановлення шкодочинності бур'янів у посівах соняшнику та пошук ефективних засобів для контролювання їх чисельності – вкрай важливий аспект технології вирощування культури

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційну роботу виконано відповідно плану наукових досліджень кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету за темою «Розробити та науково обґрунтувати елементи екологічно-збалансованих технологій вирощування польових культур в умовах Степу України» (номер д.р. 0120U104843).

Мета і завдання дослідження. Метою дипломної роботи було визначення механізмів формування урожайності соняшнику з урахуванням застосування пілясходових гербіцидів.

Для отримання бажаного результату нами було поставлено наступні задачі:

- встановити особливості та механізми формування продуктивності соняшнику за умови використання страхових гербіцидів;
- дати економічну оцінку ефективності застосування гербіцидів при вирощування соняшнику.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку і формування урожайності соняшнику залежно від хімічних засобів захисту рослин.

Предмет дослідження – гібриди соняшнику, урожайність та економічна ефективність.

Методи дослідження: у наших дослідженнях було використано польові та лабораторні методи для оцінки ефективності застосування засобів контролю бур'янів; загальнонаукові які базувалися на порівнянні, співставленні та аналізі – для оцінювання ефективності гербіцидів; статистичні для проведення дисперсійного аналізу задля встановлення достовірності отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів.

Наукова новизна результатів досліджень була у встановленні особливостей формування врожаю соняшнику залежно від використання післясходових (страхових) гербіцидів в умовах північного Степу України.

Удосконалено елементи технології вирощування соняшника в умовах виробництва.

Набули перспективного розвитку питання стійкості рослин соняшнику для збільшення урожайності культури.

Доведено економічну ефективність вирощування соняшнику за розробленими елементами технології.

Практичне значення отриманих результатів. За результати проведених експериментів у виробництво запропоновано удосконалену технологію вирощування соняшнику, що дозволить сформувати урожайність на рівні 2,35 т/га.

Особистий внесок здобувача. Автором кваліфікаційної роботи було опрацьовано літературні джерела необхідні для розкриття теми досліджень в повній мірі; розроблено схеми дослідів; посіяно досліді, зроблено обстеження та обліки зі спостереженнями; оброблено, описано та узагальнено результати досліджень; наведено висновки та рекомендації виробництву.

Апробація результатів роботи. Основні результати досліджень було викладено на звітних конференціях, семінарах та інших наукових заходах

Дніпровського державного аграрно-економічного університету у 2021–2022 рр.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота включає 56 сторінок комп'ютерного тексту, містить 11 таблиць та 1 рисунок. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 6 розділів, висновків та рекомендацій виробництву. Список використаної літератури містить 49 джерела.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Поширення та біологічні особливості соняшнику

Батьківщиною соняшнику є південно-західна частина Північної Америки. На цей час саме тут найбільш розповсюджені його дикі форми. На сьогодні соняшник представлений на всіх континентах земної кулі, а його світова площа становить не менше 15 млн. га. Найбільше соняшнику висівають в Аргентині, США, Турції, Україні, Франції та інших країнах [2].

В Україні соняшник за останні роки висівають на порівняно великих площах, що становлять 5,0–6,0 млн. га щорічно. Так в 2021 році площа під соняшником становила 6,7 млн. га. Зважаючи на ціни маркетингового 2022–2023 року та порівняно високу ціну на продукцію соняшнику, площі посіву соняшнику в Україні у 2023 році будуть збільшуватися. В Україні його вирощують в усіх зонах, але в зоні Степу найбільше, близько 70–80% площ посіву соняшнику. У 2021 році областю лідером з площ посіву була Дніпропетровська область (0,6 млн. га) при середній урожайності 2,33 т/га [5].

В агрономії до біологічних особливостей відносяться умови навколишнього середовища та особливості росту та розвитку культури.

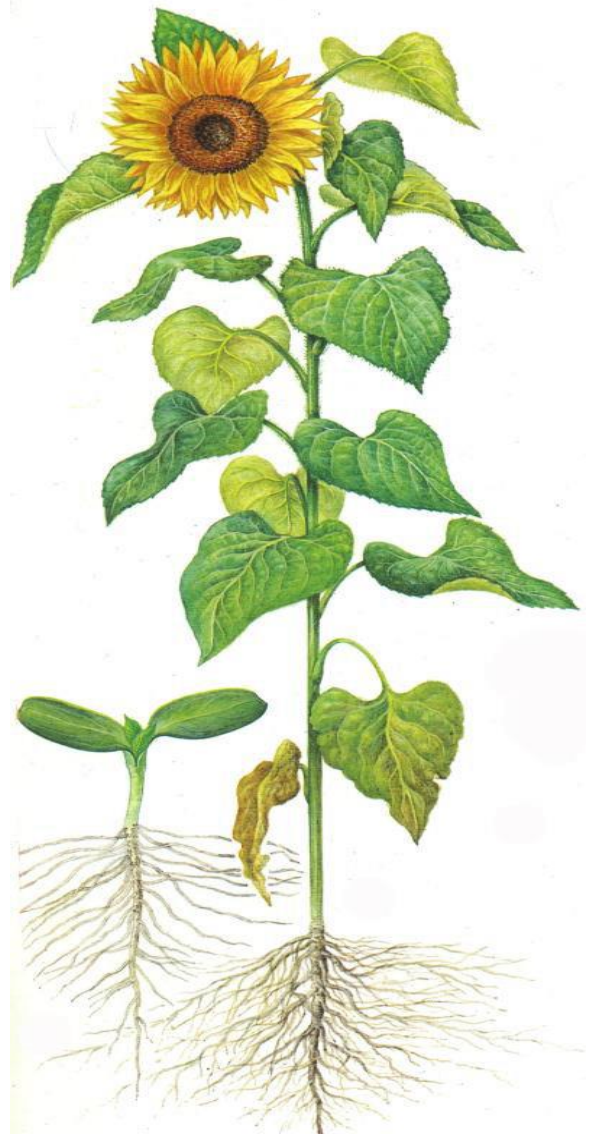


Рис. 1 Соняшник

Соняшник культурний однорічний (*H. annuus L.*) – рослина із генеративним способом розмноження за допомогою насінням. Відноситься до перехреснозапильних рослин у яких запилення відбувається за допомогою комах та вітру.

Соняшник теплолюбива культура, вибаглива до вологи та світла, росте в районах з пониженим температурним режимом (Полісся, Лісостеп), а також в районах посушливої зони України за високих температур і недостатньої кількості опадів у весняно-літній період (Степ).

Вегетаційний період соняшнику становить від 70 до 140 днів залежно від гібриду та ґрунтово-кліматичної зони вирощування. В онтогенезі соняшнику відмічають наступні фенологічні фази росту та розвитку рослин: проростання насіння; сходи; листкоутворення; бутонізація; цвітіння; формування та ріст сім'янок; налив насіння та дозрівання [49].

Проростання насіння розпочинається від вбирання вологи та збільшення розмірів насінини внаслідок поглинання певної кількості води. Насіння соняшнику в процесі набрякання поглинає води від 90,0 до 93,0% його повітряно-сухої маси.

Насіння розпочинає проростати зазвичай при температурі 3–5°C; за температури у ґрунті 8–15°C початок проростання відбувається на 3–4 добу.

Соняшник сходить гіпокотилем, який над ґрунтом з'являється у вигляді петлі. Одночасно зародковий корінець швидко проникає в ґрунт і фіксується в ньому, а гіпокотиль допомагає з'явитись над поверхнею ґрунту сім'ядолі. І відразу ж розпочинається фотосинтез [35].

Залежно від групи стиглості гібриду, вологості та температури ґрунту, тривалість періоду від сівби до появи сходів становить у середньому від 8–21 і більше днів. На півдні України затримка з появою сходів здебільшого виникає внаслідок пізніх строків посіву соняшнику, коли верхній посівний шар ґрунту висихає, і поява сходів можлива лише після випадання гарного дощу. У таких випадках значна частина насіння втрачає схожість, сходи стають зрідженими та недружними.

Листкоутворення а рослин соняшнику розпочинається через 3–5 днів після появи сходів і закінчується після того як починає утворюватись кошик.

В першій половині вегетації стебло росте дуже повільно, у рослин в цей період інтенсивно відбувається формування кореневої системи. Коли утворюється друга та третя пари справжніх листків висота стебла становить всього 8–10 см. Найбільшого темпу росту стебла рослини досягають у період від утворення кошика до початку цвітіння. На кінець цвітіння ріст стебла призупиняється. До утворення кошика найбільше (65%) сухої речовини знаходиться у листях, під час формування кошика – у стеблі [8].

Перші 1–3 пари листків супротивні, решта – по чергово розміщуються на стеблі по спіралі. Формування супротивних листків у соняшнику проходить уповільненими темпами та розтягується до 20–24 дні.

Усього на рослині у середньостиглих сортів соняшнику формується 26–28 листків. Інтенсивний ріст листків продовжується до початку цвітіння.

Найбільші показники площі листової поверхні рослини формують на час початку наливу насіння. Найбільших розмірів формуються листки з 10-го по 22-й.

Тривалість життя листків неоднакова: сім'ядольні листки живуть 18–20 днів і з утворенням 8–14 справжніх листків – відмирають. Перша пара справжніх листків зазвичай починає відмирати з початком утворення кошика, друга й третя пари зберігають життєдіяльність до бутонізації, а за вологої літньої погоди – до початку досягання насіння [34].

Бутонізація (початок утворення кошика) починається з потовщення верхівки стебла до 0,5–1,0 см, а сама верхівка набуває форми «зірочки».

Її утворюють скупчені радіально розташовані недорозвинені на цей час листки обгортки та верхівкові листки стебла, що прикривають мініатюрний кошик. Появу кошика визначають, переглядаючи та прощупуючи верхівки рослин.

Формування кошика продовжується у різних груп стиглості соняшнику від 20 до 24 та більше днів і закінчується при розкритті першої язичкової

квітки.

У середньостиглих гібридів фаза бутонізації настає через 32–38 днів після сходів. У цей період маса листка дорівнює масі стебла. Ріст кошика підсилюється під час цвітіння, маса його з настанням повної стиглості складає половину маси рослини.

Цвітіння рослин соняшнику розпочинається з розкриття у кошику язичкових квіток.

Соняшник запилюється головним чином бджолами (рослина – ентомофіл), а також вітром. Оптимальна кількість бджіл – одна комаха на 4–10 кошиків, або 1–2 бджолосім'ї на 1 га посівів. Пилок переноситься вітром на віддаль 200–250 м, бджолами – на 2–3 км.

Оптимальні умови для цвітіння та запліднення соняшнику створюються за температури 20–25°C, сонячної погоди і помірної відносної вологості повітря. Мінімальна температура повітря під час цвітіння – 5–10°C, за більш низької температури пилок не проростає [35].

Формування та ріст сім'янок – найбільш важливий період вегетації соняшнику – починається після запліднення та триває до повної стиглості сім'янки, протягом 35–42 днів. У перші 12–16 днів після запліднення відбувається формування та ріст сім'янки. У кінці цього періоду ядро й оплодень досягають оптимальних розмірів, закінчується формування зародка і олієнакопичувальної тканини, від величини якої залежить нагромадження олії під час наливу.

Налив насіння – це нагромадження в ядрі сім'янок запасних та інших речовин – продуктів фотосинтезу (жир, протеїн, вуглеводи тощо), в результаті якого збільшується маса сухої речовини. Чіткої межі між формуванням і ростом сім'янки та наливом не існує, бо накопичення сухої речовини в насінні починається ще під час його формування.

Закінчується накопичення сухої речовини в оплоднях через 20–28 днів після запліднення. В ядрі на цей час міститься до 70% сухої речовини. За умов недостатньої вологості ґрунту скорочується період наливу, формуються

плюскі сім'янки, збільшується пустозерність кошика, різко зменшується врожайність [6].

Накопичення олії в ядрі починається з перших днів його формування та триває до повної зрілості насіння. Більшій інтенсивності цей процес набуває у фазі наливу насіння, в другій-третьій декаді після запліднення, за вологості ядра в межах 60–30%. Наприкінці цього періоду понад 60–70% добового приросту сухої речовини в ядрі трансформується в олію.

Вміст олії збільшується протягом 31–36 днів, а під кінець може дещо зменшуватися внаслідок пониження інтенсивності процесу жирутворення. У цей період відбуваються якісні зміни олії: збільшується вміст неграничних кислот, зменшується кількість вільних жирних кислот, внаслідок чого підвищується йодне число та знижується кислотне число [41].

Олійність сім'янок соняшнику обумовлюється та визначається відносним вмістом олії в насінні (ядрах сім'янок) і часткою плодових оболонок від маси сім'янок (лушпинністю). Ці два показники варіюють залежно від спадкових особливостей рослин і під впливом умов навколишнього середовища. Лушпинність сім'янок більше залежить від генотипу рослин і в меншій мірі – від впливу навколишнього середовища. Частка плодової оболонки від маси сім'янок соняшнику варіює від 10 до 60%, а у кращих сучасних сортів і гібридів становить майже 20%. Вміст «плівки» (насінневої оболонки із залишками ендосперму) в сім'янках соняшнику невисокий – 2,0–2,8%.

Відомо, що основними запасними речовинами в сім'янках соняшнику є олія та білок. Вміст білку в сім'янках (ядрах) сучасних сортів соняшнику коливається в межах 15–24%. Основним вихідним матеріалом для біосинтезу олії є фосфор, а для білка – азот. Залежно від рівня відносної забезпеченості рослин цими елементами, формується характер їх живлення, а відтак і біосинтез запасних речовин: за умов фосфорно-азотного живлення (переважає фосфорне) в сім'янках накопичується відносно більше жиру і менше протеїну, у випадку азотно-фосфорного живлення – навпаки. Між

відносним (процентним) вмістом жиру та сирого протеїну в насінні (ядрах сім'янок) соняшнику існує обернена корелятивна залежність, в результаті сумарний вміст цих найважливіших компонентів коливається в насінні у малих межах, складаючи в середньому 82–85%.

Численними дослідженнями встановлено, що олійність змінюється в досить широких межах також під впливом факторів, що сприяють нагромадженню вуглеводів, – інтенсивності та тривалості інсоляції, забезпеченості рослин вологою тощо.

За ранніх та середніх строків сівби соняшнику вміст олії у ядрі буває більший, ніж у рослин пізніх посівів. Поживні речовини, фосфор і калій, а також невеликі (30–40 кг/га) дози азоту позитивно впливають на олієутворювальний процес [44].

У накопиченні олії в насінні соняшнику особливе значення має безперебійне забезпечення рослин вологою. Тому боротьба за нагромадження, збереження та раціональне витрачання вологи є однією з вирішальних умов підвищення врожайності і вмісту олії, особливо в південному Степу.

Олійність сім'янок у посушливі роки вища, ніж у роки з нормальним і надмірним зволоженням. Харчові властивості олії кращі й олійність сім'янок вища при вирощуванні соняшнику в південних районах, порівняно з північними районами України, де, навпаки, поліпшуються технічні якості – підвищується кислотність олії, і вона набуває властивості швидше сохнути.

У період формування виділяють дві фази: формування оплодня та формування сім'янки.

Технічна стиглість настає лише після наливу сім'янок. У цей час насіння швидко зневоднюється та буквально через 12–15 днів готове до збирання. Настає фаза збиральної стиглості (вологість насіння 16–14%).

Після завершення наливу настає фаза повної. З настанням фази повної стиглості закінчується період формування та росту плоду (сім'янки).

Важливим питанням росту, розвитку та формування величини врожаю

є відношення рослин до кліматичних і природних факторів та взаємовідношення рослин між собою в посіві.

Відношення соняшнику до кліматичних факторів обумовлено центром первинного походження та розповсюдження дикорослого однорічного виду, ареал роду якого зосереджений в південній частині Північної Америки, в зоні сухих спекотних прерій [6].

Тривала вегетація соняшнику не дає можливості йому уникнути посух, і в процесі еволюції у рослин сформувалась висока екологічна пластичність, завдяки якій соняшник пристосувався витримувати несприятливі умови степового клімату – дефіцит ґрунтової вологи, високі температури та низьку відносну вологість повітря.

Тому екологічно соняшник сформувався як типова рослина степової і лістостепової зон: світлолюбна, факультативно короткоденна, пристосована витримувати ґрунтові посухи та суховії, що супроводжуються високими температурами. У той же час соняшник страждає від високої вологості в районах з морським кліматом, а також у роки з «вологим» літом і осінню в інших районах.

Відношення до тепла. Температура – один із визначальних факторів навколишнього середовища, що впливає на ріст та розвиток рослин соняшнику. В міру її підвищення скорочується тривалість всіх міжфазних періодів.

Соняшник – відносно вибаглива до тепла культура. Насіння його, залежно від гібриду, починає проростати при температурі від 3 до 5°C. У період «сівба- сходи» температура відіграє найактивнішу роль.

Відношення рослин до температури визначається різними факторами і, насамперед, вологістю ґрунту та повітря. За більш високої вологості ґрунту холодостійкість соняшнику. Насіння, що наклонулося здатне витримувати зниження температури до -10°C, а набрякле насіння – до -13°C.

Сходи соняшнику здатні витримувати короточасні заморозки (до -4, -6°C), які не завдають істотної шкоди рослинам, проте затримують і

послаблюють ріст, що негативно позначається на врожаї. При зниженні температури до $-8,0$, -10°C сходи гинуть. Осінні приморозки в 3°C спричиняють загибель рослин.

Від фази сходів до бутонізації потреба соняшнику в теплі підвищується, за цей період рослинами використовуються понад 64% тепла. Мінімальна температура росту в період «сходи-бутонізація» становить 11 – 12°C , в період цвітіння – 15 – 16°C , після цвітіння – 10 – 14°C .

Найвищі вимоги до тепла соняшник пред'являє в період «цвітіння - дозрівання». Найсприятливіша температура в цей період – 22 – 25°C .

Температура вище 30°C пригнічує процес фотосинтезу, а за температури близько 48°C він повністю припиняється.

Восени соняшник здатний витримувати заморозки до -2 , -3°C , а за температури -4 – 5°C рослини гинуть.

Відношення до вологи. Соняшник порівняно легше переносить посуху, ніж інші культури, завдяки добре розвиненій кореневій системі та її високій вбирній здатності й захисту рослин від перегріву грубим опушеним покривом стебла, листя, кошика. За умов посухи соняшник спроможний витримувати значне зневоднення тканин, а після випадання ефективного дощу швидко відновлювати тургор та асиміляційну діяльність листя.

Установлено, що соняшник досить добре витримує дефіцит вологи в усі фази вегетації, але різко знижує врожайність за умов жорсткого водного стресу в період «набрякання – сходи». Проте віднести соняшник до посухостійких культур було б не зовсім коректно, адже він дуже неекономно витрачає воду.

Транспіраційний коефіцієнт достатньо високий та становить 450 – 570 та може збільшуватися до 700 .

Сумарна транспірація рослин соняшнику зростає в міру підвищення вологості ґрунту. Найвищих показників вона досягає за умов зниження відносної вологості повітря до рівня посухи ($<30\%$) та за максимальної площі листової поверхні у період листкоутворення, а після цвітіння різко

знижується.

За період вегетації соняшник витрачає від 3000 до 6000 т води з одного гектара, що становить 140–180 т на створення 1 ц насіння. З цієї кількості води витрачається: у період від сходів до появи кошиків – 20–30%, від утворення кошика до цвітіння – 40–50% і від цвітіння до дозрівання – 30–40%. Нестача води в будь-який із цих періодів спричиняє зниження врожаю. Посуха у період закладання суцвіть (фаза трьох-восьми пар листків) призводить до зменшення кількості квіток у кошику.

Вирішальне значення для формування повноцінного врожаю набуває достатня вологозабезпеченість соняшнику у критичний період. Тривалість цього періоду становить 40 днів: 20 днів до цвітіння й стільки ж після цвітіння рослин. За умов нормальної водозабезпеченості у критичний період інтенсивність транспірації досягає найбільшої величини (600–700 г/м² за годину). У критичний період нестача води навіть протягом 10 днів може зменшити врожай на 30–35%, а олійність насіння – на 10–20%. Зниження врожайності та якості насіння відбувається внаслідок збільшення пустозерності, поганої наповненості сім'янок і зменшення обсім'яненості кошика.

Дефіцит вологи – типове явище для соняшнику при вирощуванні його в посушливому Степу. Тому зрошення у другий період вегетації в посушливих районах України істотно підвищує врожайність, олійність насіння соняшнику та збір олії з гектара.

Завдяки добре розвиненій кореневій системі, соняшник упродовж вегетації активно використовує воду з різних горизонтів ґрунту. У період від сходів до бутонізації рослини добре використовують вологу верхнього (0–40 см) шару ґрунту, задовольняючи потреби в ній у значній мірі за рахунок опадів у цей період. Від фази бутонізації до цвітіння рослини використовують воду із шару ґрунту 150 см, а на кінець вегетації – з 2–3-метрового і більш глибоких шарів.

Опади другої половини літа також відіграють неабияку роль у

підвищення врожайності соняшнику, але надлишок вологи у ґрунті та висока вологість повітря під час наливу – дозрівання зумовлюють зниження продуктивності посівів унаслідок погіршення умов для запліднення і ураження рослин хворобами. Оптимальна вологість ґрунту для росту та розвитку соняшнику не більше 70% НВ.

Вологозабезпеченість соняшнику визначається не тільки наявністю вологи в ґрунті навесні та кількістю опадів упродовж вегетації, а й величиною показника випаровуваності, який залежить від сухості повітря і його температури. У районах з підвищеною випаровуваністю у період вегетації соняшнику відповідно вища його і потреба у волозі.

Таким чином, для одержання високих урожаїв соняшника бажане глибоке промочування ґрунту в допосівний період, помірне забезпечення вологою впродовж вегетаційного періоду до початку наливу насіння (не нижче 70% повної вологоємкості), помірна вологість повітря в цей час, а також відсутність опадів і низька відносна вологість повітря в кінці періоду наливу насіння.

Відношення до світла. У комплексі умов, необхідних для нормального онтогенезу, світло як важливий фактор життя рослин, має не менше, а в окремі фази навіть більше значення, ніж інші фактори. Відомо, що зі зміною висоти сонця змінюється якість (спектральний склад) і кількість (інтенсивність і тривалість) світлового потоку по порах року, по місяцях вегетаційного періоду, протягом дня.

Зміни в якості та кількості світла впливають на ріст і розвиток рослин тим більше, чим менше світлові характеристики відповідають вимогам рослин. Висіваючи один і той же сорт в різних кліматичних регіонах (південний Степ, центральний Степ, Лісостеп) чи в різні сезони (навесні, влітку чи восени), ми часом несвідомо ставимо сходи рослин, а також наступні фази в різні умови сонячного освітлення. Звичайно, що ріст і розвиток рослин при цьому може уповільнюватися (за невідповідних умов) або прискорюватися (за сприятливих умов освітлення).

Екологічно соняшник культурний сформувався як типова рослина степової та лісостепової зон: світлолюбна і факультативно короткоденна. Але в межах степової та лісостепової зон генетично складні сорти-популяції олійного соняшнику виявляють велику екологічну пластичність, в тому числі й по відношенню до фотоперіодизму. Є наукові дані, які свідчать про те, що окремі сорти та форми соняшнику по-різному реагують на зміну довжини дня. Світлову стадію, так само як і стадію яровизації, переважна більшість сортів його здатна проходити при значній амплітуді коливань зовнішніх факторів, в тому числі і світлового режиму.

За короткого дня та високої температури олійність соняшнику нижча, ніж в умовах довгого дня і низьких температур. У роки із сонячною весною соняшник сильніше уражується вовчком, але олійність його зростає.

Відношення до ґрунтів. Важливою екологічною особливістю рослин є їх відношення до родючості ґрунту. Під цим розуміють, насамперед, реакцію культур на вміст в ґрунті поживних речовин, його кислотність, лужність і механічний склад.

Для районів культивування соняшнику в Україні характерні в основному родючі ґрунти з високим вмістом гумусу та сприятливим співвідношенням катіонів у вбирному комплексі. Тому продуктивність рослин соняшнику частіше лімітується несприятливими погодними умовами, ніж будовою чи складом ґрунту.

Соняшник в Україні можна вирощувати на ґрунтах різного механічного складу – від глинистих до піщаних, але важкі ґрунти потребують дренажування (при перезволоженні), а на піщаних ґрунтах ефективно вирощування його можливе лише за внесення добрив.

Кращими для соняшнику є суглинкові та супіскові багаті поживними речовинами чорноземи і каштанові ґрунти з нейтральною реакцією, добре проникні для повітря та води. На цих ґрунтах, а в лісостепових районах і на сірих лісових ґрунтах розміщуються основні площі посівів соняшнику в Україні.

Важкі безструктурні, заболочені, кислі та засолені ґрунти мало придатні для вирощування соняшнику. На таких ґрунтах ріст його дуже уповільнюється, особливо в першій період. Тут потрібні додаткові заходи з поліпшення властивостей ґрунту та створення сприятливих умов для його росту.

Легкі піщані ґрунти також малопридатні для вирощування соняшнику. Ці ґрунти мають надто малий запас вологи та поживних речовин. На каштанових та солонцюватих ґрунтах півдня України врожайність соняшнику та олійність насіння бувають суттєво меншими, ніж при вирощуванні його на чорноземних ґрунтах.

1.2. Ефективність застосування гербіцидів проти бур'янів у агрофітоценозах соняшнику

Боротьба з бур'янами у технологіях вирощування основних сільськогосподарських культур передбачає контролювання рівня забур'яненості. Однак існують досить поширені види бур'янистих рослин які не контролюються достатньо ефективно стандартною обробкою [41]. Тому в сільськогосподарському виробництві для ефективного захисту врожаю від бур'янів виникла необхідність постійно розширювати асортимент пестицидів та застосовувати їх на все більших площах. Це все ближчими роками може частково дестабілізувати виробництво сільськогосподарської продукції, а також призвести до зниження її якості [21].

В сучасних умовах доволі широко застосовують цілу систему комплексних заходів, спрямованих на ефективну боротьбу з бур'янами та хворобами сільськогосподарських культур. Для більш ефективної боротьби важливе значення має – система обробітку ґрунту, впровадження науково-обґрунтованих сівозмін, використання нових сортів та гібридів. Але на сьогодні практично неможливо унеможливити втрати від бур'янів та отримати високі врожаї без використання засобів захисту рослин [31].

Існує тенденція щодо збільшення площ під органічне або біологічне землеробство, яке передбачає захист посівів від бур'янів без застосування гербіцидів. Науковці постійно проводять розробку технологій біологічних методів контролювання бур'янів за рахунок алелопатії [14]. Але аналізуючи різні джерела можна припустити, що припинення застосування гербіцидів в найближчому майбутньому маловірогідна та малоефективна [22].

Вивчаючи біологічну та господарську ефективність гербіцидів щодо знищення бур'янів, науковці вказують, що більшість бур'янів проявляють резистентність, внаслідок низької відносної вологості повітря, високої сонячної активності та спеки. Гербіциди доцільно застосовувати на ранніх стадіях вегетації бур'янів. У такому разі високої ефективності дії можна досягти, застосовуючи мінімальні норми пестицидів [35].

Про ефективність застосування ґрунтових гербіцидів вказують й інші вчені [7]. Так, Ю. І. Ткаліч [44] стверджує, що за внесення у посівах соняшника гербіциду Харнес у нормі 2,0 кг/га кількість бур'янів на 1 м² перед збиранням культури становила 32 шт., а їх суха маса – 33 г, при виключенні гербіциду – 103 шт. із сухою масою бур'янів – 96 г. Технічна ефективність повного комплексу захисту рослин: внесення гербіциду + культивування становила 88 %, тільки механізованого догляду – 63,4 %, від внесення гербіциду – 49 %.

Встановлено, що препарати які застосовують можуть впливати на шкідливу і корисну ентомофауну, ентомопатогенні мікроорганізми, збудників різних хвороб рослин, їх антагоністів [27]. На культурні рослини гербіциди також можуть впливати на морфологічні процеси, що впливають на зміну морфологічних ознак та стійкість до шкідливих організмів [22].

Вплив гербіцидів на патогенну мікробіоту може бути результатом їх безпосередньої дії на мікроорганізми. Залежно від умов гербіциди можуть стимулювати або пригнічувати розвиток фітопатогенів [38].

Рядом авторів встановлено, що в результаті впливу гербіцидів на патогенні мікроорганізми може знижуватися небезпека ураження

сільськогосподарських культур хворобами. Так, застосування гербіциду аміної і натрієвої солі 2,4-Д в посівах озимої і ярої пшениць є ефективним заходом, який знижує ураження кореневими гнилями на 8,0–19,3%.

Науковці стверджують, що період захисту ґрунтових гербіцидів недостатній для забезпечення повного захисту посівів, і їх дію з другої половини вегетації необхідно підсилювати страховими гербіцидами.

У науковій літературі є інформація, що базові (ґрунтові) гербіциди на відміну від окремих страхових, як правило не мають обмежень у сівозміні і не несуть післядії негативної для культури [8].

За результатами наукових досліджень С.П. Танчика та О.П. Мигловця встановлено, що найменше бур'янів була у системі землеробства No-till при застосуванні препаратів Гліфовіт + Хортус + Селефіт, через 30 днів після обприскування менший на 53,9 шт./м² та через 60 днів – на 60,3 шт./м² порівняно з контролем.

Загальновідомо, що ґрунтовий гербіцид Харнес інгібує білковий та ліпідний обміни, 2,4-Д амінна сіль порушує гормональний баланс рослинної клітини, а Мерлін пригнічує синтез каротиноїдів, тобто опосередковано впливає на фотосинтез [2].

Відомо, що захисна реакція рослин на дію гербіцидів може базуватися на зміні амінокислотний склад рослин [17].

Іншими дослідженнями з'ясовано, що гербіциди також здатні певним чином впливати на фотосинтетичний процес у культурних рослинах.

Як стверджує В. В. Швартау та ін, застосування Фюзіладу Форте 150 у нормі 0,5 л/га сумісно із Арамо у нормі 1,0 л/га сприяло зменшенню рівня забур'яненості посівів цукрових буряків за кількістю на 37% та за масою – 95%.

Згідно досліджень В. В. Петришиної, висока забур'яненість посівів соняшнику може призводити до зниження урожайності культури на 20–70%, а в окремих випадках – навіть у 1,5–2 рази. При цьому зменшується

показники структури урожаю рослин: діаметр кошика; МТЗ; кількість насіння з кошика.

Деякі дослідники свідчать, що при використанні при вирощуванні соняшнику гербіциду Євро-лайтінг у нормі 1,2 л/га маса бур'янів зменшувалась на 94,4–98,5 %, тоді як у контролі – 36,9 %. Застосування у фазі чотири пари справжніх листків Євро-лайтінгу у нормі 1,2 л/га забезпечило 15,8 ц/га прибавки урожаю.

Гербіциди, накопичуючись у ґрунті, можуть інгібувати або стимулювати розвиток корисної мікробіоти, а також патогенів, збудників хвороб, які не мають практичного значення у звичайних умовах [36].

За результатами наукових досліджень О.І. Заболотного та ін., застосування гербіциду Мерлін у нормі 130–150 г/га збільшувало загальну чисельність мікроорганізмів на 1 та 5% відповідно до контролю, однак норма 170 г/га негативно впливала на розвиток мікроорганізмів і наближала їх кількість до контролю.

Таким чином, аналіз наукових джерел літератури засвідчує важливість питання зниження негативної дії бур'янів в агроценозах за рахунок використання гербіцидів.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт дослідження – ріст та розвиток та формування урожайності соняшнику.

Предмет дослідження – гібрид соняшнику, що має стійкість до гербіцидів групи імідазоліонів.

Гібрид ЕС Генераліс. Оригінатор – Лідеа.

Середньоранній гібрид, що має на генетичному рівні стійкість до гербіцидів хімічної групи імідазоліонів. Гібрид стійкий до несприятливих погодних умов та відноситься до посухостійких гібридів інтенсивного типу розвитку.

Рекомендований до вирощування в усіх зонах України.

2.2. Умови проведення досліджень

Дослідження ефективності гербіцидів проводили у 2022 році в фермерському господарстві «Дмитрий ПДА» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Земельна ділянка господарства знаходиться в зоні Північного Степу України, яка характеризується помірно-континентальним кліматом, з достатніми температурами для росту і розвитку основних сільськогосподарських культур, а також недостатньою кількістю опадів яка, частіше всього нерівномірно розподілена по місяцям вегетації рослин.

Ґрунти господарства представлені чорноземами звичайними малогумусні на лесі.

Основні агрохімічні характеристики чорноземів представлені в таблиці 1. Вміст гумусу в орному шарі знаходиться в межах 3,1 %. З поглибленням його кількість поступово зменшується.

Реакція ґрунтового розчину у ґрунтів господарства нейтральна, рН водяної витяжки знаходиться на рівні 6,9–7,1.

Таблиця 1

**Агрохімічні показники ґрунту фермерського господарства
«Дмитрий ПДА» Дніпровського району Дніпропетровської області**

Тип ґрунту	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ²	рН
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Чорнозем звичайний	3,1	3,0	11,1	12,5	1,19	6,9–7,1

Виходячи з даних представлених в таблиці 1 можна зробити висновок, що ґрунти господарства мають підвищену забезпеченість елементами живлення, що сприяє динамічному розвитку рослин соняшнику та інших сільськогосподарських культур.

Кліматичні умови території де знаходиться господарство мають виражений континентальний характер, що в свою чергу характеризується жарким посушливим літом і відносно холодною зимою, також значними коливаннями температури повітря протягом зими з постійними відлигами та потеплінням. Влітку часто спостерігаються посухи та суховії [8].

Особливості погодних умов взимку є підвищення температур, що в свою чергу пов'язано з переміщенням циклонічних утворень з Середземного і Чорного морів та Атлантики. Квітень, а також часто і травень бувають прохолодними та з приморозками. Літом часто останніми роками бувають інтенсивні опади та сонячні дні. Часто характерні суховії та пилові бурі.

Восени часто бувають тумани, мряка та похмура погода. Друга половина осені більш характерна похмурими днями та туманами.

Під час досліджень погодні умови були сприятливі. Початок травня характеризувався теплою та сухою погодою.

Середня температура повітря в першій декаді травня була на 1,2 °С вища за багаторічну та становили 17,2 °С. Найвища температура у найтепліші дні на початку декади підвищувалися до 22–25°С. Мінімальна температура в найхолодніші ночі у травні знижувалась до 1–2 °С тепла.

Часто у травні були рясні дощі, вони мали зливових характер, а їх сума за місяць склала 32,1 мм.

Температура у червні перевищувала на 1,1 °С за багаторічну та становила 20,5 °С. Оподи у червні часто були зливого характеру та склала 39,1 мм (табл. 2.).

Таблиця 2

Метеорологічні умови 2022 вегетаційного року

Місяці	Кількість опадів, мм				Середнє багаторічне	Температура повітря, °С				Середнє багаторічне
	декади			сума		декади			середня	
	I	II	III			I	II	III		
Квітень	12,1	30,4	26,4	68,9	38	6,7	9,2	9,5	8,5	9,4
Травень	0	24,2	7,9	32,1	46	17,2	18,2	19,9	18,4	16,0
Червень	15,2	12,4	11,5	39,1	59	15,8	21,2	25,5	20,5	19,4
Липень	0	24,2	10,3	34,5	50	21,5	26,7	24,2	24,1	22,7
Серпень	32,4	48,2	11,8	92,4	45	21,4	20,8	24,2	22,1	22,8
За вегетаційний рік				267,0	238	За вегетаційний рік			18,8	18,1

В липні в основному була тепла погода з опадами. Так середньомісячна температура становила 24,1 °С. Кількість опадів у липні становила на рівні 34,5 мм.

Серпень був відносно теплим та нетипово вологим. Середня температура повітря за місяць виявилась на 0,7° нищою за середньобогаторічну та становила 22,1° тепла, а кількість опадів, що випало за поточний місяць становила майже тримісячну норму та склала 92,4 мм.

Господарство знаходиться у відносно сприятливих для вирощування основних сільськогосподарських культур умовах. В господарстві вирощуються пшениця озима, ячмінь ярий, соняшник та ріпак. Це найбільш рентабельно вигідні з економічної точки зору культури, що вирощують не тільки в господарстві, а й загалом в умовах Степу України.

Таблиця 3

**Структура земельних площ ФГ «Дмитрий ПДА»
Дніпровського району Дніпропетровської області, 2022 рік**

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %	
		Від усієї території	Від ріллі
1. Вся територія	1000	100	-
2. Рілля	1000	100	-
6. Зернові і зернобобові	620,0	62,0	62,0
7. Технічні просапні	380,0	38,0	38,0
Екологічна норма частки ріллі, %	-	40	-
Коефіцієнт використання ріллі	-	100	-

Загалом у господарстві намагаються притримуватися науково-обґрунтованих рекомендацій вирощування з підбором попередників, підтриманням родючості ґрунту. Для господарства культури підібрані максимально правильно та майже усі розміщені по кращим або добрим попередникам (табл. 4).

Таблиця 4

Система сівозмін в ФГ «Дмитрий ПДА»

Сівозмiна, її площа, га	Схема чергування культур	№ поля	Розміщення культур за останні 3 роки		
			2020 р.	2021 р.	2022 р.
польова сівозмiна, 1000 га	Пшениця озима	1	Пшениця озима	Соняшник	Ячмінь ярий
	Соняшник	2	Соняшник	Ячмінь ярий	Ріпак озимий
	Ячмінь ярий	3	Ячмінь ярий	Ріпак озимий	Пшениця озима
	Ріпак озимий	4	Ріпак озимий	Пшениця озима	Соняшник

В фермерському господарстві «Дмитрий ПДА» застосовують весь необхідний комплекс агротехнічних заходів для отримання максимально можливого врожаю з урахуванням економічної доцільності.

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Матеріал та методи проведення досліджень

В фермерському господарстві «Дмитрий ПДА» було проведено визначення ефективності гербіцидів за різних норм внесення та їх господарська і біологічна ефективність.

Досліди закладали відповідно до рекомендацій, з систематичним розміщенням ділянок [21]. Облікова площа ділянки в досліді становила 56 м².

Схема досліду наведена нижче:

1. Контроль (без гербіциду)
2. Хантер, 0,8 л/га
3. Хантер, 1,0 л/га
4. Хантер, 1,2 л/га
5. Євро-Лайтинг, 0,8 л/га
6. Євро-Лайтинг, 1,0 л/га
7. Євро-Лайтинг, 1,2 л/га

3.2. Технологічні операції при дослідженні норм та гербіцидів на дослідних ділянках

Технологічні операції та їх проведення були рекомендовані для зони вирощування зони Степу України, безпосередньо, за винятком елементів технології які нами досліджувалися.

Метою досліджень було встановити механізми формування величини урожайності соняшнику залежно від внесення гербіцидів. Досліди закладали в 4-пільній сівозміні, попередником соняшнику була пшениця озима.

Відразу після збирання попередника дискували поле на глибину 8–10 см дисковою бороною Pallada 3200 у агрегаті з трактором Case. Після відростання насіння бур'янів поле орали на глибину 22–23 см.

Рано навесні боронували і пізніше після проростання бур'янів культивували на глибину 10–12 см. Перед сівбою поле культивували на глибину 5–6 см. Одночасно з сівбою вносили нітроамофоску у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ (у фізичній вазі 187,5 кг нітроамофоски). Сівбу проводили сівалкою VÄDERSTAD Rapid 300. Сіяли гібрид соняшнику ЕС Генераліс з нормою висіву 58 тис. насінин на 1 га.

Досліджувані гербіциди вносили у фазі 2-х пар листків у соняшнику відповідно схеми дослідження.

Дослідні ділянки збирали кожен окремо, одразу зважували та вимірювали вологість насіння.

Обліки та спостереження в експерименті:

- обліки та спостереження проводили в основні фази росту та розвитку соняшнику згідно сучасних методики дослідної справи;
- елементів структури врожаю рослин соняшнику визначали відповідно методики державного сортовипробування польових культур;
- економічну ефективність досліджуваних елементів технології вирощування соняшнику визначали за методикою розробленою Інститутом аграрної економіки НААН України.

РОЗДІЛ 4

ВПЛИВ НОРМ ВНЕСЕННЯ ТА ГЕРБІЦИДІВ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ (результати досліджень)

4.1. Ефективність внесення гербіцидів у посівах соняшнику

Високі втрати урожаю при вирощуванні соняшнику обумовлені забур'яненістю посівів спонукають до пошуку знаходження економічно обґрунтованих заходів контролю небажаної рослинності у агрофітоценозі.

Серед найбільш широко впроваджених заходів найчастіше використовують механічне та хімічне прополювання. Механічний обробіток вирішує проблему забур'яненості частково на відміну від гербіцидів які показують високу ефективність захисту від бур'янів.

Саме застосування післясходових гербіцидів передбачає моніторинг та визначення видового складу бур'янів з подальшим обранням гербіциду та, що важливо, в умовах високої вартості препаратів, норми внесення засобів захисту.

Кількість бур'янів на дослідних ділянках у наших дослідженнях перед внесенням гербіцидів становила 42 шт./м², де переважали в основному дводольні бур'яни такі як: амброзія полинолиста, лобода біла, та однодольні бур'яни серед яких: плоскуха звичайна та мишій сизий (16 шт./м²). Кількість малорічної дводольної щиряці загнутаї та багаторічного дводольного осоту польового була значно нижчою (11 шт./м²).

На наших варіантах без внесення гербіцидів на час обліку у через 30 днів після застосування гербіциду кількість бур'янів становила 61 шт./м², а перед збиранням урожаю – 75 шт./м². Безпосередньо перед обмолотом дослідних ділянок було виявлено, що кількість бур'янів виросла на усіх варіантах нашого дослідження.

У нашому досліді найвищою ефективністю внесення гербіцидів (93,4 %) була при застосуванні найвищої дози для гербіциду Євро-Лайтинг – 1,2 л/га. Незначно зменшувалась ефективність, але була достатньо високою при внесенні досліджуваних гербіцидів у нормі 1,0 л/га. Недостатньо висока ефективність була у найнижчій нормі 0,8 л/га

Результати проведених нами досліджень в умовах фермерського господарства «Дмитрий ПДА» Дніпровського району Дніпропетровської області» встановлено ефективність післясходових гербіцидів залежно від норми внесення препаратів (табл. 5).

Таблиця 5

Ефективність застосування гербіцидів у посівах соняшнику, 2022 р.

Варіанти дослідів	Через 30 днів після внесення гербіциду		Перед збиранням урожаю	
	шт/м ²	зниження кількості бур'янів, % до контролю	шт/м ²	зниження кількості бур'янів, % до контролю
Контроль (без гербіциду)	61	-	75	-
Хантер, 0,8 л/га	11	82,0	17	77,3
Хантер, 1,0 л/га	8	86,9	11	85,3
Хантер, 1,2 л/га	5	91,8	8	89,3
Євро-Лайтинг, 0,8 л/га	10	83,6	14	81,3
Євро-Лайтинг, 1,0 л/га	6	90,2	10	86,7
Євро-Лайтинг, 1,2 л/га	4	93,4	6	92,0

Аналізуючи таблицю 5 слід зазначити, що ефективність Євро-Лайтингу була дещо вищою за гербіцид Хантер, це визначалось меншою кількістю бур'янів. Після внесення гербіцидів за 30 днів кількість бур'янів залежала від гербіциду і норми препарату та відповідно становила від 4 до 11 шт./м². Безпосередньо напередодні збирання урожаю кількість бур'янів передбачувано збільшилась та становила від 6 до 17 шт./м². На дослідних ділянках з найменшою нормою внесення гербіциду Хантер (0,8 л/га) кількість бур'янів зменшувалась відносно контролю, але ефективність застосування гербіциду виявилась найменшою та становила 77,3 %.

4.2. Вплив гербіциду і норми внесення на ріст і розвиток рослин соняшнику

Лінійні розміри вегетативних та генеративних органів рослин безпосередньо вказують на ступінь розвитку та показують вплив досліджуваних елементів технології вирощування на продуктивність рослин.

Результати наших досліджень підтвердили той факт, що ріст та ступінь розвитку рослин соняшнику суттєво залежать від досліджуваних факторів: погодних умов, гербіцидів та їх норм внесення (табл. 6).

Нами було визначено, що внесення гербіцидів сприяло кращому росту і розвитку рослин соняшника, а саме безпосередньо збільшувалася висота та площа листкової поверхні рослин.

Сильніше всього відрізнялись рослини за висотою у фазі утворення кошиків. Найменша висота рослин соняшнику була зафіксована у варіанті без внесення гербіцидів, а найвищими виявились рослини за внесення максимальної норми обох досліджуваних гербіцидів.

Найбільшої висоти досягли рослини соняшнику у фазу цвітіння із внесенням гербіциду Євро-Лайтинг у нормі 1,2 л/га. За рахунок зменшення кількості бур'янів, висота із внесенням максимальної рекомендованої норми

у рослин соняшнику поступово збільшувалась. Так, при внесенні гербіциду Хантер у дозі 0,8 л/га висота соняшнику під час цвітіння збільшувалась порівняно з контролем на 27,6 см. Найвищими (195,3 см) виявились рослини гібриду Генераліс при внесенні гербіциду Євро-Лайтинг у найвищій рекомендованій нормі 1,2 л/га.

Найнижчими були рослини на варіанті без внесення гербіцидів, їх висота становила 157,9 см.

Наші дослідження підтверджують висновки дослідників, що відсутність бур'янів у посівах соняшнику позитивно впливає на підвищення показників розвитку та в свою чергу на урожайність культури. Якщо порівнювати висоту рослин соняшнику по варіантам досліджу, можна стверджувати, що у фазі утворення кошиків було видно різницю між варіантами та якісно відрізнялись рослини із використанням максимально рекомендованої норми гербіциду.

Таблиця 6

**Висота рослин соняшнику залежно від гербіцидів і норми внесення,
2022 р.**

Варіант досліджу	Висота рослин у фазу утворення кошиків, см	Висота рослин у фазу цвітіння, см
Контроль (без гербіциду)	46,3	157,9
Хантер, 0,8 л/га	56,6	185,5
Хантер, 1,0 л/га	57,5	188,6
Хантер, 1,2 л/га	58,7	193,8
Євро-Лайтинг, 0,8 л/га	56,4	186,9
Євро-Лайтинг, 1,0 л/га	57,6	189,7
Євро-Лайтинг, 1,2 л/га	58,8	195,3

Також змінювався залежно від гербіциду та норми його внесення ще один важливий показник – площа листкової поверхні, що в свою чергу говорить про загальний розвиток рослин.

У досліджуваних рослин соняшнику площа листкової поверхні однієї рослини у досліді помітно відрізнялась у фазі утворення кошику. На варіантах без внесення гербіцидів площа листової поверхні однієї рослини була суттєво нижчою (0,48 м²) відносно з варіантами із застосуванням у найнижчій нормі для обох досліджуваних гербіцидів. Площа листкової поверхні досліджуваних рослин соняшнику із застосуванням Євро-Лайтингу була вищою порівнюючи з гербіцидом Хантер і становила 1,15–1,25 м² (табл. 7).

Таблиця 7

**Площа листкової поверхні рослин соняшника залежно від
Гербіциду і норми внесення, м², 2022 р.**

Варіант	Фаза розвитку рослин соняшника	
	утворення кошиків	цвітіння
Контроль (без гербіциду)	0,48	1,52
Хантер, 0,8 л/га	1,14	2,69
Хантер, 1,0 л/га	1,19	2,88
Хантер, 1,2 л/га	1,21	2,96
Євро-Лайтинг, 0,8 л/га	1,15	2,78
Євро-Лайтинг, 1,0 л/га	1,23	2,94
Євро-Лайтинг, 1,2 л/га	1,25	2,98

Найменшу площу листків визначено в рослин на варіанті де вносили гербіцид Хантер. Так, за найнищої норм вона становила 1,14 м², середніх – 1,19 м², максимальних 1,21 м².

Найбільших лінійних розмірів площа листкової поверхні досягла у фазу цвітіння. Без внесення гербіцидів листкова поверхня однієї рослини становила 1,52 м².

Рослинами було сформовано найбільшу площу листкової поверхні (2,78–2,98 м²) на ділянках із внесенням Євро-Лайтингу, меншу – 2,69–2,96 м² на варіантах із внесенням гербіциду Хантер.

Отже збільшення площі листкової поверхні, може впливати на загальну продуктивність рослин, накопичення в них поживних речовин, а отже підвищення урожайності соняшнику.

4.3. Структура врожаю та урожайність соняшнику залежно від гербіцидів і норм їх застосування

Величина урожайності будь якої культури в тому числі і соняшнику формується в першу чергу за рахунок основних показників структури: маси 1000 насінин, діаметру кошика та виходу насіння з одного кошика. Нами було встановлено, що використання різних норм та різних гербіцидів змінювало показники структури врожаю та відповідно врожайність.

На ділянка з варіантом без використання гербіцидів (контролі) було отримано 1,62 т насіння на 1 га. Діаметр кошика був 11,9 см, кількість насінин у кошику дорівнювала 606, а маса 1000 насінин 52,1 г.

Найвищий приріст за урожайністю нами було встановлено при застосуванні максимальної норми (1,2 л/га) гербіциду Євро-Лайтинг. У цього варіанті помітно виділялись показники структури врожаю. Діаметр кошика дорівнював 20,1 см, а кількість насінин у одному кошику – 766 шт., а маса 1000 насінин – 64,9 г (табл. 8).

Структура врожайності соняшнику, залежно від гербіцидів та норм їх застосування, 2022 р.

Варіант	Діаметр кошика, см	Насінин з кошика, шт.	Маса 1000 насінин, г	Маса насіння з однієї рослини, г
Контроль (без гербіциду)	11,9	606	52,1	31,6
Хантер, 0,8 л/га	17,6	650	61,2	39,8
Хантер, 1,0 л/га	18,8	693	62,9	43,6
Хантер, 1,2 л/га	19,5	742	64,2	47,6
Євро-Лайтинг, 0,8 л/га	18,1	693	61,8	42,8
Євро-Лайтинг, 1,0 л/га	19,3	732	63,8	46,7
Євро-Лайтинг, 1,2 л/га	20,1	766	64,9	49,7

Зробивши порівняння показників структури врожаю нами було доведено, що при найвищій ефективності гербіцидів створюються сприятливі умови для формування високого врожаю культури. У наших дослідженнях при внесенні Євро-Лайтингу у найбільшій нормі 1,2 л/га діаметр кошика соняшнику становив 20,1 см, що на 0,6 см більше порівняно з варіантом де використовували Хантер з відповідно найвищою нормою. Отже за нашими спостереженнями на величину показників структури врожаю соняшника мали і норми внесення і гербіциди. Найкращим варіантом був варіант із внесенням Євро-Лайтингу нормою 1,2 л/га.

Внесення гербіцидів дуже має великий вплив на величину врожаю соняшнику. Завдяки оптимальним умовам росту і розвитку і за умови відсутності бур'янів, особливу в першій половині вегетації соняшнику формується оптимально високий врожай культури [6].

Результати наших власних досліджень вказують на той факт, що використання препаратів Хантер та Євро-Лайтинг сприяло приросту врожаю

на 0,4–0,9 т/га. Там де було використано найвищу рекомендовану норму внесення обох досліджуваних гербіцидів нами отримано найбільшу урожайність. Відповідно 2,52 при використанні Євро-Лайтингу та 2,45 т/га – Хантеру.

Нами було встановлено, що зменшення норми внесення препарату призводило до зниження показників структури врожаю, що прямопропорційно впливають на величину врожаю культури. При роботі нормою 1,0 л/га гербіциду Хантер та Євро-Лайтинг за рахунок збільшення конкретності між культурними рослинами і бур'янами зменшувалась урожайність соняшнику та відповідно становила 2,21 т/га та 2,35 т/га відповідно. Найнижча урожайність була встановлена при роботі гербіцидами нормою 0,8 л/га, але слід зазначити, що урожайність була вищою ніж на контролі без застосування гербіцидів на 0,40 т/га при застосуванні Хантер та на 0,56 т/га – Євро-Лайтингу (табл. 9).

Таблиця 9

Урожайність соняшнику залежно від гербіциду і норми внесення, 2022 р.

Варіант	Норма витрати препарату, л/га	Урожайність, т/га
Контроль (без гербіциду)	-	1,62
Хантер	0,8	2,02
Хантер	1,0	2,21
Хантер	1,2	2,45
Євро-Лайтинг	0,8	2,18
Євро-Лайтинг	1,0	2,35
Євро-Лайтинг	1,2	2,52

Підводячи підсумки слід зазначити, що варіанти із використанням гербіцидів забезпечували урожайність на максимальному рівні (2,52 т/га) соняшнику гібриду Генераліс було отримано при використанні гербіциду Євро-Лайтинг відповідно з максимальною нормою 1,2 л/га.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження та удосконалення елементів технології вирощування сільськогосподарських культур передбачає економічну оцінку пропонованих до впровадження заходів. У наших дослідженнях передбачалось з урахуванням вартості засобів захисту рослин соняшнику запропонувати найбільш технологічно ефективний та одночасно економічно доцільний гербіцид та відповідно рекомендувати оптимальну норму його внесення.

У наших дослідженнях було встановлено, що внесення досліджуваних гербіцидів сприяли кращим умовам росту культурних рослин на відміну від варіантів без внесення препаратів. Кращі умови розвитку та відсутність бур'янів сприяли збільшенню урожайності соняшнику (табл. 10).

Таблиця 10

Економічна ефективність використання гербіцидів та різних норм внесення в посівах соняшника, 2022 р.

Показник	Контроль (без гербіциду)	Хантер, 0,8 л/га	Хантер, 1,0 л/га	Хантер, 1,2 л/га	Євро- Лайтинг, 0,8 л/га	Євро- Лайтинг, 1,0 л/га	Євро- Лайтинг, 1,2 л/га
Врожайність, т/га	1,62	2,02	2,21	2,45	2,18	2,35	2,52
Ціна 1т насіння, грн	12150	12150	12150	12150	12150	12150	12150
Вартість валової продукції з 1 га, грн	19683	24543	26851,5	29767,5	26487	28552,5	30618
Виробничі витрати на 1 га, грн	17840	18717	18876	19030	19070	19300	19430
Собівартість 1 т, грн	11012,3	9265,8	8541,2	7767,3	8747,7	8212,8	7710,3
Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	1843	5826	7975,5	10737,5	7417	9252,5	11188
Рівень рентабельності, %	10,3	31,1	42,3	56,4	38,9	47,9	57,6

Головними показниками для оцінки економічної доцільності застосування тих чи інших агрозаходів є рівень рентабельності, вартість валової продукції, собівартість насіння та чистий прибуток.

Економічна ефективність внесення Євро-Лайтингу в найвищій рекомендованій нормі (1,2 л/га) у посівах соняшнику, за результатами наших досліджень була найбільш доцільна. Досліджувані гербіциди по різному впливали на урожайність, та при використанні Євро-Лайтингу порівнюючи з препаратом Хантер при однаковій нормі внесення 1,2 л/га, урожайність за внесення першого була на 0,07 т/га вища. Рівень рентабельності при застосуванні Євро-Лайтингу у дозі 1,2 л/га склав 57,6 %, що говорить про доцільність внесення цього гербіциду у найвищій дозі у посівах соняшнику в умовах фермерського господарства «Дмитрий ПДА».

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Дослідження стану охорони праці в ФГ «Дмитрий ПДА» Новомосковського району Дніпропетровської області

Питання безпеки праці співробітників на виробництві в першу чергу залежить від виконання усіх інструкцій та рекомендацій з техніки безпеки при постійному контролі відповідних служб.

У фермерському господарстві «Дмитрий ПДА» працює 7 осіб. Відповідно Закону України при умові, що працює на виробництві менше ніж 50 осіб, функції головного з охорони праці може виконувати керівник. У нашому господарстві такі повноваження поклав спеціаліста з охорони праці на себе директор господарства Сергій Петручик.

Голова ФГ «Дмитрий ПДА» систематично для співробітників проводить інструктажі з охорони праці з записами у необхідних журналах.

В господарстві для співробітників є наступні інструктажі з охорони праці: вступний, первинний, повторний, позаплановий, цільовий. Всі без виключення працівники господарства проходять весно перед початком робіт медичні огляди.

Спецодяг для працівників є, постійно оновлюється, але слід зазначити, що не завжди у повному обсязі. На території господарства є кімната де працівники можуть переодягтися, поїсти та за необхідності прийняти душ. Влітку на території господарства можна прийняти літній теплий душ.

Відповідно нормативних актів, норм та правил використання с.-г. машин та обладнання директор господарства забороняє використання несправних техніки та засобів виробництва. Все, що може погрожувати та життю та здоров'ю працівників не експлуатується.

Інструкції з охорони праці є у наявності на усі види робіт. У господарстві використовується лише технічно справне обладнання.

6.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення в господарстві

В фермерському господарстві потійно проводяться заходи щодо зменшення і унеможливлення нещасних випадків.

В ФГ «Дмитрий ПДА» нещасних випадків за роки дослідження не було.

Далі необхідно розрахувати коефіцієнт частоти захворювання:

$$Kч=(T/P)*100, \quad (1)$$

де Т – це кількість захворювань;

Р – середньосписочна кількість працівників.

$$Kч_{2020}=(2/7)*100=28,5$$

$$Kч_{2021}=(2/7)*100=28,5$$

$$Kч_{2022}=(2/7)*100=28,5$$

Коефіцієнт важності захворювання:

$$Kв=Д/Т, \quad (2)$$

де Д – кількість днів непрацездатності;

Т – кількість захворювань.

$$Kв_{2020}=14/2=7,0$$

$$Kв_{2021}=12/2=7,0$$

$$Kв_{2022}=14/2=7,0$$

Аналіз виробничого травматизму та захворювань в ФГ «Дмитрий ПДА» представлений в таблиці 11

**Основні показники травматизму та захворювань
в ФГ «Дмитрий ПДА» за 2020–2022 рр.**

Показники	Роки		
	2020	2021	2022
Кількість працюючих, чол.	7	7	7
Кількість нещасних випадків, од	-	-	-
Кількість захворювань	2	2	2
Кількість днів непрацездатності:			
від травматизму	-	-	-
від захворювань	14	12	14
Коефіцієнт частоти:			
Травматизму	-	-	-
захворювання	28,5	28,5	28,5
Коефіцієнт важкості:			
травматизму	-	-	-
захворювання	7	7	7
Коефіцієнт втрат робочого часу від			
травматизму	-	-	-
захворювання	500	800	500

Коефіцієнт втрат робочого часу:

$$Квт=(Д/Р)* 100, \quad (3)$$

де Д – кількість днів непрацездатності;

Р – середня кількість працівників.

$$Квт_{2020}=(14/7)*100= 200.$$

$$Квт_{2021}=(12/7)*100= 171.$$

$$Квт_{2022}=(14/7)*100= 200.$$

Аналізуючи приведену вище таблицю необхідно зазначити, що усі захворювання сприяли підвищенню коефіцієнту втрат робочого часу з 171 до 200.

6.3. Вимоги безпеки праці під час роботи з гербіцидами

6.3.1. Загальні положення

Застосування засобів захисту рослин потребує спеціальних знань, тому що неправильне та неохайне поводження з ними може призвести до трагічних наслідків.

Роботи по внесенню препаратів мають проводитися виключно після інструктажу з техніки безпеки і особами які є повнолітніми та пройшли обов'язково медичний огляд. Важливою особливістю є те що вказані роботи мають проводитися під особистим контролем агронома по захисту рослин. І всі роботи мають бути максимально механізовані.

Керівник робіт, що проводяться з пестицидами має спостерігати за станом і самопочуттям працівників. І відповідно після першої скарги на самопочуття обов'язково вжити заходів та при необхідності надати медичну допомогу.

Обов'язковою умовою є те що в поле для внесення засобів захисту рослин необхідно виїзжати при температурі навколишнього середовища коли температура не вище не вище 20 °С.

У разі необхідності проведення ручних робіт на площі, яка була оброблена гербіцидами, працівникам необхідно перебувати на полі обличчям до вітру. У разі бокового вітру необхідно розташовуватися так, щоб його напрям був у бік ділянки.

Категорично забороняється проводити такі роботи на важко провітрюваних ділянках у безвітряну погоду.

6.3.2. Вимоги безпеки під час виконання роботи

Про початок проведення робіт із внесення пестицидів приймає рішення фахівець із захисту рослин.

Розчини пестицидів готуються лише механізовано і заправка обприскувачів має бути також лише механізованою закритим способом за допомогою спеціальних насосів, шлангів та інших пристроїв.

Роботи мають проводитися вранці або ввечері при мінімальній швидкості повітря.

Концентрації препаратів у повітрі робочої зони в разі ручних способів приготування розчинів перевищують гранично допустимі у 15–20 разів і більше, за часткової механізації – у 6–7 разів.

Приготування робочих розчинів пестицидів і заправка має відбуватися у пунктах хімізації або спеціально виділених для цього майданчиках з твердим і легко змивним покриттям. Такі майданчики мають бути розташовані не ближче ніж 200 м від житлових будівель та джерел води.

Приготування робочих розчинів з надзвичайно небезпечних і високонебезпечних препаратів дозволяється виключно механізованим способом. Забороняється приготування розчинів пестицидів безпосередньо в полі без засобів механізації.

Під час приготування робочих розчинів пестицидів працівники обов'язково повинні користуватися засобами індивідуального захисту. Якщо робочі розчини потрапляють на незахищені ділянки шкіри або у очі, їх необхідно промити великою кількістю води і негайно звернутися до лікаря.

Після завершення робіт залишки невикористаних препаратів потрібно повернути на склад. Пестициди й розчини з них залишати без нагляду заборонено.

Для обприскування ранцевими обприскувачами працівники мають знаходитись один від одного на відстані не менше 5–6 м по діагоналі ділянки.

6.4. Безпека в надзвичайних ситуаціях

При виникненні пожежі необхідно в першу чергу пересвідчитись, що Вашому здоров'ю нічого не погрожує. Притримуючись усіх необхідних заходів безпеки в першу чергу необхідно заглушити агрегат та самостійно провести усі необхідні заходи щодо локалізації пожежі.

6.5. Рекомендації по поліпшенню умов праці

З метою створення сприятливих та комфортних умов праці в ФГ «Дмитрий ПДА» треба внести наступні зміни:

- зробити кращі умови за рахунок частішому медичному огляді та за рахунок цього збільшити ефективність праці;
- важливо щоб усі інструктажі проводились вчасно та співробітники чітко знали алгоритми своїх дій у разі виникнення небезпеки;
- ретельніше треба перевіряти усі вузли та агрегати щоб максимально уникнути травмування та покращить умови праці.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У кваліфікаційній роботі викладено результати ефективності використання гербіцидів, обґрунтовано заходи щодо контролю бур'янів у агроценозах соняшника. В результаті проведених польових досліджень можна зробити наступні висновки.

1. Встановлено закономірності формування величини врожаю соняшнику залежно від застосування гербіцидів та їх оптимальних норм застосування в умовах господарства.
2. Збільшення площі листової поверхні до максимального рівня під час проведення досліджень знаходиться в прямій залежності від норми внесення гербіцидів за рахунок збільшення асиміляційної поверхні. Найбільші показники площі листової поверхні зафіксовано у фазу цвітіння рослин соняшнику та кращому варіанті спостерігалась за внесення Євро-Лайтингу при нормі 1,2 л/га, та на одну рослину вона склала 2,98 м².
3. Найвищу урожайність гібриду соняшника ЕС Генераліс отримано на рівні 2,52 т/га за внесення препарату Євро-Лайтинг за норми внесення 1,2 л/га.
4. Найвищі показники економічної ефективності отримано при вирощуванні соняшника гібриду ЕС Генераліс за внесення гербіциду Євро-Лайтинг з нормою внесення 1,2 л/га. Відповідно рівень рентабельності при цьому становив 57,6 %, що вказує на достатньо високий економічний ефект при вирощуванні соняшнику зазначеного гібриду із використанням гербіциду Євро-Лайтинг в найвищій рекомендованій виробником нормі застосування 1,2 л/га в умовах фермерського господарства «Дмитрій ПДА».

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах фермерського господарства «Дмитрий ПДА» для отримання високого урожаю насіння соняшника необхідно:

1. Для контролювання кількісного та видового складу бур'янів у посівах соняшника застосовувати гербіцид Євро-Лайтинг.
2. Для отримання найвищих показників економічної ефективності вирощування соняшнику використовувати гербіцид Євро-Лайтинг у нормі 1,2 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Акіліна О.В. Економічне обґрунтування господарських рішень : навчальний посібник / О. В. Акіліна, В. Г. Пасічник. К. : Центр навчальної літератури, 2005. 144 с.
2. Андрієнко А.Л. Роль соняшнику в агропромисловому комплексі України / [А. Л. Андрієнко та ін.] // Вісник Степу : наук. зб. : Ювілейний випуск до 80-річчя заснування Національної академії аграрних наук та 100-річчя Кіровоградського інституту АПВ. Кіровоград : КОД, 2011. С. 15–26.
3. Білоножко М.А. Рослинництво / М.А. Білоножко. К. : Вища школа, 1990. 242 с.
4. Бортняк М.М. Новий для флори України адвентивний вид *Artemisia selengensis* Turcz. ex. Bess. / М. М. Бортняк, Ю. О. Войтюк // Укр. бот. журн. 1991. Т. 48, № 4. С. 91.
5. Волкодав В.В. Методика сортовипробування с.-г. культур / В. В. Волкодав, А. В. Андрущенко, А. В. Пількевич. К., 2000. 100 с.
6. Гаврилюк М.М. Олійні культури в Україні / М. М. Гаврилюк, В. Н. Салатенко, А. В. Чехов ; за ред. А. В. Чехова. К. : Основа, 2007. 424 с.
7. Гаврилюк Ю. В., Мельник Н. О. Однорічні бур'яни в культурценозах Північного Степу України // Рослини-бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур: Всеукр. наук.–прак. конф. К.: Колобіг. 2008. С. 39–43.
8. Гамаюнова В. Удобрення під урожай – 2012 / Гамаюнова В. // «The Ukrainian Farmer». Жовтень 2011. – [Електронний ресурс]. Режим доступу : <http://www.agrotimes.net/udobrennya-pd-urozhay-2012.html>.
9. Грабовський М.Б. Вплив густоти стояння рослин на прояв господарськоцінних ознак та продуктивність соняшнику // Агроном. 2012. № 1. С. 136–139.

10. Грицаєнко З.М., Підан Л.Ф. Агробіологічні заходи підвищення синтезу суми хлорофілу (a+b) в посівах соняшнику за використання гербіцидів і регулятора росту рослин // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Актуальні питання сучасної аграрної науки. Умань. 2014 С. 70–72.
11. Драніщев М. Підзимова сівба соняшнику / М. Драніщев, М. Решетняк, А. Овчаренко, О. Овчаренко // Пропозиція : інформаційний щомісячник. Український журнал з питань агробізнесу. 2005. № 8/9. С. 54–56.
12. Євпак І. В. Основи агрохімії / Євпак І. В. Київ, 2007. 204 с.
13. Засміченість посівів зернових культур в короткоротаційних сівозмінах / А. М. Мітрошин, Б.А. Павлов, Г.Г. Рошупкіна та ін. : [зб. наук. Праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки» / наук. ред. В. Г. Ткаченко та ін.]. – Луганськ : Елтон – 2, 2006. № 58 (81). С. 81–84.
14. Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин: Підручник. Суми: ВТД «Університетська книга». 2004. 464 с.
15. Зуза В.С. Засміченість орних земель та особливості ефективного контролювання бур'янів у східному регіоні країни / В. С. Зуза // Захист рослин. 2002. № 6. С. 8 – 9.
16. Іващенко О.О. Енергетична оцінка процесів забур'янення посівів / О. О. Іващенко, О. О. Іващенко // Рослини-бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур. К., 2008. С. 7 – 12.
17. Ідентифікація морфологічних ознак соняшнику (*Helianthus L.*) / [В. В. Кириченко, В. П. Петренкова, О. В. Кривошеєва та ін.]. – Х. : ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2007. 78 с.
18. Карпенко В.П. Зміни в анатомічній структурі епідермісу листкового апарату ячменю ярого за використання бакових сумішей гербіциду Лінтуру із біопрепаратом Агат–25К // Збірник. матеріалів Всеукр.

- наук.–практ. конференції «Сучасні наукові досягнення – 2008». Миколаїв, 2008. Т. 2. С. 16–19.
19. Коломієць Г.В. Розповсюдження небезпечного бур'яну шавлії відігнутої (*Salvia reflexa* Hornem.) в Україні / Г.В. Коломієць, Р.І. Бурда // Проблеми бур'янів і шляхи зниження забур'янення орних земель. К., 2004. С. 86–93.
20. Конопля О.М. Рослини роду *Amaranthus* L. у флорі сходу України / О. М. Конопля // Вісник ЛНПУ імені Тараса Шевченка. Біол. науки. – 2000. № 11. С. 11–15.
21. Кочерга А.А. Вплив гербіцидів на продуктивність бур'янів та засміченість ґрунту // Продуктивність і якість сільськогосподарської продукції: збірник наук. праць Полтавського СГІ. Т. 17. Полтава, 1995. С. 130–133.
22. Маслак О. Соняшник : технологія та економіка господарювання / О. Маслак, М. Радченко // Agroexpert : практичний посібник аграрія. – 2010. № 3. С. 21–23.
23. Маховська Т. Фітосанитарну ситуацію протягом весняно – літньої вегетації зернових очікують на рівні минулорічної / Т. Маховська, О. Сядриста // Зерно і хліб. 2008. № 2. С. 46–47.
24. Медведовский О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовский, П. І. Іваненко. К.: Урожай, 1988. 208 с.
25. Мельник А.В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного Лісостепу України / А. В. Мельник. Суми: ВТД Університетська книга, 2007. 228 с.
26. Методи аналізу ґрунтів і рослин : навч. Посіб. / [Булигін С. Ю., Балюк С. А., Міхновська А. Д. та ін.]. – Х., 1999. – 157 с.
27. Наумов М.М. Метод оцінки агрометеорологічних умов формування продуктивності соняшнику і прогнозу врожайності на півдні України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. геогр. наук : спец.

- 11.00.09 «Метеорологія, кліматологія, агрометеорологія» / М. М. Наумов. Одеса, 2004. 19 с.
- 28.Підан Л.Ф. Динаміка листкового апарату соняшника за дії різних норм гербіцидів та способів застосування ріст регулятора // Сборник докладов міжнародних конференцій «Консолидація научних досліджень» «Диверсифікація научних підходів як основа підвищення якості досліджень». Донецьк: Ниц Знання. 2013. С. 16–19.
- 29.Підан Л.Ф. Потенціал забур'яненості посівів соняшника та заходи контролю за дією гербіциду Дуал Голд 960 // Збірник наукових праць природничо-географічного факультету «Природничі науки і освіта». Умань. 2015. С. 99–103.
- 30.Пономаренко С.П. Наука і освіта на шляху створення екологічно безпечних технологій // Мат. Міжн. наук. конф. «Аграрна наука і освіта XXI століття». Умань, 2006. С. 25–27.
- 31.Притуляк Р.М., Грицаєнко З.М. Вплив Пріми, Пуми супер і Біолану на активність антиоксидантних ферментних систем в рослинах озимого тритикале // Тези наукової конференції Умань. 2009. Ч. 1. С. 25.
- 32.Прищепо М.М. Повитиця польова / М. М. Прищепо // Захист рослин. – 2002. № 11. С. 7–8.
- 33.Пустюльга І.В. Гірчак рожевий / І. В. Пустюльга // Захист рослин. 1997. № 2. С. 16–17.
- 34.Рогач Т.І. Накопичення та перерозподіл вуглеводів і азотвмісних з'єднань між органами рослин соняшнику в онтогенезі при дії хлормекватхлориду / Т. І. Рогач, В. Г. Кур'ята // Збірник наукових праць ВНАУ. 2011. № 8 (48). С. 49–54.
- 35.Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук, О. В. Корнійчук; За ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. – 3-є вид., виправ., допов. Львів: НВФ «Українські технології», 2010. 1088 с.

36. Тертична О.В. Модифікація методу дифузії в агар для визначення чутливості мікроорганізмів до пестицидів // Агроекологічний журнал. 2004. № 4. С. 68–70.
37. Ткаліч І.Д., Дідик М.З., Коваленко О.О. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин на фотосинтетичну діяльність гібридів соняшнику // Бюлетень інституту зернового господарства. 2005. № 26–27. С. 51–55.
38. Уласевич Е.І., Скурятін С.М. Вплив різних норм метахлору на мікрофлору глибокого малогумусного чорнозему // Мікробіол. журн. 1977. № 1. С. 88–92.
39. Ушкаренко В.О. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технології виробництва с.-г культур / Ушкаренко В. О., Лазер П. Н., Остапенко А. І., Бойко І. О. Херсон, 1997. 21 с.
40. Ушкаренко В.О., Шепель А.В. Продуктивність соняшнику залежно від агротехнічних умов його вирощування на зрошувальних землях півдня України // Таврійський науковий вісник. 1988. Вип. 8. С. 6–10.
41. Хом'як П.В. Відновлення водного режиму ґрунту засобами його основного обробітку в короткоротаційній сівозміні з соняшником в умовах південного степу України. / П. В. Хом'як // Вісник аграрної науки Причорномор'я Миколаїв. 2006. Випуск 3. (35). С. 39–43.
42. Чигрин Т.В., Задорожна О. А. Активність пероксидази у батьківських ліній та гібридів соняшнику при інокуляції вовчком // Вісн. Харків. ун-ту. Сер. біол. 2012. Вип. 15. № 1008. С. 109–115.
43. Шкрудь Р.І. Ефективність елементів індустріальної технології при вирощуванні соняшнику / Р. І. Шкрудь // Зрошуване землеробство. – 1982. № 2. – С. 6.
44. Яковлева Л.М. Бур'яни – резерватори фітопатогенних бактерій / Л. М. Яковлева, Л. А. Пасічник, В. П. Патица // Рослини-бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах сільськогосподарських культур. – К., 2010. – С. 267 – 272.

45. Bruce A.B. Flavonoids of the Sunflower Family (Asteraceae) / A. B. Bruce, T. F. Stuessy Springer Wien New York. 2001. 831s.
46. Marcovich C. Variability of sunflower oil yield in Europe / C. Marcovich, A. Kovachik, V. Vickova // *Helia*. 1989. № 11. P. 25–28.
47. Melnik A. V. The state and prospects of the development of fat-and-oil complex in Ukraine under the conditions of the growth of the European Union (in English) International conference on Present trends in the international relations in agriculture and food economy / A. V. Melnik, O. M. Tsarenko. Warsaw. 2004. P. 374–381.
48. Pearce D., Reid D., Pharis R. Ethylenemediatd regulation of gibberellin content and growth in *Helianthus annuus* L. // *Plant Physiol*. 1991. Vol. 95. № 4. P. 1197–1202.
49. Sergiev I. G., Alexieva V. S., Ivanov S. V., Moskova I. I., Karanov E.N. The phenylurea cytokinin 4PU-30 protects maize plants against glyphosate action // *Pes. Biochem. and Physiol*. 2006. Vol. 85. № 3. P. 139–146.