

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.02-МКР. 18 «С» 2024.01.08. 058 ПЗ

КОНОВАЛЕНКО БОГДАНА ОЛЕКСАНДРОВИЧА

2024р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

УДК: 633.854:631.582:632.5(477.63)

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**Декан
Агробіологічного факультету**

**Завідувач кафедри
землеробства та гербології**

_____ **Коваленко В.П.**
(Підпис) (Прізвище)

_____ **Танчик С.П.**
(Підпис) (Прізвище)

«__» _____ 2024р.

«__» _____ 2024р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«Вплив попередників на забур'яненість та урожайність соняшника в ПСП
«Кобзар» Дніпропетровської області»**

Спеціальність 201 – «Агрономія»

Освітня програма Агрономія
(назва)

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, професор _____ **Каленська С.М.**
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

кандидат с.-г. наук, доцент _____ **Бабенко А. І.**
(науковий ступінь та вчене звання) (Підпис) (ПІБ)

Виконав

Кошоваленко Б.О.

КИЇВ – 2024

РЕФЕРАТ

Структура та обсяг магістерської роботи: Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 64 сторінках комп'ютерного тексту. Робота містить вступ, 3 розділи, висновки та рекомендації виробництву, 8 таблиць, 12 рисунків, список використаних джерел, який містить 33 найменування, а також 3 додатки.

У вступі до магістерської роботи було викладено актуальність обраної теми, визначено мету та завдання досліджень, об'єкт та предмет досліджень, методи досліджень, які використовувалися в ході роботи, а також наукова новизна та практична значущість отриманих результатів.

У першому розділі було викладено огляд літератури по вивченню теми магістерської роботи. Насамперед розглядався стан вирощування соняшнику в Україні та в світі, перспективи його вирощування, було визначено найпоширеніші види хвороб та шкідників соняшнику, а також наведено заходи по ефективній боротьбі із ними.

У другому розділі магістерської роботи було викладено умови, програму та методику досліджень. Зокрема, було наведено адміністративно-господарську характеристику господарства, ґрунтово-кліматичні умови регіону, а також схеми та методики проведення дослідів, які використовувалися в ході роботи.

У третьому розділі було викладено результати проведених досліджень. Були розглянуті питання видового складу бур'янів, а також визначено вплив попередника на поширеність бур'янів

У висновках до магістерської кваліфікаційної роботи було викладено отримані результати досліджень в ході третього розділу, а також проведено порівняльну характеристику між отриманими результатами. В підсумку, було наведено рекомендації виробництву для покращення умов вирощування соняшнику.

Ключові слова: соняшник, урожайність, забур'яненість, гербіциди.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1. СОНЯШНИК ЯК ЦІННА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА КУЛЬТУРА	6
1.1. Сучасні тенденції у вирощуванні соняшнику в Україні	6
1.2. Ботанічна характеристика та біологічні особливості культури	7
1.2.1. Ботанічна характеристика соняшнику	8
1.2.2. Біологічні особливості	10
1.3. Господарське значення культури	12
1.4. Технологія вирощування соняшнику	13
1.5. Контроль фітосанітарного стану посівів соняшнику	20
1.5.1. Гербіцидний захист	20
1.5.2. Хвороби соняшнику	21
1.5.3. Шкідники соняшнику	32
2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	35
2.1. Характеристика господарства	35
2.2. Ґрунтові та погодні умови	36
2.3. Схема та методика проведення досліджень	39
3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	44
ВИСНОВОК	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54
ДОДАТКИ	57

ВСТУП

Відносно невеликі витрати на гектар, невибаглива технологія вирощування і приваблива ціна реалізації робить соняшник однією з найрентабельніших культур для вирощування в Україні.

І навіть зараз, коли ціни на логістику, ПММ, сушіння і добрива б'ють рекорди, вирощування олійних залишається економічно вигідною справою, кажуть фахівці з напряму соняшнику компанії «Штрубе Україна ГмбХ» Юрій Унрод та Іван Терзі.

Серед основних переваг у вирощування культури вони виділяють такі:

- потребує значно менше азотних добрив порівняно з кукурудзою;
- логістика вигідніша, оскільки вал приблизно втричі менший, ніж у кукурудзи (середня врожайність 2,15 т/га тоді, як у кукурудзи 6,5 т/га).[18]

Вирощування соняшнику може бути дуже прибутковим, оскільки культура використовується для виробництва різних продуктів: від харчової олії до корму для худоби. [19]

Як виробник насіння соняшнику Україна посідає 3-4 місце в світі після Аргентини, Росії, країн ЄС і забезпечує 7-12% від світового виробництва соняшнику.[20]

Оскільки в Дніпропетровській області, і так незначна кількість опадів, мета агронома створити найліпші умови, для гарного проростання та розвитку культури.

Тема проекту «Вплив попередника на забур'яненість та урожайність соняшнику» – одна з найважливіших тем для вивчення, оскільки від кількості бур'янів залежить кількість нашого врожаю, адже наша культура конкурує за вологу в ґрунті.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Ця робота була виконана згідно плану науково-практичних досліджень «Приватного сільськогосподарського підприємства» Широківського р-ну, Дніпропетровської області і спрямована на дослідження впливу культури

попередника та гербіцидів на забур'яненість посівів соняшнику. Результати дослідження вже застосовуються в господарстві та інших приватних господарствах району.

Мета і завдання дослідження. Метою даної роботи є встановлення впливу культури-попередника та різних препаратів гербіцидного захисту на формування бур'янового компоненту в посівах соняшнику та, як наслідок цього, на врожайність культури.

Завдання дослідження:

- з'ясувати вплив культури-попередника на фітосанітарний стан посівів соняшнику;
- визначити ступінь забур'яненості посівів та дію різних гербіцидів за однакових умов;
- з'ясувати вплив забур'яненості на біометричні показники соняшнику, формування насіння та урожайність;
- визначити економічну доцільність використання різних гербіцидів для захисту культури.

Об'єктом дослідження є формування фітосанітарного стану посівів соняшнику за різних попередників, вплив забур'яненості на біометричні показники культури, вплив гербіцидів на бур'яновий компонент на полях 43 та 44.

Предмет дослідження: бур'яновий компонент посівів соняшнику на полях 43 та 44 «Приватного сільськогосподарського підприємства» Широківського р-ну, Дніпропетровської області, гібрид соняшнику Кобзар Української селекції, гербіциди Грандстар та Ацетохлор.

Методи дослідження:

- Польовий метод (визначення біометричних показників культури, ступеню та рівня забур'яненості посівів, кількісно-видового складу бур'янового компоненту);
- Математичний метод (проведення вимірювань, розрахунків);

- Статистичний метод (визначення впливу компонентів дослідження на результат та рівня його достовірності);
- Розрахунково-порівняльний метод (порівняння економічної доцільності використання різних препаратів гербіцидного захисту).

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах господарства була розроблена, обґрунтована та досліджена оптимальна схема захисту посівів соняшнику від бур'янів.

Практичне значення отриманих результатів. Одержані результати дали змогу оптимізувати витрати на захист посівів соняшнику від бур'янів в умовах «Приватного сільськогосподарського підприємства» Широківського р-ну, Дніпропетровської області.

Особистий внесок здобувача. Автор цієї роботи під керівництвом спеціалістів господарства розробляв схему дослідження, проводив необхідні вимірювання та виконував розрахунки. Проаналізувавши отримані дані та порівнявши їх з даними з літературних джерел, автор надав рекомендації господарству для оптимізації гербіцидного захисту посівів соняшнику.

Апробація результатів роботи. Результати дослідження були враховані на посівах соняшнику «Приватного сільськогосподарського підприємства» Широківського р-ну, Дніпропетровської області в сезоні 2024 року, що дало змогу збільшити врожайність з 1,8 до 2,5 т/га.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 63 сторінці комп'ютерного тексту, складається зі вступу, 3 розділів та висновку, що містять рекомендації для виробництва, містить 8 таблиць, 10 рисунків, має 3 додатки. Список використаної літератури містить 33 джерела.

1. СОНЯШНИК ЯК ЦІННА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА КУЛЬТУРА

1.1. Сучасні тенденції у вирощуванні соняшнику в Україні

За даними Мінагро, на момент завершення весняної посівної українські аграрії засіяли олійною 5 млн 189 тис. га. Станом на 3 жовтня було обмолочено 3 млн 926,4 тис. га, намолочено 8 млн 37 тис. т, а середню врожайність наразі культура показує на рівні 2,05 т/га. Якщо порівнювати з минулим роком, то на фактично цю дату (на 28.09.2023) аграріями було зібрано лише 43% площ (2 млн 194,1 тис. га), а врожайність тоді була 2,29 т/га.

Аналітики Асоціації «Укроліяпром» стверджують, що виробництво соняшнику в поточному сезоні очікується на рівні 11,8-12,5 млн т проти 12,76 млн т в минулому році. Врожайність може скоротитися на 6,1% до 2,4 т/га.

«Загалом умови вирощування в усіх регіонах були не такими сприятливими, як у минулому році. Можна виділити два головні фактори негативного впливу: перше — це недостатня кількість опадів, місцями менше 150 мм за вегетацію, а також критично високі температури у період цвітіння - початку наливу. Оскільки вплив вологозабезпечення та температури мають синергічну дію, то особливо шкодочинним був їхній вплив, де ми спостерігали їх одночасну дію, а це південь центральної частини України і далі на південь і схід», — наголосив Олександр Хмелюк, керівник Агротепартаменту LNZ Group.

До слова, зниження урожайності соняшнику через спеку та посуху цьогоріч не лише в Україні, а загалом в усіх країнах Чорноморського регіону, які є найбільшими виробниками культури.[21]

На втрати врожайності впливають багато факторів, такі як хвороби і шкідники, але також згубний вплив надають бур'яни, які зменшують врожайність на 31% , але і негативно впливають на вміст олії, зменшуючи його на 1,6%. Втрати, завдані бур'янами більш ніж істотні, і проблема їх знищення більш ніж актуальна для всієї аграрної спільноти України. Рішення полягає в

застосуванні перевірених технологій вирощування, які мають наукове обґрунтування, діяти відповідно до виправданих практик, використовувати рекомендації по агротехнічному та хімічному захисту рослин. [22]

1.2. Ботанічна характеристика та біологічні особливості культури

Соняшник однолітній (*Helianthus ánnuus*) – відносно молода сільськогосподарська культура. Як олійну культуру його вирощують близько 150 років. Батьківщиною соняшнику вважають південно-західну частину Північної Америки. В Європу соняшник завезли іспанці у 1510 році, назвавши його перуанською хризантемою. Спочатку соняшник поширився як декоративна і городня культура. В Україну завезено у XVIII столітті. [23]

В Україні поширені високоврожайні селекційні сорти й гібриди соняшнику із значним вмістом олії в насінні, низькою лузжистістю (22-27%) та високою стійкістю проти найбільш відомих рас вовчка, шкідників і хвороб.

За морфологічними ознаками розрізняють три типи культурного соняшнику:

- *Лузальний або кондитерський* — має товсте, високе стебло (до 4 м), велике листя і кошики діаметром 17-46 см. Сім'янки великі з товстою лузгою. Ядро (насінина) лише наполовину заповнює сім'янку. Маса 1000 сім'янок 100-200 г. Лузжистість 46-56%, олійність незначна, в межах 20-35%. Підвищений вміст білку.
- *Олійний* — з порівняно тонким стеблом 1,5-2,5 м заввишки, Сім'янки дрібніші, ніж у лузального. Лузга тонка, ядро заповнює всю внутрішню порожнину сім'янки. Маса 1000 сім'янок 50-100 г, лузжистість 22-30%. Вміст олії в насінні кращих сортів і гібридів 48-50%. В свою чергу розрізняють олійний лінолевого типу (вміст олеїнової кислоти 20-30%) та високоолеїнового типу з вмістом олеїнової кислоти більше 80%.
- *Межеумок* — рослина проміжної групи, яка за окремими ознаками нагадує лузальний або олійний соняшник. За висотою і товщиною стебла,

розмірами листя і кошиків межеумок подібний до лузального, а за виповненістю сім'янок — до олійного соняшнику.

Майже всі площі соняшнику засівають сортами й гібридами олійної групи.

За довжиною вегетаційного періоду сорти та гібриди поділяються на:

- середньостиглі (120-140 днів),
- середньоранні (110-130 днів),
- ранньостиглі (100-120 днів)
- скоростиглі (80-100 днів).^[24]

1.2.1. Ботанічна характеристика соняшнику

Соняшник звичайний (*Helianthus ánnuus*), соняшник однорічний — вид трав'янистих рослин з роду соняшник родини айстрових.

Коренева система стрижнева, дуже розгалужена, головний корінь проникає в ґрунт на 120-200 см, до 300 см. Проте основну частину вологи (до 70%) та поживних речовин всмоктують бічні корені, що розташовані у верхньому шарі ґрунту (5-30 см) і розгалужуються в боки на 100-120 см.

Стебло вкрите жорсткими волосками, пряме, виповнене. Висота стебла 120-150 см. Товщина нижньої частини стебла за оптимальної густоти стояння коливається від 2 до 4 см. Стебла високоврожайних олійних сортів та гібридів не галузяться.

Листки соняшнику черешкові, великі, розміщені почергово. Листки вкриті короткими жорсткими волосками. Кількість листків на одній рослині залежить від сорту, тривалості вегетації і коливається від 20 до 36 штук. Листкам соняшнику властивий геліотропізм (повертаються до сонця), що підвищує інтенсивність фотосинтезу.

Суцвіття – багатоквітковий кошик, що має обгортку з кількох рядів листочків. Основа суцвіття – велике квітколоже. У кошику є квітки двох типів: язичкові та трубчасті. Язичкові розміщуються в один або кілька рядів по краю кошика. Вони безплідні, великі, жовті. їх функція полягає в тому, щоб

приваблювати комах запилювачів. Трубочасті плодоносні квітки займають основну частину квітколожа. Діаметр кошика соняшника коливається від 10 до 25 см у гібридів і до 40 см у сортів.

Плід соняшнику – сім'янка з шкірястим оплоднем (лузга), який не зростається з насіниною. У кращих високоолійних гібридів сім'янки відносно дрібні (довжина 8-14 мм) з низькою лузжистістю (19-25%). Насінина (ядро) вкрита тонкою прозорою оболонкою і складається із зародка з сім'ядолями та корінця. Кращі гібриди соняшнику мають вміст олії до 52-55%. [25, 26]

Стадії та фази розвитку соняшника (додаток А.1)

Нульова фаза (ВВСН 00-09) – проростання. Ця фаза розвитку соняшника починається з підготовки насіння до посіву та закінчується появою на поверхні ґрунту сходів. Тривалість цієї фази у середньому становить 12 днів (від моменту посіву). У фазі проростання проводять передпосівне протруювання насіння та його безпосередню сівбу. Серед головних природних чинників, що впливають на соняшник у цей період варто виділити температуру ґрунту. При низькій температурі (нижче +5°C) у насінні пригальмовується активність ферментів, що може призвести до уповільнення росту зародка.

Перша фаза (ВВСН 10-19) – розвиток розетки листя. Тривалість цієї фази становить 20-24 дні. Початком її є повне розкриття сім'ядолей, а закінченням - поява 8-ої пари справжніх листків. Під час даної фази відбувається формування усіх вегетативних органів рослини. Саме у фазі розвитку розетки листя проводять підживлення мінеральними добривами (за потреби).

Третя фаза (ВВСН 30-39) – ріст стебла. Початком її є активний ріст соняшника в довжину, а закінченням – формування суцвіття. Тривалість фази – 26-28 днів. Під час даної фази соняшник інтенсивно нарощує вегетативну масу та кореневу систему. Протягом усього росту стебла листя соняшника збільшує свою поверхню. З початком закладання рослиною кошика ріст

надземної частини уповільнюється. Проте коренева система продовжує рости, особливо у разі недостатньої кількості вологи.

П'ята фаза (ВВСН 51-59) – бутонізація. Це найкоротша фаза, що починається з появи бутону (зірочки) та закінчується повноцінним формуванням суцвіття. Під час фази бутонізації рослина соняшнику формує генеративні органи. Листя нижніх ярусів на даному етапі розвитку рослини починає відмирати.

Шоста фаза (ВВСН 61-69) – цвітіння. У середньому триває 14-16 днів (від появи трубчастих квіток в зовнішній третині кошика до закладання плодів). Під час цієї фази відбувається запилення квіток.

Сьома фаза (ВВСН 71-79) – розвиток плодів, що триває від появи насіння до його формування у всіх частинах кошика. Фактично, саме в цю фазу відбувається формування майбутнього врожаю.

Восьма фаза (ВВСН 80-89) – дозрівання плодів та насіння. Початком фази є зміна кольору насіння зі світло-сірого на чорний з поступовим затвердінням оболонки плода. Закінчення – повне досягання насіння (в цей момент його вологість становить 15%). Під час фази дозрівання плодів закладається олійність насіння та вміст в ньому олеїнової та лінолевої кислот.

Дев'ята фаза (ВВСН 92-99) – відмирання. Початок фази – перестиглість насіння (вологість менше ніж 11%), а закінчення – відмирання рослини. Саме в цей період проводиться збирання врожаю. ^[27]

1.2.2. Біологічні особливості

Вимоги до температури.

Соняшник – рослина степової зони. Незважаючи на підвищені вимоги до тепла, насіння його починає проростати при температурі 3-4°C, але сходи з'являються лише на 20-28-й день. Оптимальна температура проростання 20°C. За цієї температури сходи з'являються на 7-8-й день. Набубнявіле та насіння яке проклонулось в ґрунті задовільно переносить зниження температури до мінус 10°C. Молоді сходи рослин витримують весняні приморозки до 4-6°C. Це дає змогу сіяти соняшник рано навесні.

Оптимальна температура для росту у першій половині вегетації – близько 22°C, а в період цвітіння - досягання – до 24-25°C. Температура вище 30°C негативно позначається на рості і розвитку рослин.

Для швидкорослих сортів та гібридів сума температур вища за 10°C за період їхньої вегетації становить 1850°C, ранньостиглих – 2000°C, середньостиглих – 2150°C.

Вимоги до вологи.

Соняшник належить до посухостійких культур, одночасно добре реагує на достатнє забезпечення вологою. Транспіраційний коефіцієнт 450-570. Завдяки сильно розвиненій кореневій системі і високій всмоктувальній силі кореня він використовує вологу з глибини до 3 м, при цьому може майже повністю висушувати 1,5-метровий шар ґрунту.

Від початку розвитку до утворення кошиків, соняшник витрачає 20-25% від загальної потреби у воді, засвоюючи її в основному з верхніх шарів ґрунту. Найбільше вологи (60%) він засвоює у період утворення кошика - цвітіння. При нестачі вологи в цей період кошики і насіння бувають недорозвиненими. Тому заходи з нагромадження вологи в ґрунті є основою одержання високих врожаїв.

Вимоги до світла.

Соняшник – рослина короткого дня, дуже вимогливий до інтенсивного сонячного освітлення. При затіненні послаблюється ріст рослин, формуються дрібні кошики, витягується стебло, зменшується врожайність. У міру просування на північ вегетаційний період його подовжується. Тривалість вегетації сортів і гібридів соняшнику від сівби до досягання насіння в Україні становить від 80 до 130 днів.

Вимоги до ґрунту.

Найкраще росте соняшник на чорноземах і каштанових ґрунтах з нейтральною або слаболужною реакцією ґрунтового розчину. У лісостепових районах розміщують на сірих і темно-сірих ґрунтах. Непридатні для нього важкі, безструктурні ґрунти, а також легкі піщані та дуже кислі ґрунти. ^[28]

1.3. Господарське значення культури

Соняшникову олію використовують в кулінарії, хлібопеченні, для виготовлення різних кондитерських виробів і консервів. Вона є основним компонентом при виробництві маргарину. Соняшникову олію використовують також при виготовленні лаків, фарб, стеарину, лінолеуму, електроарматури, клейонки, водонепроникних тканин тощо.

Побічні продукти переробки насіння соняшнику — макуха при пресуванні і шрот при екстрагуванні (близько 35% від маси насіння) є цінним концентрованим кормом для худоби.

Лузга (вихід 16-22% від маси насіння) є сировиною для виробництва гексозного й пентозного цукру. Із гексозного цукру виробляють етиловий спирт і кормові дріжджі, із пентозного — фурфурол, який використовують при виготовленні пластмас, штучного волокна та іншої продукції.

Кошки соняшнику (вихід 56-60% від маси насіння) є цінним кормом для тварин. Їх добре поїдають вівці і велика рогата худоба. В них міститься 6,2-9,9% протеїну, 3,5-6,9% жиру, 43,9-54,7% безазотистих екстрактивних речовин та 13,0-17,7% клітковини. За поживністю борошно з кошиків прирівнюється до пшеничних висівок, 1 ц його відповідає 80-90 кг вівса, 70-80 кг ячменю. З кошиків виробляють харчовий пектин, який використовується в кондитерській промисловості.

Соняшник вирощують і як кормову культуру. Він може дати до 600 ц/га і більше зеленої маси, яку в чистому вигляді чи в сумішах з іншими кормовими культурами використовують при силосуванні. Силос із соняшнику добре поїдається худобою і за поживністю не поступається силосу з кукурудзи. В 1 кг його міститься 0,13-0,16 корм. од., 10-15 г протеїну, 0,4 г кальцію, 0,28 г фосфору і 25,8 мг каротину (провітаміну А).

Стебла соняшнику можна використовувати для виготовлення паперу, а попіл — як добриво. Жовті пелюстки язичкових квіток соняшнику використовують як ліки у фітотерапії.

Соняшник — чудова медоносна рослина. З 1 га його посівів під час цвітіння бджоли збирають до 40 кг меду. При цьому значно поліпшується запилення квіток, що підвищує врожай насіння.

Сіють соняшник також для створення куліс на парових полях. Як просапна культура він сприяє очищенню полів від бур'янів. [29]

На сьогоднішній день гібриди високоолеїнового соняшнику мають вміст олеїнової кислоти 80-92%. Високий відсоток олеїнової кислоти робить соняшник цінною культурою в хімічній галузі; вміст вітаміну Е (антиоксидант) в соняшнику більший, ніж у маслинах, ріпаку та сої; гібриди високоолеїнового соняшнику створено на основі елементарних методик і заходів селекції, а не зміною генетичного коду, як у сої та ріпаку; побічні продукти (шрот, макуха) не шкідливі для тварин, як кислоти в ріпаку (ерукова та глюкозинолати) та сої (інгібітори трипсину, сапоніни та гемаглютиніни). Олія, отримана з високоолеїнового соняшнику, є найкращою сировиною для біопалива, а добавки її до олій, які одержали з інших культур (ріпаку, сої, арахісу, кукурудзи), істотно поліпшують якість отриманого біопалива.

Так, високоолеїновий соняшник стає реальною альтернативою ріпаку, особливо для регіонів із малим вологозабезпеченням і високими температурами. [20]

1.4. Технологія вирощування соняшнику

Соняшник культура адаптивна. Навіть у складних умовах має силу росту і розвиватися, щоб забезпечити бажаний урожай. Проте технології вирощування дотримуватись таки варто.

Обробіток ґрунту під соняшник

Головним завданням зяблевого обробітку під соняшник є нагромадження достатньої кількості води в кореневмісному шарі, мобілізація поживних речовин, активізація біологічних процесів ґрунту, знищення бур'янів.

Якщо попередник зернові: проводять одноразове лушення стерні (6-8 см) або дворазове: перше на 6-8 см; друге на 8-12 см.

Якщо попередник кукурудза: дворазове дискування та оранка.

За потреби вносять гліфосати та через 2-3 тижні проводять оранку.

Оранка: легкі ґрунти — 20-22 см; важкі ґрунти — 27-30 см.

Традиційний обробіток ґрунту можна замінити безвідвальним обробітком, який полягає в глибокому рихленні ґрунту на глибину 30-35 см знаряддями чизельного типу, що сприяє руйнуванню плужної підшви, кращій аерації ґрунту та накопиченню вологи в осінньо-зимовий період.

Поради щодо весняного обробітку ґрунту від фахівців:

Боронування (закриття вологи) — рано навесні.

Проводять ранню культивуацію з одночасним боронуванням та шлейфуванням (гл. 8-10 см). Орієнтир — фізична стиглість ґрунту.

Краще використовувати комбіновані агрегати, оскільки соняшник негативно реагує на переущільнення ґрунту, особливо вологого.

Завжди потрібно проводити передпосівну культивуацію на глибину загортання насіння та за мінімального розриву до часу висіву.

Рекомендується внесення ґрунтових гербіцидів під передпосівну культивуацію.

Сівба соняшнику

Важливо дотримуватись рівномірності загортання насіння на потрібну глибину, на однаковій відстані одне від одного, що дозволяє одержати дружні, вирівняні сходи і одночасний розвиток рослин впродовж вегетації.

Швидкість руху сівалки під час сівби не повинна перевищувати 5 км/год. Глибина сівби має становити 4-6 см. Загортання глибше 6 см призводить до зниження польової схожості. На важких ґрунтах у прохолодну і вологу весну насіння соняшнику висівають на 5-6 см. При посушливих умовах — доцільніше заглибити (6-10 см). Насіння дрібнонасінних гібридів при вологому ґрунті висівають на глибину 4-5 см.

Проте без потреби насіння заглиблювати не можна, попереджають досвідчені практики. Основною умовою одержання високого врожаю соняшнику є дотримання рекомендованої густоти стояння рослин перед збиранням. Необхідно враховувати, що польова схожість насіння менша за лабораторну на 10-15%.

Оптимальний строк сівби соняшнику та, особливо, високоолеїнових гібридів коли температура на глибині загортання насіння досягає 10-12°C. Сівба в цей строк дає можливість одержувати дружні сходи на 9-12 день.

За ранньої сівби період до появи сходів розтягується на 3-4 тижні, сходи бувають недружними, зрідженими. При пізній сівбі верхній шар ґрунту часто висушений, що теж впливає негативно на схожість. В окремих випадках, коли весна пізня, сіють і за температури ґрунту 6-8°C.

Перевагу раннім строкам сівби (одночасно з ранніми ярими культурами) віддають у північному Лісостепу. Це пояснюється тим, що при пізньому строку сівби в умовах достатнього зволоження посилюється розвиток вегетативної маси на шкоду генеративним органам.

Удобрення соняшнику

Кількість потрібних елементів живлення для соняшнику залежить від:

- особливостей гібриду;
- тривалості вегетаційного періоду і асиміляційної активності листків;
- погодних і ґрунтових умов;
- вологозабезпеченості та родючості ґрунту;
- технології вирощування.

Найкраще соняшник росте на чорноземних ґрунтах з рН 6,0-7,0.

У соняшнику період засвоєння поживних речовин розтягнутий та нерівномірний, тому він потребує їх значно більше (особливо калію), ніж зернові культури.

У живленні соняшнику виділяють 3 періоди:

- Від появи сходів до формування кошика, коли рослини помірно засвоюють азот і калій та посилено — фосфор.

- Від початку формування кошика до початку цвітіння, коли рослини посилено засвоюють усі елементи живлення.
- Від початку цвітіння до початку наливання насіння і досягання, коли рослини знову помірно засвоюють азот і фосфор та посилено — калій.

Азот — посилює ріст рослин. Азот рівномірно засвоюється рослинами соняшнику впродовж вегетації. За перший місяць вегетації соняшник використовує 15% азоту. Починаючи з фази 3-4 пар листків і до кінця цвітіння використовується 70-80% азоту. Особливо негативно позначається нестача азоту під час формування кошика. Надлишок азоту зменшує вміст олії, призводить до надмірного вегетативного росту.

Фосфор — сприяє розвитку кореневої системи та закладанню репродуктивних органів. Фосфор поглинається рослиною від сходів (10-15%) до цвітіння, нагромаджується до цвітіння в стеблі та листках, пізніше переміщується в кошики і в кінцевому результаті у сім'янки. 60-70% від всієї потреби у фосфорі рослини поглинають у період формування кошика - завершення цвітіння.

Нестача фосфору негативно впливає на формування та налив сім'янок і обмежує продуктивність соняшника. Достатня кількість фосфору підвищує посухостійкість рослин та олійність насіння.

Калій — відповідає за фотосинтез та вуглеводний обмін. За перший місяць вегетації споживається соняшником на рівні 10%. У період формування кошиків і до кінця цвітіння споживається 50% калію, а від фази наливання насіння до початку досягання — решта 40%.

Калій підвищує посухостійкість рослин, допомагає утримати вологу і зменшує її випаровування. Він відіграє велику роль у регулюванні балансу вологи в рослині. Соняшник дуже калієфільна культура: якщо вміст рухомих сполук калію в ґрунті низький, то рівень його врожаю перебуває у прямій залежності від норм внесення калійних добрив.

Проте, незважаючи на високу потребу, калій має середню дію на рівень врожаю.

Соняшник часто висівають на одному полі через кожні 3-4 роки, що призводить до появи симптомів дефіциту мікроелементів і зниження продуктивності. Критичними щодо цього є фаза 2-3 пар листків та фаза бутонізації (8-10 листки), тобто коли формується корінь та закладається кошик. Нестача вже в перший період бору, цинку, мангану призводить до недобору врожаю.

Потребу рослин в мікроелементах добре забезпечують позакореневі підживлення у вигляді хелатів. Рекомендується поєднувати їх внесення з обробкою посівів пестицидами. Соняшник дуже чутливий до браку бору, особливо за низьких температур та під час посухи, на піщаних та карбонатних ґрунтах.

Бор забезпечує проростання пилку і запліднення квіток та збільшує кількість насіння в кошику. Перше позакореневе підживлення проводять у фазу 3-4 пар листків, друге перед цвітінням 6%-им розчином карбаміду з додаванням 200-600 г/га бору.

Манган активізує ферментні системи, бере участь в азотному обміні, процесах фотосинтезу та синтезу білків. Нестача Мангану помітна на ґрунтах з високим вмістом гумусу, нейтральною або лужною реакцією ґр. середовища. Потреба — 250 г/га.

Магній забезпечує обмін азоту та фосфору та синтез білків. Нестача у магнію помітна на піщаних і кислих ґрунтах, а також за високого вмісту калію в ґрунті та за низьких температур. Магнієві добрива вносять в ґрунт у дозі 50-80 кг/га MgO або проводять листові підживлення.

Сірка покращує засвоєння рослинами азоту, підвищує вміст олії та врожай соняшнику. Нестача сірки помітна на ґрунтах легкого гранулометричного складу, з кислою реакцією ґр. середовища, погано аерованих, з низьким вмістом гумусу.

Іншими важливими мікроелементами є молібден, мідь і залізо.

Система удобрення соняшника складається з трьох прийомів: основного, рядкового та підживлення.

Основне удобрення соняшнику

Фосфорні і калійні добрива застосовують під оранку, азотні навесні під культивуацію.

Більш ефективним є внесення азотних та фосфорних добрив, ніж калійних, оскільки ґрунти містять достатньо калію, а коренева система соняшнику досить добре його засвоює.

Соняшник досить добре реагує на післядію органічних добрив. Орієнтовні норми макродобрив становлять по 50-100 кг/га NPK.

Основними видами добрив, що використовують для основного удобрення соняшнику, є: діамофоска (N10P26K26); нітроамофоска (N16P16K16); амофос (N12P52); сульфоамофос (N20P20S16); суперфосфат (P14-32); калій хлористий (K60) та різні види тукоsumішей.

В інтенсивних технологіях вирощування соняшнику застосовують комплексні добрива, які додатково до азоту, фосфору та калію містять мезо- та мікроелементи в одній гранулі.

Припосівне удобрення

Високі результати забезпечує рядкове внесення добрив під час сівби, зокрема, на ґрунтах з низьким вмістом рухомих сполук елементів живлення. Найчастіше застосовують повні складні мінеральні добрива (нітроамофоску – N16P16K16, нітрофоску – N13P13K13) у нормі 50-100 кг/га фізичної ваги. Це підвищує врожайність соняшнику на 0,2-0,3 т/га.

Навіть невеликі дози добрив, внесені безпосередньо в лунки, знижують схожість насіння (їх треба вносити збоку рядка і на 4-5 см глибше загорненого насіння). За сівби в рядки можна вносити також невелику дозу суперфосфату чи амофосу (P10 кг/га діючої речовини).

Підживлення соняшнику

Раннє підживлення — під час утворення 2-3-х пар листків. Водночас, як правило, вносять азотно-фосфорні добрива, з розрахунку 20-30 кг/га діючої речовини за достатніх запасів вологи в ґрунті.

Добрива вносять на відстані 20-25 см від рослини на глибину 10-12 см. Традиційне підживлення соняшнику в початковій фазі росту азотно-фосфорними добривами в умовах нестабільного зволоження часто буває малоефективним, тому його рекомендується замінити на позакореневе (листяне) підживлення мікродобривами у вигляді хелатів. Цей захід гарантовано забезпечує рослини мікро-елементами у найдоступніших формах, завдяки чому стимулюється коренеутворення і закладання кошика, а, відповідно, і підвищується продуктивність.

Збирання соняшнику

Основним критерієм початку збирання соняшнику є вологість насіння, яка залежить від фази дозрівання і погодних умов.

Визначається зрілість соняшнику за кольором кошика. Розрізняють 3 ступеня зрілості:

- Жовта: листя і зворотна сторона кошика мають лимонно-жовтий колір. Кошик має вологість в межах 85-88%, вологість насіння - 30-40%.
- Бура. Кошик має темно-бурий колір. Вологість кошика становить 39,5-50%, насіння — 10-12%.
- Повна. Всихання рослини. Вологість кошика — 19-20%, насіння-7-10%.

Оптимальні строки збирання врожаю наступають, коли 20-25% всього посіву має жовте і жовто-буре забарвлення, а інші рослини сухі і бурого кольору. На цьому етапі ступінь вологості насіння знижується до 11-13%, кошиків — до 69-75%, стебел — до 60-70%.

З метою швидшого (на 5-7 діб) досягання насіння і якісного збирання врожаю застосовують десикацію — невідемний елемент технології вирощування багатьох сільськогосподарських культур, зокрема, й соняшнику.

За 2-3 дні до початку збирання поле обкошують і розбивають на загінки, прокладають транспортні й розвантажувальні магістралі. Важливою умовою збирання соняшнику без значних втрат і механічного пошкодження є правильна комплектація агрегатів, а також ретельна підготовка збиральної техніки. Підготовка повинна проводитися заздалегідь, інакше існує ризик

простою і, як наслідок, буде завдано шкоди врожаю. Для збирання врожаю слід використовувати комбайни з частотою обертання барабана 280-300 об/хв. [30]

1.5. Контроль фітосанітарного стану посівів соняшнику

1.5.1. Гербіцидний захист

Посіви соняшнику засмічуються переважно злаковими та двосім'ядольними бур'янами. Найбільшої шкоди вони завдають культурі в перший період розвитку, коли рослини ростуть порівняно повільно.

Найпоширенішими бур'янами є: лобода біла, щириці, курай звичайний, гірчак березкоподібний, осоти, амброзія полинолиста, молочаї, березка польова, плоскуха звичайна, мишії, гумай, сорго алепське, пирій повзучий та інші. Окремо необхідно відмітити шкідливість і карантинних бур'янів, таких як види вовчків: вовчок гіллястий, вовчок єгипетський, вовчок соняшниковий, а також ценхрус якірцевий.

Для контролю однорічних злакових та дводольних бур'янів рекомендовано використовувати гербіциди на основі поєднання двох діючих речовин S-метолахлор, 312,5 + Тербутілазін, 187,5 г/л, з нормою витрати 1,2–2 л/га. Обприскування ґрунту здійснюють до сівби, під час висівання, або до появи сходів культури.

Для кожної конкретної природної зони розроблені власні технології обробітку різних культур. Зокрема технологія контролю бур'янів у посівах соняшнику під час використання ґрунтових гербіцидів повинна враховувати історію поля, адже їх краще застосовувати на полях, де поширені переважно однорічні бур'яни.

Сьогодні також рекомендовано застосовувати у посівах соняшнику комбінацію гербіцидів, які містять такі діючі речовини, як імазамокс, 120 г/л + імазапір, 250 г/л + ПАР, для захисту гібридів культури, стійких до імідазолінонів. За допомогою такої комбінації можна ефективно

контролювати основні однорічні бур'яни і вовчка. Але при цьому необхідно враховувати фазу розвитку соняшнику.

Для контролю однорічних злакових і дводольних бур'янів зареєстровані гербіциди з вмістом діючих речовин диметенамід-П, 280 г/л + тербутилазін, 250 г/кг з нормою витрати 2,5-3 л/га до появи сходів.

У посівах соняшнику рекомендовано застосовувати гербіциди з вмістом таких діючих речовин, як тербутилазін, 333 г/л + флуфенацет, 200 г/л, з нормою витрати 1,5-2 л/га.

Для знищення дводольних та однорічних злакових бур'янів у посівах рекомендовано застосовувати гербіциди, у складі яких міститься ацетохлор, 450 г/л + тербутилазін, 214 г/л + фурилазол, 15 г/л (антидот). За допомогою таких препаратів здійснюють обприскування ґрунту до висівання, під час висівання, після висівання, але до появи сходів культури. За рахунок поєднання двох діючих речовин контролюється широкий спектр однорічних бур'янів, у тому числі стійких до інших гербіцидів, зокрема гірчиця польова, жовтозілля звичайне, ромашки, паслін чорний, амброзія полинолиста й інші.

З метою контролю однорічних злакових бур'янів у посівах соняшнику рекомендовано застосовувати гербіциди, у складі яких міститься клетодим, 140 г/л + хізалофоп-п-етил, 70 г/л, з нормою витрати 0,35-0,5 л/га. Поєднання двох системних діючих речовин спрямоване на забезпечення синергічного ефекту. Діючі речовини проникають через листя та стебла, концентруються у точках росту, блокуючи синтез ліпідів. Знищують як надземну, так і кореневу частину злакових бур'янів, які вегетують. [31]

1.5.2. Хвороби соняшнику

Оскільки рентабельність соняшнику висока, в останнє десятиріччя його почали вирощувати по всій території України. Відповідно, разом зі збільшенням площ також і поширюються і грибні хвороби, які раніше були не характерні для певних регіонів. Чималу роль тут відіграє і нехтування

сівозміною, адже більшість збудників хвороб соняшнику зберігають свою життєздатність на рослинних рештках та в ґрунті упродовж декількох років.

Слід також враховувати, що більшість хвороб з'являються на соняшнику вже на ранніх етапах росту і розвитку. Тому поля потрібно постійно обстежувати на ураження шкідливими організмами, серед них і хворобами, починаючи вже із фази сходів.

Несправжня борошниста роса

Симптоми:

- Зупинка росту, хлороз листя, біла споруляція на нижній частині листя, загибель рослин;
- Горизонтальне розміщення кошиків під час дозрівання;
- Вторинна інфекція, дискретні плями хлорозу на верхній частині листя.

Фактори, що сприяють розвитку:

Холодні ґрунти та опади незабаром після посіву, що приводять до заболоченості ґрунтів. Холодні ночі із прохолодною рососою або дощем (приводять до вторинного місцевого ушкодження).

Фунгіцидне протруєння насіння та стійкі гібриди можуть сприяти позитивному вирішенню ситуації.

Важливо: Можна сплутати із пошкодженням гербіцидами.

Справжня борошниста роса

Симптоми:

- Білі плями грибного міцелію на верхній частині листя, які можна легко стерти;
- Білий міцелій, що в кінцевому рахунку покриває всю листову поверхню;
- Чорні плями (клейстотеції), що можуть розвиватися в більш пізній сезон.

Фактори що сприяють розвитку:

- Висока вологість;
- Зрілі рослини та старіння листя.

Важливо:

- Зазвичай не з'являється до фази цвітіння (R5);

- Білий пухнастий наліт на верхівці листя і пізніє ураження захворюванням допомагають відрізнити від несправжньої борошнистої роси;
- Можна сплутати із місцевими ураженнями від несправжньої борошнистої роси.

Септоріоз

Симптоми:

- Круглі плями на листі до 0,5 см в діаметрі, з темними полями, коричневого кольору та сірими в центрі;
- Плями на листі, часто, але не завжди можуть бути оточені жовтим ореолом;
- Гриб знаходиться на рослинних рештках, інфекція поширюється знизу вгору;
- Ознаки хвороби чорні плями, або пікнідії, на верхній частині листя. Зрілі листові плями випадають.

Фактори що сприяють розвитку:

- Прохолодна температура та дощ, весною і восени;
- Найшвидше симптоми розвиваються після цвітіння, але може бути і на сходах;
- Часте зволоження під час або після цвітіння, в тому числі дощ, туман, важка роса.

Важливо:

- Як правило, розвиток хвороби проходить повільно під час сухої, жаркої погоди;
- Проблеми рідше виникають в більш сухих районах виробництва соняшнику;
- Можна сплутати із альтернарією. Більш закруглені ураження із пікнідами допомагають відрізнити септорію від альтернаріозу.

Альтернаріоз

Симптоми:

- Молоді листові плями маленькі, темні, з нерівними кутами;
- Плями на листі, як правило, зустрічаються між основними жилками листків, по краях і кінчиках листків і зливаються;
- Відбувається велике пожовтіння (хлороз), після чого побуріння та загибель листків;
- Дефоліація відбувається знизу;
- Враження стебла темні, вузькі, еліптичні, близько 1,5 см, до 3 см завдовжки.

Фактори що сприяють розвитку:

- Опади незабаром після посіву;
- Тепла волога погода.

Важливо:

- Розвиток захворювання дуже залежить від дощу і роси;
- Рослини на етапах цвітіння та наливу насіння більш чутливі, ніж молоді рослини;
- Гриб виживає на рослинних залишках;
- Сівозміна та обробка залишків зменшує ризику;
- Можна сплутати з септоріозом листя.

Фомоз соняшнику

Симптоми:

- Чорні ураження стебла 2,5-5 см, звичайно поверхневі;
- Ураження зосереджено на місцях входу черешків в стебло;
- Кілька уражень можуть виникати на одному стеблі.

Фактори що сприяють розвитку:

- Часті грозові дощі;
- Комахи, можуть сприяти інфікуванню;
- Залишки соняшнику поблизу або коротка соняшникова сівозміна.

Важливо:

- Рідко економічно важливий;
- Зараження починається з листя і переходить на стебло;

- Іноді плутають із фомопсисом.

Фомопсис

Симптоми:

- Покоричневіння листя;
- Великі (часто більше 15 см) коричневі ураження стовбура які зосереджені навкруги черешка;
- Стебло стає порожнистим , його легко проколоти великим пальцем;
- Передчасне старіння та вилягання рослин.

Фактори що сприяють розвитку

- Часті зливові дощі;
- Інфіковані залишки соняшнику та коротка сівозміна.

Важливо:

- Зараження починається з листя і поширюється в стебло;
- Високий тиск захворювання може спустошити врожай;
- Можна сплутати з фомозом і склеротинією стеблової форми.

Склеротиніоз соняшнику (базальна форма)

Симптоми:

- Покоричневіння на лінії ґрунту;
- Біла форма міцелію та чорні склероції при базальному ураженні;
- Під час подібного базального ураження відбувається зморщення, що може призвести до вилягання.

Фактори що сприяють розвитку:

- Історія поля при захворюваннях склеротинією;
- Коротка сівозміна із широколистими культурами.

Важливо:

- Той же збудник викликає хворобу на інших широколистих культурах;
- На відміну від стеблової та кошикової форм, грибок проникає в коріння через ґрунт;
- Склероція може вижити в ґрунті на протязі багатьох років;
- Можна сплутати з *Verticillium wilt* та вугільною гниллю.

Склеротиніоз (стеблова форма)

Симптоми:

- Велика, більше 15 см, коричнева пляма на стовбурі, орієнтована на черешок;
- Можуть бути видні білі форми (міцелій) та тверді чорні структури (склеротія) стовбур, під час ушкодження може зморщитися, а потім поляже.

Фактори що сприяють розвитку:

- Вологі ґрунти до цвітіння (розвиток апотецій);
- Температура +30°C, або нижче;
- Затяжні вологі умови вирощування (дощ, туман, роса).

Важливо:

- Той же збудник викликає хворобу коріння та кошика;
- Інфекція починається на листі після колонізації аскоспорою, старіючої листової пластинки;
- Можна сплутати із фомопсисом.

Склеротиніоз (кошикова форма)

Симптоми:

- Ушкодження починаються як м'які коричневі області на задній частині кошика, які перетворюються на більш кремовий колір, зазвичай без запаху;
- У кошику утворюються білі прожилки (міцелій) та тверді чорні структури (склеротії);
- Кошки будуть розрихлюватися, або взагалі відпадуть.

Фактори що сприяють розвитку:

- Вологі ґрунти до цвітіння (розвиток апотецій);
- Затяжні вологі умови до та після цвітіння (дощ, туман, роса);
- Температура +30°C, або нижче.

Важливо:

- Той же збудник викликає хворобу стебла та кореня;

- Склероція може вижити в ґрунті на протязі багатьох років;
- Інструменти управління обмежені;
- Можна сплутати з Rhizopus.

Вертицельоз (Вертициліозне в'янення)

Симптоми:

- Міжжилковий хлороз та некроз, починається із найнижчих листків рухається вгору. Пошкоджена судинна тканина, спочатку може бути коричневе кільце на зрізі стебла;
- В'янення відбувається під час цвітіння, зазвичай, у вигляді плям або між жилками;
- Серцевина зморщується та чорніє під час дозрівання.

Фактори що сприяють розвитку:

- Водний стрес (піщаний ґрунт, спека, посуха);
- Історія поля з Verticillium wilt.

Важливо:

- Той самий патоген викликає Verticillium у інших культур (картопля, тощо). Може бути економічно руйнівним з високим тиском захворювання. Симптоми на листі можна сплутати із фомопсисом;
- Також можна сплутати із вугільною гниллю та склеротинією.

Ризопус соняшнику

Симптоми:

- Спочатку на кошиках з'являються темні плями різного розміру внаслідок ураження, а потім водяниста, м'яка гниль, яка пізніше висихає і перетворюється на темно-коричневу;
- Ризопус відрізняється від інших гнилей кошика за наявністю сіруватого, ниткоподібного міцелію в ушкоджених кошиках; також може містити маленькі чорні репродуктивні структури розміру шпильки.

Фактори що сприяють розвитку:

- Грози з градом; пошкодження від комах або птахів на кошику;

- Теплі температури з високим рівнем вологості.

Важливо:

- Механічна травма (від комах, птахів або граду) – це умова для зараження;
- Патогени зустрічаються повсюдно в ґрунті, і інфекційні спори легко викидаються в повітря;
- Можна сплутати з бактеріальною гниллю та склеротинією кошика.

Іржа соняшнику

Симптоми (спори):

Пікніди – жовті/помаранчеві плями на верхівці листя (ранній сезон);

Ацидії – cluster із помаранчевими чашками навпроти пікнід (ранній сезон);

Уредії – густо темно коричневі пустули (протягом усього сезону, спори можна легко змити, жовтий ореол загальний);

Телейто спори – тверді чорні пустули(дозрівання врожаю).

Фактори що сприяють розвитку:

- Часте зволоження листя: роса, туман, невеликий дощ та ін.
- Температура між 13°C та 30°C;
- Близьке розміщення до сусідніх полів із соняшником, що був ушкоджений іржею.

Важливо:

- Соняшникова іржа специфічна для соняшнику;
- Економічні втрати можуть бути руйнівними;
- Фунгіцидний захист 1% на верхніх листках, або перед цвітінням (R5);
- Можна сплутати із іншими листковими хворобами.

Вугільна гниль соняшнику

Симптоми:

- Від сірого до сріблястого кольору, починаючи із ґрунтової лінії;
- Передчасне старіння та загибель рослин;
- Схожі на пил чорні мікросклероції всередині нижньої частини стебла (видно із ручною лінзою);

- Судинна тканина стискається в пластинки схожі на монети.

Фактори що сприяють розвитку:

- Сівозміна із вугільною гниллю, включаючи сою, кукурудзу та інші культури;
- Волога погода навесні , а потім гаряча, суха на стадіях репродуктивного зростання;
- Водний стрес (злива після посухи – розтріскування коренів і заселення), піщаний ґрунт, спека, посуха, загущеність, надмірне азотне живлення.

Важливо:

- Той самий патоген викликає хворобу в сої, кукурудзи і ін.
- Інфікування відбувається на початку сезону, але проявляється на пізніх стадіях (репродуктивних);
- Можна сплутати із вертицельозом та склеротинією.

Біла іржа

Симптоми:

- Підняті хлоротичні пустули до 1 см в діаметрі у верхній частині листа;
- Спори на нижній стороні листа, навпроти хлорозні пустули;
- Ураження на стеблі, черешку та кошику темні, як синці.

Фактори що сприяють розвитку:

- Прохолодні ночі (від 10°C до 15°C) і теплі дні (від 20°C до 25°C);
- Дощі.

Важливо:

- Хвороба в Україні зустрічається дуже рідко;
- Коли її виявляють, вона часто спостерігається в одному горизонтальному ярусі листа;
- Можна сплутати з локальним ураженням несправжньої борошнистої роси.

Бактеріальна листова плямистість

Симптоми:

- Кутасті, некротичні плями різного розміру;
- Плями на листі утворюють лінійні ураження, що тріскаються;
- Некротичні плями можуть бути оточені жовтим кольором.

Фактори що сприяють розвитку:

- Рани, створені градом, піскоструминними та іншими формами механічного пошкодження;
- Теплі температури з високим рівнем вологості.

Важливо:

- Часто обмежується нижніми листками і, таким чином, не є загалом економічно шкідливою;
- Може бути в насінні в ґрунті розповсюджується бризками дощу і сильних вітрів;
- Можна сплутати з альтернарією та септорією.

Бактеріальна гниль стебла

Симптоми:

- Заражені стебла розм'якшуються і висихають, стають темно-коричневими аж до чорних і можуть розщеплюватися;
- Рослини часто полягають під вагою дозріваючих кошиків;
- В інфікованих тканинах може з'явитися піна в результаті бактеріального бродіння цукрів у рослині.

Фактори що сприяють розвитку:

- Грози з градом;
- Теплі температури з високим рівнем вологості.

Важливо:

- Механічна травма (від комах, птахів або граду) – це умова для зараження;
- Збудник зустрічається всюди у ґрунті, розкидається дощовими бризками та вітром;
- Схоже на хвороби що викликають хлороз точки росту;
- Можна сплутати із іншими стебловими гнилями.

Бактеріальна гниль кошика

Симптоми:

- Злиття уражень стебла розвиває водянисті м'які гниючі симптоми що стають темно-коричневими з прогресуванням хвороби;
- Кошики виділяють запах гнилої картоплі, а слизових масах бактерії присутні в заражених тканинах.

Фактори що сприяють розвитку:

- Грози з градом;
- Пошкодження комахами або птахами кошиків;
- Теплі температури з високим рівнем вологості.

Важливо:

- Механічна травма (від комах, птахів або граду) – це умова для зараження;
- Збудник зустрічається всюди у ґрунті, розкидається дощовими бризками та вітром;
- Можна сплутати з іншими хворобами (*Sclerotinia*, *Botrytis* або *Rhizopus*).

Фузаріоз кореня та стебла

Симптоми:

- Передчасне старіння;
- Внутрішній рожевий, помаранчевий, червоний або фіолетовий колір або знебарвлення серцевини;

Фактори що сприяють розвитку:

- Водний стрес (піщаний ґрунт, спека, посуха, тощо).

Важливо:

- Виявлено, що багато видів *Fusarium* завдають шкоди соняшнику;
- Економічний збиток вважається обмеженим, але може виникати;
- Часто зустрічається з вугільною гниллю;
- Можна сплутати з іншими хворобами стебла.

Вірусні хвороби соняшнику (NMRV/SMV)

Симптоми NMRV:

- Починається як маленькі жовті плями на новому листі;
- Хлоротичні кільця можуть розвиватися до дозрівання рослини;
- Мозаїчні симптоми листя.

Фактори що сприяють розвитку невідомі.

Важливо:

- Віруси, як правило, не є економічною проблемою через низький рівень захворюваності;
- Ідентичність вірусного патогену та потенційних векторів невідомі в багатьох вірусах;
- Вірус соняшникової мозаїки може бути поширений попелицями.

Щоб не втратити жодного відсотка потенційного врожаю, агроному слід скласти для себе цілісну картину стану рослин на полі та чинників, що можуть на них впливати. ^[32]

1.5.3. Шкідники соняшнику

До основних шкідників соняшнику належать багатоїдні – совки, або нічниці (Noctuidae), яких ще називають «орденськими стрічками» за характерний рисунок на задніх крилах, що нагадує різнокольорові орденські планки.

Більшість совок літає вночі. Гусениці голі, з малопомітними волосками. Поліфаги живляться листками, інколи стеблами. В переважної більшості видів зимує лялечка, інколи інші стадії. У деяких видів немає фіксованої зимуючої стадії.

Совки поділяються на:

- *підгризаючі* – їхні гусениці з третього віку переходять із рослин у поверхневий шар ґрунту, де живляться стеблами. До них належить озима совка (*Agrotis (Scotia) segetum Schiff.*) та інші.
- Листогризучі – їхні гусениці грубо скелетують листки, пошкоджують генеративні органи, виїдають зерна, насіння. Це бавовникова (*Helicoverpa armigera Hbn.*) та совка гамма (*Autographa gamma L.*).

Поширені також геліхризова попелиця, клопи, соняшникова вогнівка, південний сірий довгоносик. Крім них, зараз активно поширюється «новий-старий» шкідник – південна соняшникова шипоноска.

У будь-якому разі для правильного вибору заходів боротьби та досягнення їх ефективності потрібен постійний моніторинг ситуації на полі, а також розуміння економічного порогу шкодочинності (ЕПШ). Для кожної групи чи окремого виду шкідників є методи обліку та ЕПШ.

Південний сірий довгоносик — Для визначення необхідності проведення захисних заходів на сходах вранці й увечері обліковують чисельність жуків методом облікових ділянок розміром 50X50 см, як і при ґрунтових розкопках. На ділянках оглядають поверхню ґрунту і його шар до 5 см, рослинні рештки та інші вкриття, де можуть переховуватись жуки. Виявлених особин підраховують і визначають середню їх чисельність із розрахунку на 1 м². Якщо вона досягає економічного порогу шкідливості, що становить 2-3 особини/м², сходи обробляють відповідним інсектицидом.

Підгризаючі совки — навесні контрольними обстеженнями полів, на яких восени розкопками була встановлена значна кількість зимуючих гусениць, методом ґрунтових обстежень визначають фактичну чисельність гусениць після перезимівлі та відсоток їх загибелі з різних причин (ураження хворобами, паразитами, вплив низьких температур тощо).

Листогризучі совки — наявність гусениць цих совок на посівах встановлюють, проводячи сачком по верхівках рослин. А їх чисельність визначають безпосереднім підрахунком гусениць під час огляду рослин на 12 облікових ділянках 50X50 см на полях площею до 100 га, або на 100 рослинах (по 5 у 20 місцях поля). Середню кількість гусениць обчислюють із розрахунку на 1 м² або на одну рослину, визначаючи також їхній віковий склад і кількість та інтенсивність пошкодження рослин (за 5-бальною шкалою). У разі досягнення економічного порогу шкідливості поле обробляють відповідними інсектицидами.

Південна соняшникова шипоноска (*Mordellistena parvulliformis* Stshegol.), соняшковий вусач (*Agapanthia dahli* Richt.) — їхні личинки розвиваються у стеблах, виїдаючи вміст. Обліковують їх чисельність та пошкодженість стебел соняшнику після збирання врожаю. Для цього не менш як у 20 місцях поля на ділянках 1Х1 м збирають стебла і прикореневі частини, які розтинають ножем уздовж і підраховують кількість личинок та їх кількість у кожному стеблі. В результаті вираховують середню чисельність личинок на 1 м². [32]

2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика господарства

Дане господарство за формою господарювання відноситься до «Приватне сільськогосподарське підприємство».

Господарство спеціалізується на виробництві зерна: ячменю озимого, ріпаку та соняшнику.

Адміністративно-географічне розташування ПСП «Кобзар» – с. Явдотівка, Широківський р-ін, Дніпропетровська обл.

Загальна площа землекористування товариства складає 770 га.

Таблиця 2.1.

Співвідношення земельних угідь та структура посівних площ у господарстві 2023 рік

№	Види с.-г. угідь	Площа	
		га	%
1.	Рілля	753,9	97,9
2.	Сіножаті та пасовища	-	-
3.	Сади	-	-
4.	Ліси, лісосмуги та інші лісовкриті землі	7	0,9
5.	Землі під водоймами	-	-
6.	Землі під забудовою	2,3	0,3
7.	Землі під дорогами	5	0,8
8.	Заболочені землі	-	-
9.	Інші види земельних угідь	1	0,1
Всього земель		770	100

Для проведення досліду я взяв два поля, №43 та №44, два поля знаходяться поруч що виключає фактор нерівномірної вологості, але поле №44 знаходиться у незмінній сівозмінні.

Тобто поле №44 вже більше 7 років поспіль засівається соняшником, а поле №43 знаходиться у сівозмінні, та його попередником була пшениця озима.

Документально оформленої історії полів господарство не має, всі дані історії полів знаходяться безпосередньо в записниках керівника господарства.

Забезпеченість людськими ресурсами

ПСП «Кобзар» в повній мірі забезпечена людськими ресурсами, на мій погляд. Працює близько 6 людей на постійній основі, включаючи самого керівника господарства.

Продуктивність основних галузей

Основні галузі господарства – це вирощування ячменю озимого, врожайність якого склала – 38,2 ц/га; вирощування соняшника – 28 ц/га; вирощування ріпаку – 17 ц/га.

Матеріально-технічні ресурси

Господарство в повній мірі забезпечене всіма матеріально технічними ресурсами, які необхідні для вирощування, збирання, післязбиральної доробки, зберігання та відвантаження врожаю.

Географічне розміщення

ПСП «Кобзар» знаходиться у степовій зоні, рельєф складний та не одноманітний.

Відстань до головного ринку збуту, а саме до Одеського порту складає приблизно 400 км.

2.2. Ґрунтові та погодні умови

Широківський район знаходиться в південній частині Дніпропетровської області України. Загалом, ця область має помірно-континентальний клімат з прохолодним зимовим періодом та теплим літнім сезоном.

Кліматичні умови регіону за 2023 рік

Місяць	Середня температура	Максимальна температура	Мінімальна температура	Середня швид. вітру	Опадів всього	Максим. глибина снігу
I	-1.8 °	+7.2°	-15°	5.5 м/с	9.8 мм	4 см
II	+1.8 °	+11.7°	-9.2°	4.2 м/с	10.5 мм	6 см
III	+1.9 °	+20.7°	-10°	3.8 м/с	2.2 мм	1 см
IV	+9.7 °	+23.3°	+0.8°	3.8 м/с	57 мм	-
V	+15.4 °	+30.2°	+2.3°	2.5 м/с	66.9 мм	-
VI	+22 °	+33.3°	+12°	2.5 м/с	32.6 мм	-
VII	+22.9 °	+34.9°	+11°	2.3 м/с	18.1 мм	-
VIII	+24.1 °	+34°	+16.2°	2.8 м/с	77.6 мм	-
IX	+15.3 °	+25.8°	+4.8°	2.6 м/с	36.4 мм	-
X	+11.9 °	+25.5°	+0.6°	2.4 м/с	21 мм	-
XI	+3.2 °	+8.4°	-2.2°	3.2 м/с	0 мм	-
XII	+1.9 °	+12.6°	-9.4°	3.8 м/с	0 мм	-

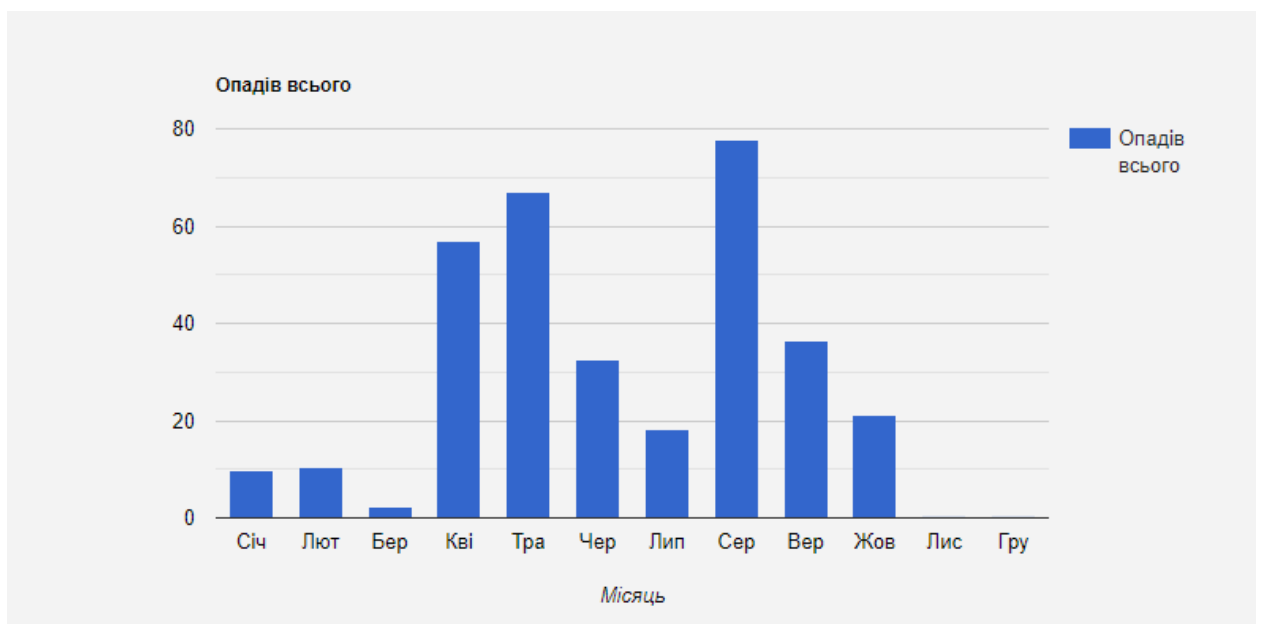


Рис 2.1. Щомісячна сума опадів за 2023 рік

Середньорічна кількість опадів в Широківському районі Дніпропетровської області становить близько 350-400 мм на рік. Максимальна припадає на травень – 66,9 мм, мінімальна листопад-грудень опади були відсутні.

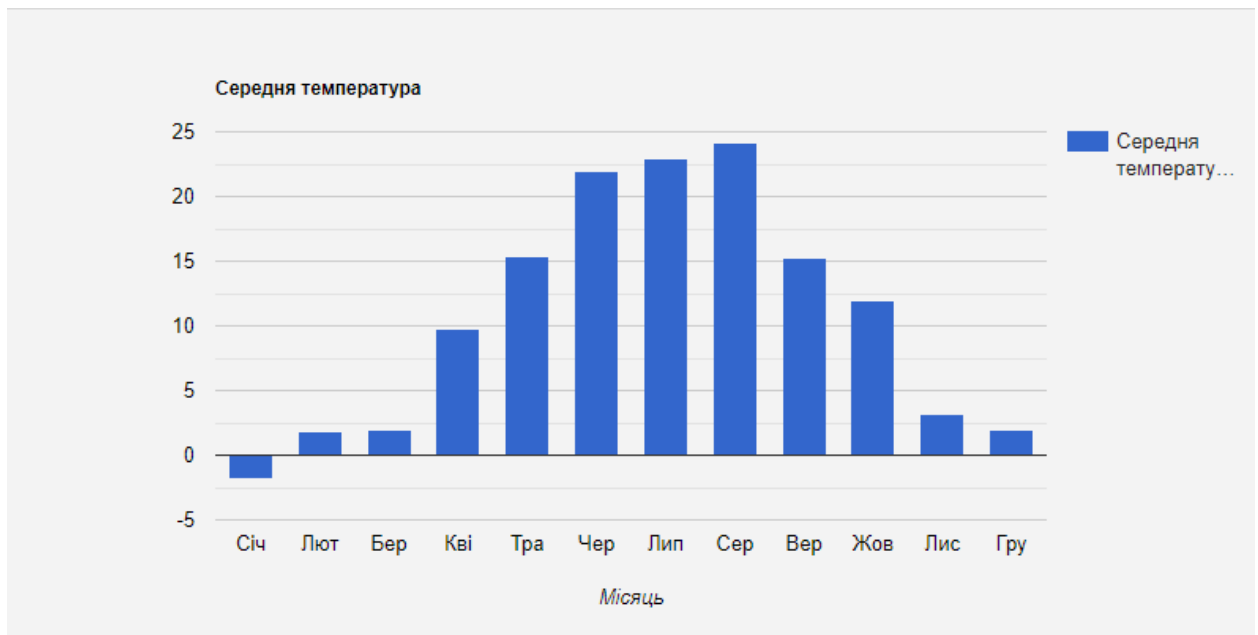


Рис 2.2. Щомісячна середня температура за 2023 рік

Характеристика ґрунту господарства

На території Широківського району переважають чорноземи типові малогумусні, які характеризуються високою родючістю та здатністю до зберігання вологи.

Таблиця 2.3.

Ґрунтові умови на полях господарства

Тип ґрунту	Площа, га	Бал бонітету	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Нг	S	V, %	Середній вміст рухомих поживних речовин, мг/100г ґрунту		
					мг-екв на 100 г ґрунту			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорнозем типовий слабогумусний	770	66	3,8	7	2,9	5,9	67,0	5,8	6,6	7,6

Це ґрунт, який характеризується високим вмістом мінеральних речовин, але низьким вмістом органічної речовини. Цей ґрунт має досить дрібну структуру, що сприяє його хорошій аерації і проникненню води. Чорнозем типовий слабогумусний дуже родючий, оскільки має високу здатність до зберігання поживних речовин і легко доступних форм азоту.

2.3. Схема та методика проведення досліджень

Методи визначення забур'яненості посівів

1. Окомірний метод визначення забур'яненості посівів застосовується у виробничих умовах на великих масивах. Його основою є чотирибальна шкала А.І. Мальцева.

Поле обстежується по діагоналі, реєструються всі види бур'янів:

- Поодинокі бур'яни оцінюються в 1 бал.
- До 25% від кількості культурних рослин — 2 бали.
- 25-50% від кількості культурних рослин — 3 бали.
- Більше 50% від кількості культурних рослин — 4 бали.

Найбільш часто користуються семибальною шкалою покриття ґрунту бур'янами:

- 0: бур'яни відсутні;
- 1: бур'яни зустрічаються поодинокі, ступінь покриття близький до 0,1-3 бур'яни на 10 м²;
- 2: ступінь покриття до 5%, 3-5 бур'янів на 1 м²;
- 3: 5-20%, 5-15 бур'янів на 1 м², культурні рослини домінують над бур'янами;
- 4: 20-50%, 20-30 бур'янів на 1 м², культурні рослини ще домінують над бур'янами;
- 5: 50-70%, кількість бур'янів рівна або більша кількості культурних рослин, культура під загрозою;
- 6: 75-100%, суцільне засмічення, бур'яни значно переважають над культурними рослинами.

2. Кількісний метод обстеження полягає в тому, що поле проходять по діагоналі і через рівні проміжки накладають рамки (50X50 см або 1X1 м). В межах рамки підраховують кількість культурних рослин і бур'янів, а потім визначають кількість бур'янів у відсотках від кількості культурних рослин на 1 м².

3. Кількісно-ваговий метод відрізняється тим, що після підрахунку бур'янів їх виривають, ділять на біологічні групи, висушують і зважують.[33]

В дослідженні використовувались окомірний та кількісний метод визначення забур'яненості.

Схема досліду

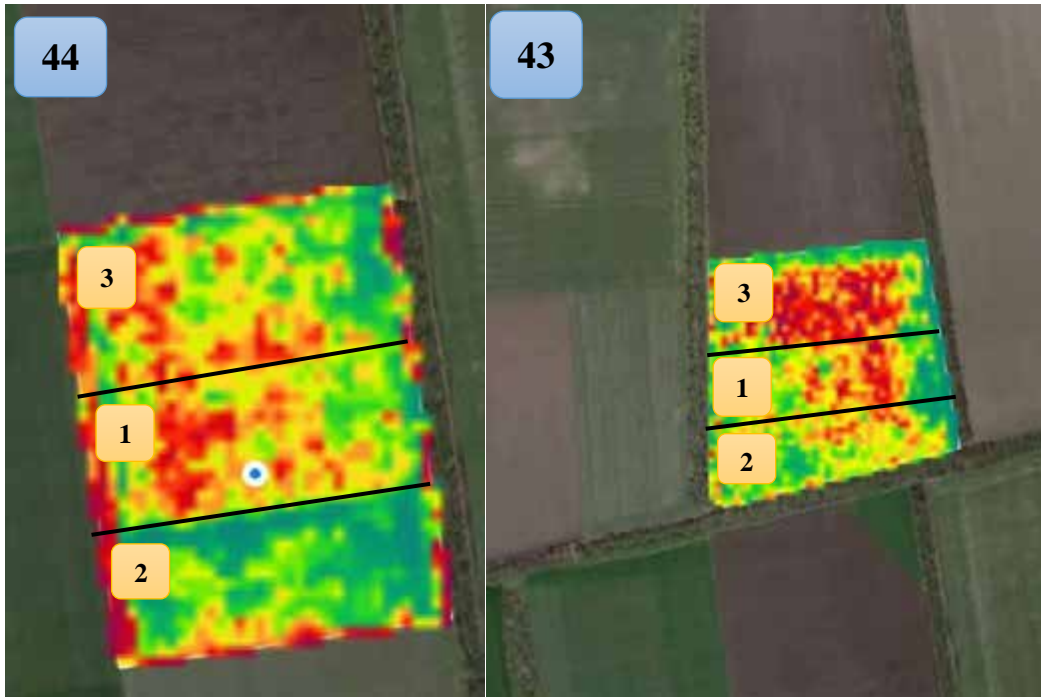


Рис 2.3. Розміщення варіантів досліду

Отже поле №43 2021 рік – пшениця озима; 2022 рік – соняшник.
Поле № 44 2021 рік – соняшник; 2022 - соняшник.

Таблиця 2.4.

Грунтові умови на полях господарства

С.-г. культури в порядку їх чергування в сівозміні	Основний обробіток				Передпосівний обробіток				Післяпосівний обробіток			
	прийом	глибина, см	строк	с.-г. машина	прийом	глибина, см	строк	с.-г. машина	прийом	глибина, см	строк	с.-г. машина
Пшениця озима	Дискування (знищення бур'янів, подрібнення решток)	6-8 16-18	одразу після збору попередника	ЛДГ-10 КПГ-2,2	Культивація (знищення бур'янів)	5-6	перед сівбою	КПС-4 + БЗСС-1,0	Коткування (Прискорення появи сходів)	-	одразу після посіву	3 ККШ-6
	Плоскорізний обробіток	8-10	при появі бур'янів	ЛДГ-10					Боронування (розпушення ґрунту, знищення бур'янів)	3-4	рано навесні	БЗСС-1,0
Ячмінь ярий	Дискування у різні сторони (подрібнення рослинних решток)	6-8	після збирання попередника	ЛДГ-10	Боронування (вирівнювання ґрунту, закриття вологи)	3-4	рано навесні	БЗСС-1	Коткування (прискорення сходів)	-	одразу після сівби	3 ККШ-6
	Плоскорізний обробіток (розпушення ґрунту)	12-14	після дискування	КПГ-2,2	Культивація (підготовка посівного шару)	5-6	перед сівбою	КПС-4 + БЗСС-1	Боронування	3-4	до появи сходів	БЗСС-1, БП-0,6
Ріпак озимий	Дискування у різні сторони (знищення бур'янів, подрібнення решток)	6-8	При потребі	ЛДГ-10	Боронування (закриття вологи)	3-4	за 3-4 дні перед сівбою	БЗСС-1	Коткування (дружні сходи, підтягування вологи)	-	одразу після посіву	3 ККШ-6

	Лемішне лущення	12-14	при появі бур'янів	ПЛ-10- 25	Культивація	6-8	після борону вання	КПС-4	Боронування (знищення бур'янів, розпушення грунту)	3-4	після появи сходів	БЗСС- 1
	Оранка (розпушення грунту)	20-22	Після збору поперед- ника	ПЛ-5- 35								
Ячмінь озимий	Дискування (знищення бур'янів, подрібнення решток)	6-8 16-18	одразу після збору поперед- ника	ЛДГ- 10 КПГ- 2,2	Культи-вація (знищення бур'янів)	5-6	перед сівбою	КПС-4 + БЗСС- 1,0	Коткування (Прискорення появи сходів)	-	одразу після посіву	3 ККШ-6
	Плоскорізний обробіток	8-10	при появі бур'янів	ЛДГ- 10					Боронування (розпушення грунту, знищення бур'янів)	3-4	рано навесні	БЗСС- 1,0
Соняшник	Дискування у різні сторони (знищення бур'янів, подрібнення решток)	6-8	після збору поперед- ника	ЛДГ- 10	Боронування (закриття вологи)	3-4	за 3-4 дні перед сівбою	БЗСС- 1	Боронування (знищення бур'янів, закриття вологи)	3-4 8-10 6-8	до появи сходів, після появи сходів	БЗСС- 1 КРН- 5,6
	Лемішне лущення	12-14	при появі бур'янів	ПЛ-10- 25	Культивація	6-8	перед посіво м	КПС-4	Культивація (розпушення грунту, знищення бур'янів)	4-6	при появі бур'яні в	КРН- 5,6
	Оранка	25-27	у кінці вересня	ПЛ-5- 35	Боронування	3-4	до появи сходів	БЗСС- 1				

Таблиця 2.5.

**Система застосування засобів хімічного та біологічного захисту рослин
соняшнику**

Пшениця озима				
Шкідливі об'єкти	Засоби контролю	Діючі речовини	Препаративна форма	Норма
Засоби захисту від:				
Бур'янів				
Гербицид	ПЛЕДЖ 50, ЗП	флуміоксазин, 511 г/кг	порошок, що змочується	0,08 кг/га
Шкідників				
Інсектицид	Інсектицид Димефос (Бі - 58)	Диметоат, 400 г/л	концентрат, що емульгується	1,3 л/га
Соняшник				
Бур'янів				
Гербицид	Раундап Макс	калійна сіль глифосата 551 г/л, у кислотному еквіваленті 450 г/л	Водний розчин	2 л/га
Хвороб				
Фунгіцид	Амістар Голд 250 SE	125 г/л +Азоксистробін + 125 г/л Дифеноконазол	Концентрат емульсії	0,5-1,0 л/га

Засоби захисту застосовуються тільки на полі під номером 43.

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА



Рис 3.1. Визначення фактичної забур'яненості поля №43

Мишії *Setaria glauca* та *Setaria viridis* – 17 штук м².

Грицики звичайні *Capsella bursa pastoris* – 4 штуки м².

Фіалка польова *Viola arvensis* Murr. – 1 штука м².

Щириця звичайна і жминдовидна *Amaranthus Blifoides* S. Wats та *Amaranthus retroflexus* – 1 штука м².

Пушняк канадський *Erigon canadensis* – 1 штука м².

Зірочник середній *Stellaria media* L. – 1 штука м².



Рис 3.2. Визначення фактичної забур'яненості поля №44

Щириця звичайна *Amaranthus Blifoides* S. Wats.

Щириця жминдовидна *Amaranthus retroflexus*

Щириця біла *Amaranthus albus* L.

Лобода біла *Chenopodium album*

Зірочник середній *Stellaria media* L.

Вероніка польова *Veronica hederifolia*

Березка польова *Convolvulus arvensis*

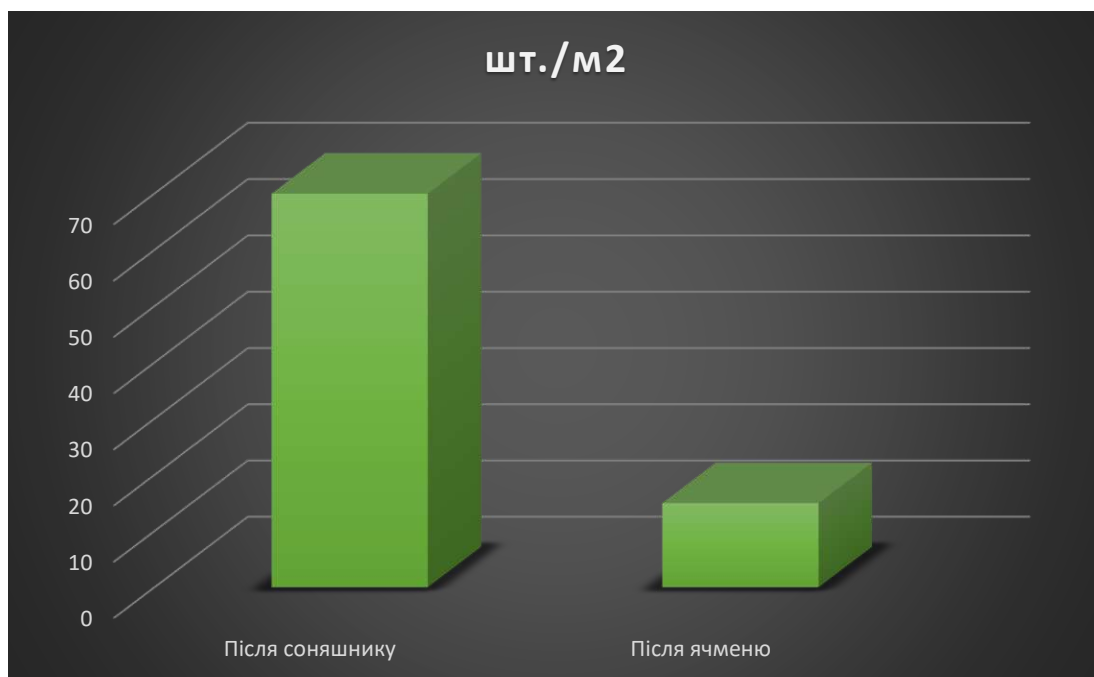


Рис 3.3. Чисельність бур'янів у посівах

Поле №43 ступінь покриття 3: 5-20%, 5-15 бур'янів на 1 м²

Поле №44 ступінь покриття 6: 75-100%, суцільне засмічення.

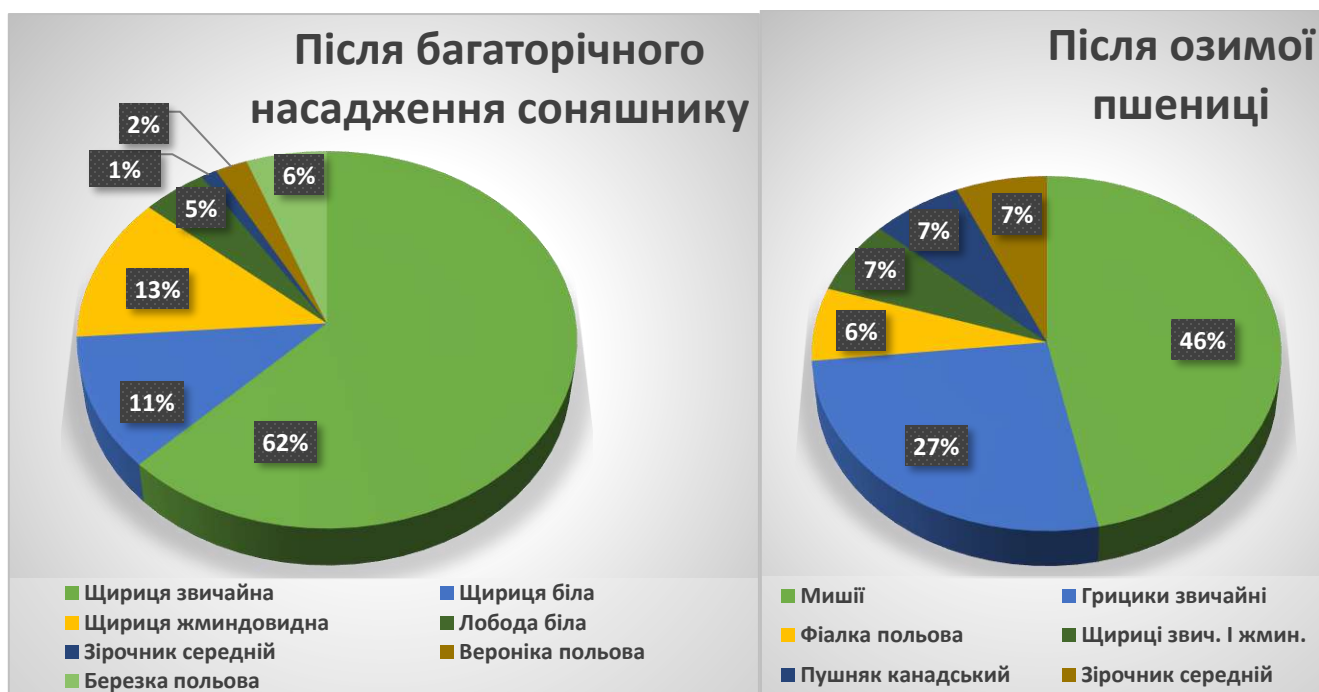


Рис 3.3. Структура видового складу бур'янового компоненту агрофітоценозу соняшнику



Рис 3.4. Внутрішня структура забур'яненості, %



Рис 3.5. Клас забур'яненості посівів, %

Отже треба зауважити що, на полі №44 де знаходиться беззмінна сівозміна, утворюється абсолютно дводольні бур'яни, окрім поодиноких випадків.

У посівах з змінною сівозміною, на полі №43, майже паритет у відсотковому значенні, але якщо брати кількісну частину, то все одно перевага лишається за полем, з чіткою сівозміною.

Вплив попередника на урожайність соняшнику

Проаналізувавши свій дослід, я дійшов до такого висновку, що ключовим у створенні гарної урожайності є: сівозміна, обробіток, захист рослин та безумовно погодні умови.

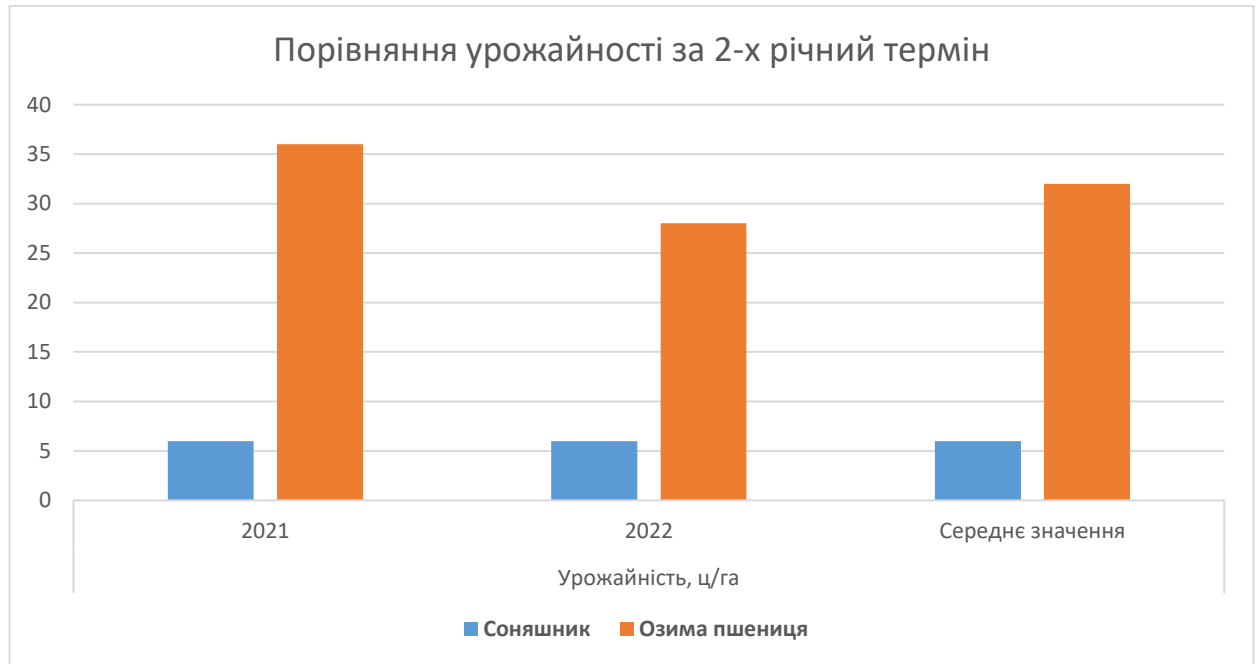


Рис 3.5. Порівняння урожайності за різних попередників за 2-х річний період насіння соняшнику

З діаграми стає зрозуміло, що за дотримання всіх агротехнічних норм, та при нормальному зволоженні ґрунту, можливе отримання гарних врожаїв, ключовими факторами в такій розбіжності стали, надмірна забур'яненість полів та несвоєчасний обробіток ґрунту гербіцидами.

Таблиця 3.1.

**Вплив попередника та гербіцидів на забур'яненість посівів соняшнику
(гібрид Кобзар) на момент збирання культури**

Попередник	Гербіцид	Величини у повтореннях (n), шт/м ²			ΣV	Середня
		I	II	III		
Пшениця	Без обробітку (контроль)	15	10	12	37	12,33
	Грандстар	3	1	4	8	2,67
	Ацетохлор 2л/100л/га	7	4	5	16	5,33
Соняшник	Без обробітку (контроль)	64	77	68	209	69,67
	Грандстар	4	6	3	13	4,33
	Ацетохлор 2л/100л/га	10	6	12	28	9,33
ΣP		103	104	104	ΣX = 311	$\bar{x}_0 = 17,3$

Розраховуємо суми квадратів відхилень окремих величин спостереженої ознаки від середньої, для чого визначаємо такі показники:

Коригуючий фактор:

$$C = (\sum X)^2 / l_a \times l_b \times n = (311)^2 / 2 \times 3 \times 3 = 96721 / 18 = 5373,4$$

Розсіювання (дисперсія) загальне:

$$C_y = \sum X^2 - C = (225+100+144+9+1+16+49+16+25+4096+5292+4624 + 16+36+9+100+36+144) - 5373,4 = 10201,6$$

Розсіювання повторень:

$$C_p = \sum (\sum P^2) / (l_a \times l_b) - C = (10609+10816+10816) / 2 \times 3 - 5373,4 = 0,1$$

Розсіювання варіантів:

$$C_v = \sum (\sum V^2) / n - C = (1369+64+256+43681+169+784) / 3 - 5373,4 = 10067,6$$

Розсіювання залишку (помилки):

$$C_z = C_y - C_p - C_v = 10201,6 - 0,1 - 10067,6 = 133,9$$

Перевірка: C_z – має позитивне значення, що свідчить про правильність розрахунків.

Таблиця 3.2.

Визначення головних ефектів та їх взаємодії

Попередник , a	Гербицидний захист, b			$\sum a$
	1	2	3	
Пшениця	37	8	16	61
Соняшник	209	13	28	250
$\sum b$	246	21	44	$\sum V = 311$

Перевірка: $\sum a = \sum b = \sum V = 311$

Обчислюємо:

Суму квадратів і ступінь свободи для фактора a :

$$C_a = \frac{\sum(\sum a)^2}{l_b * n} - C = \frac{(3721+62500)}{3 \times 3} - 5373,4 = 1984,5 \text{ за ступеня свободи } l_a - 1 = 2 - 1 = 1$$

Суму квадратів і ступінь свободи для фактора b :

$$C_b = \frac{\sum(\sum b)^2}{l_a * n} - C = \frac{(60516+441+1936)}{2 \times 3} - 5373,4 = 4786,1 \text{ при ступені свободи } l_b - 1 = 3 - 1 = 2$$

Суму квадратів і ступінь свободи взаємодії для факторів ab :

$$C_{ab} = C_v - C_a - C_b = 10067,6 - 1984,5 - 4786,1 = 3297$$

за ступеня свободи $(l_a - 1)(l_b - 1) = (2 - 1)(3 - 1) = 2$

Перевірка: C_{ab} має позитивне значення, отже розрахунки вірні.

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи, $n-1$	Середній квадрат, S^2	Критерій достовірності	
				F_ϕ	F_{05}
загальна C_y	10201,6	17	-	-	-
повторень C_p	0,1	2	-	-	-
факторів C_a	1984,5	1	1984,5	251,8	12,71
C_b	4786,1	2	9572,2	498,55	4,3
C_{ab}	3297	2	1648,5	174,6	4,3
залишку C_z	133,9	10	13,4		

$$F_{\phi a} = S_v^2 / S_z^2 = [C_a / (la-1)] / [C_z / (n-1)(la-1)] = 1984,5 / 7,88 = 251,8$$

$$F_{\phi b} = S_v^2 / S_z^2 = [C_b / (lb-1)] / [C_z / (n-1)(lb-1)] = 2393,05 / 4,8 = 498,55$$

$$F_{\phi ab} = S_v^2 / S_z^2 = [C_{ab} / (lab-1)] / [C_z / (n-1)(lab-1)] = 279,4 / 1,6 = 174,6$$

Отже за критеріями F доведена статистична достовірність результатів дослідження для обох факторів, а також для їх взаємодії, що вказує на його достовірність на усіх рівнях дослідження. наявність в його схемі варіантів, різниці між якими істотні ($F_\phi > F_{05}$). Для виявлення цих варіантів треба визначити критерій HiP_{05} .

$$HiP_{05 a} = t_{05} \sqrt{2S_z^2 / n} = 12,71 \times \sqrt{(2 \times 7,88) / 2} = 35,7$$

$$HiP_{05 b} = t_{05} \sqrt{2S_z^2 / n} = 4,3 \sqrt{(2 \times 4,8) / 3} = 7,7$$

$$HiP_{05 ab} = t_{05} \sqrt{2S_z^2 / n} = 4,3 \sqrt{(2 \times 1,6) / 6} = 2,22$$

Частка впливу факторів, що вивчалися, становила:

- попередник – $\eta_a^2 = (C_a / C_y) \times 100 = (1984,5 / 10067,6) \times 100 = 19,7 \%$;
- гербіциди – $\eta_b^2 = (C_b / C_y) \times 100 = (4786 / 10067,6) \times 100 = 47,5 \%$
- взаємодія попередник \times гербіциди – $\eta_{ab}^2 = (3297 / 10067,6) \times 100 = 32,7 \%$
- $100 - 19,7 - 47,5 - 32,7 = 0,1\%$ інші фактори



Рис 3.6. Структура впливу факторів на забур'яненість посівів соняшнику

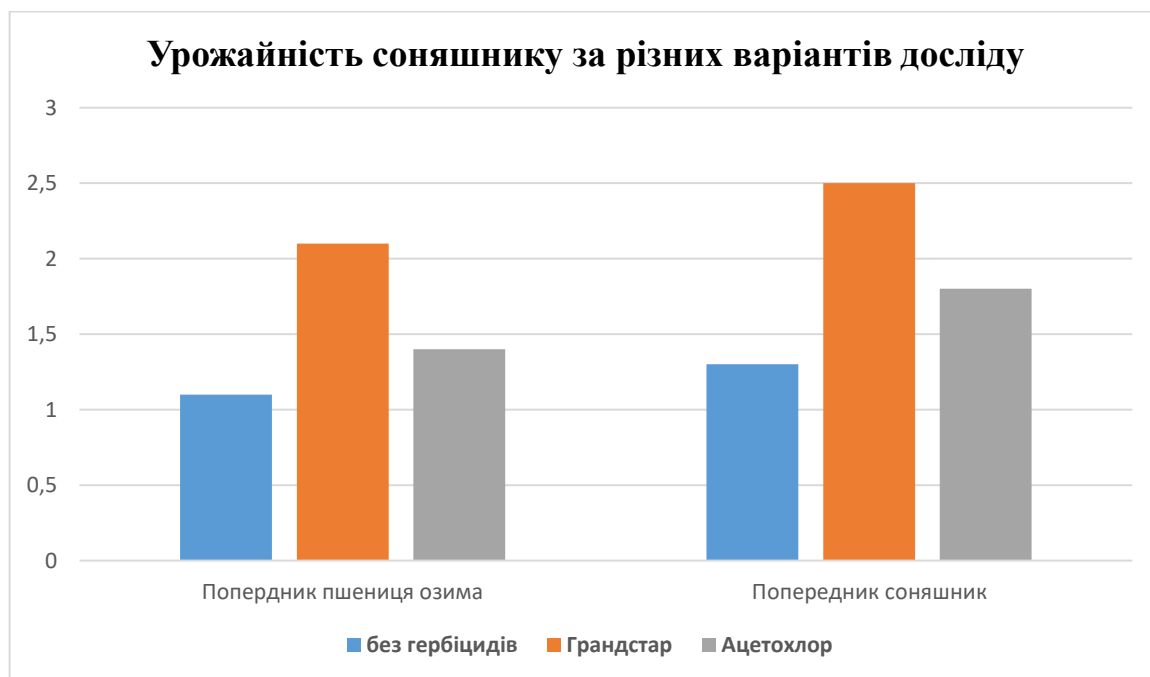


Рис 3.7. Порівняння урожайності соняшнику за різних варіантів дослідів

Висновок: За підсумком двофакторного дисперсійного аналізу можна зробити висновок, що на рівень забур'яненості посівів соняшнику істотний вплив мали як кожен з факторів окремо, так і їх взаємодія.

ВИСНОВОКИ

В ході проведення досліду на базі «ПСП Кобзар» Широківського р-ну, Дніпропетровської області на посівах соняшнику дослідив фактори впливу попередників на забур'яненість полів та їх урожайність, а також дію гербіцидів грандстар та ацетохлор на бур'яновий компонент досліджуваних ділянок.

Проаналізувавши систему захисту рослин, що підприємству потрібно вносити страховий гербіцид, який вплине як на однодольні, так і на дводольні бур'яни.

Однак, потрібно зауважити, що завдяки післязбиральній доробці, та під час збирання соняшнику, можливе уникнення потрапляння насіння, бур'янів до культурного насіння.

Щодо поля №44, вважаю, що проведений там багаторічний дослід показує, що недотримання агротехнічних заходів може призвести, до деградації ґрунтів, та поступового зменшення врожаю до мінімального можливого.

Тож дотримання сівозміни, проведення вчасного та якісного обробітку й внесення засобів захистку рослин, при недостатній вологості, може забезпечити гарний урожай. Що було доведено сезоном 2023 року. Ранній посів, дотримання технології вирощування та використання грандстару дозволили отримати на досліджуваних полях урожайності понад 2 т/га не зважаючи на аномальну спеку. Для порівняння, середня урожайність соняшнику по господарству – 1,8 т/га.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У ході виконаної роботи рекомендую господарству, що необхідно дотримуватися сівозміни, використовувати гербіцидний захист Грандстар в нормі 0,5 л/га для отримання врожайності від 2,1-2,5 т/га

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Гордієнко В. П. Землеробство. Київ, 1991.
- 2 Косолап М.П. Гербологія, Київ, «Арістей». 2004р.
- 3 Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво Київ: Аграрна освіта, 2004.
- 4 Зуза В. С. Гербологія. Харків : Стиль-Издат, 2022
- 5 Іващенко О.О., Іващенко О.О. Загальна гербологія : монографія, НААН, Інститут біоенергетичних культур і цукрових бур'яків, Інститут захисту рослин НААН. – Київ : Фенікс, 2019
- 6 Кравченко М. С., Злобін Ю. А., Царенко О. М. Землеробство. Київ, Либідь, 20023.
- 7 Манько Ю.П. Прогнозування забур'яненості полів та еколого-економічне обґрунтування заходів захисту посівів від бур'янів. К.: Видавництво УСГА, 1992.
- 8 Практикум з гербології : навчальний посібник / ред. Косолап М. П. Київ : НУБіП України, 2019.
- 9 Примак І.Д., Косолап М.П. та ін. Довідник з гербології, Київ, Кондор, 2006.
- 10 Примак І.Д., Манько Ю.П., Танчик С.П., Косолап М.П. та ін. Бур'яни в землеробстві України: прикладна гербологія., Біла Церква, Білоцерківський державний аграрний університет, 2006.
- 11 Анісімова А.А., Косолап М.П., Іванюк М.Ф., Бабенко А.І. Гербологія. Методичні вказівки до проведення навчальної практики з курсу Гербологія для студентів агробіологічного факультету Спеціальність 201 «Агрономія» сільськогосподарських ВУЗів III-IV рівнів акредитації ОС «Бакалавр»

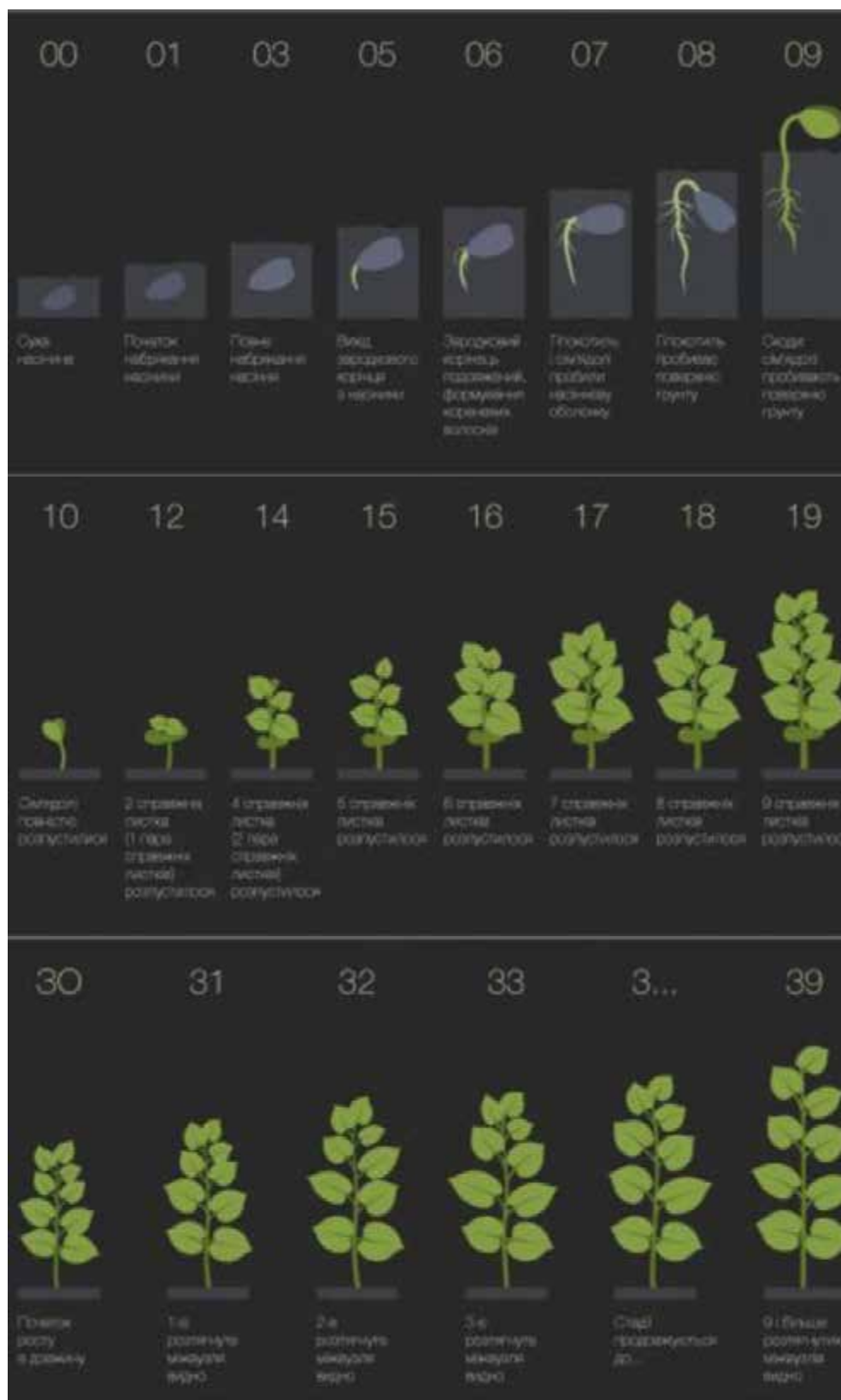
- 12 Садовська Н.П., Гамор А.Ф., Попович Г.Б. Лабораторний практикум з гербології. – Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2015.
- 13 Кротінов О. П., Максимчук І. П. Лабораторно–практичні заняття по землеробству. Київ : УСГА, 1993. 256 с.
- 14 Іващенко О. О. Гербологія — пріоритети і перспективи // Карантин і захист рослин. 2018. № 3. С. 2-3.
URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kizr_2018_3_3
- 15 Іващенко О. О. Гербологія: шляхи у майбутнє // Карантин і захист рослин. 2020. № 2-3. С. 2-3.
URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Kizr_2020_2-3_3
- 16 Журнал Агроном
URL: <https://www.agronom.com.ua/zahody-kontrolyu-bur-yaniv-u-pislyazhnyvnyj-period/>
- 17 Вплив способів основного обробітку ґрунту та систем удобрення на забур'яненість посівів польових культур
URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/visnyk/2018/01/13.pdf>
- 18 Меланія Несмачна, SuperAgronom.com
URL: <https://superagronom.com/articles/642-znijennya-sobivartosti-viroschuvannya-sonyashniku-scho-radyat-fahivtsi>
- 19 URL: <https://eos.com/uk/blog/vyroshchuvannia-soniashnyku/>
- 20 Поліщук І.С., Поліщук М.І. - кандидати с.-г. наук, доценти Шинкарук В.А., - асистент Вінницький національний аграрний університет. Виробництво та використання насіння соняшнику для виробництва біодизеля
URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/3413.pdf>
- 21 Алла Гусарова
URL: <https://superagronom.com/blog/1067-sonyashnik-2024-nedobir-urojaju-cherez-posuhu-ale-tehnologiyi-vse-odno-dayut-perevagu>

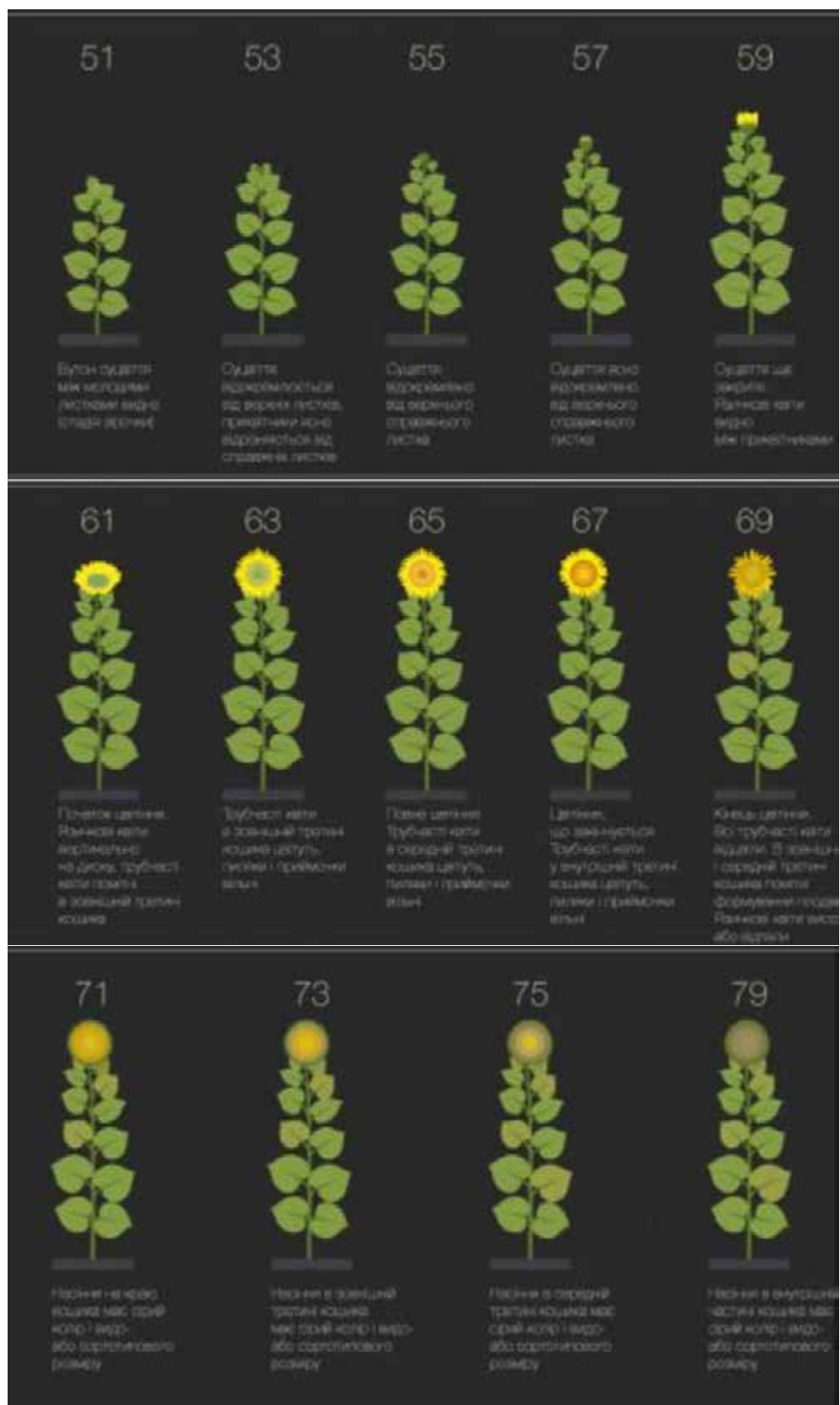
- 22 URL: <https://agroexp.com.ua/uk/kak-pobedit-sornyaki-na-posevah-podsolnechnika>
- 23 URL: <https://agrarii-razom.com.ua/culture/sonyashnik>
- 24 Соняшник - Ключові факти
URL: <https://www.yara.ua/crop-nutrition/sunflower/sunflower-key-fact/>
- 25 URL: <https://agrosience.com.ua/plant/botanichna-kharakterystyka-sonyashnyku>
- 26 Стадії та фази розвитку соняшника
URL: <https://superagronom.com/multimedia/photo/46-rozvitok-sonyashniku-vsi-fazi-rozvitku>
- 27 URL: https://growex.market/blog/osnovni-fazi-bbch-sonyashnika?srsltid=AfmBOooQtxi9s5Wy02nHRmdXGMhm34HkcIhn5ysshqD HkKwPq_UX4681
- 28 URL: <https://agrosience.com.ua/plant/biologichni-osoblyvosti-sonyashnyku>
- 29 URL: <https://buklib.net/books/30331/>
- 30 Технологія вирощування соняшнику: етапи, нюанси від сівби до збирання
URL: <https://superagronom.com/articles/720-tehnologiya-viroschuvannya-sonyashniku-etapi-nyuansi-vid-sivbi-do-zbirannya>
- 31 І. Сторчоус, кандидат с.-г. наук, Інститут захисту рослин НААН журнал "Пропозиція", №5, 2021 р.
URL: <https://propozitsiya.com/ua/sumishi-gerbicydiv-dlya-kontrolyu-buryaniv-u-posivah-sonyashnyku>
- 32 Технологія вирощування соняшнику: етапи, нюанси від сівби до збирання
URL: <https://superagronom.com/articles/720-tehnologiya-viroschuvannya-sonyashniku-etapi-nyuansi-vid-sivbi-do-zbirannya>
- 33 URL: <https://aoplatforma.com/reference/agro-dictionary/page/zaburyanenist-poliv?srsltid=AfmBOoroRdI3x9fSoew0fW67akJu7afPEHjbV39LScqyRkdydraR TFC8>

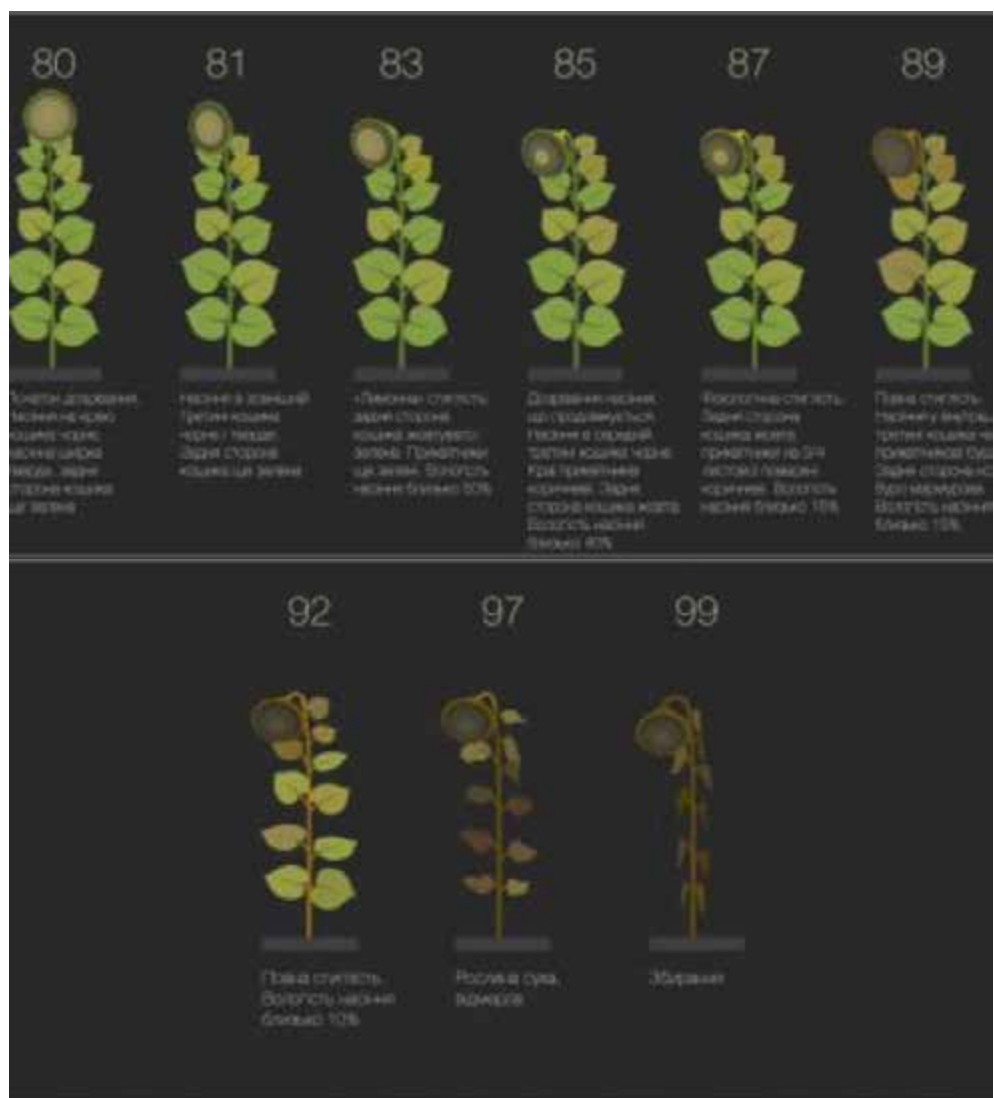
ДОДАТКИ

Додаток А.1

Фази ВВСН соняшнику







За даними сайту superagronom.com

Гранстар Granstar 500 г Dupont

	Характеристики	
	Бренд	Du Pont de Nemours & Company
	Країна виробник	Швеція
	Діюча речовина	Трибенурон-метил
	Характер дії пестициду	Вибірковий
	Вага упаковки	0.5 кг
	Упаковка (вид)	Пластиковий флакон
	Оброблювані культури	Пшениця, ячмінь, соняшник
<p>Гранстар Про 75 - післясходовий гербіцид, розроблений для високоефективного управління широким спектром дводольних бур'янів у посівах зернових колосових культур. Його активна речовина - Трибенурон-метил, міститься у концентрації 750 г/кг. Препарат поставляється у формі водорозчинних гранул.</p> <p>Механізм дії Гранстар Про 75 полягає в системному контролі дводольних бур'янів після їх сходів. Гербіцид блокує поділ клітин чутливих бур'янів, що призводить до припинення їхнього росту всього за кілька годин після обробки. Спостережні симптоми з'являються через 5-8 днів, а загибель бур'янів відбувається протягом 10-25 днів. Тепла і волога погода сприяє швидкішій дії гербіциду, в той час як холодна і суха затримує його.</p> <p>Гранстар Про 75 ефективний проти ряду бур'янів, включаючи осот рожевий, який стійкий до 2,4-Д. Цей гербіцид селективний щодо пшениці, ячменю і жита, застосовується з моменту від двох справжніх листків до стадії прапорцевого листка культури. Найбільш ефективні результати досягаються на стадії від трьох до шести листків у бур'янів.</p> <p>Застосовуючи препарат, слід керуватися рекомендаціями в залежності від виду бур'яну і стадії розвитку культури.</p> <p>Норма витрати препарату варіюється від 15 до 25 г/га.</p> <p>Температурний режим для оптимального застосування знаходиться в межах від +5°C до +25°C. Гранстар Про 75 не має обмежень для наступної культури в сівозміні, а також дозволяє застосування у комплексному захисті разом з іншими пестицидами.</p> <p>Дощ, який випадає через три години після обробки, не зменшує ефективність препарату.</p> <p>Норма витрати робочої рідини складає 200-300 л/га.</p> <p>https://agromax.in.ua/catalog/zasoby-zakhystu-roslyn/herbitsydy/hranstar-granstar-500-h-dupont</p>		

Харнес 20л гербіцид Байер

	Характеристики	
	Країна виробник	Німеччина
	Бренд	Байер
	Упаковка (вид)	Пластиковая тара
	Характер дії пестициду	Вибірковий
	Діюча речовина	Ацетохлор
	Об'єм	20 л
	Оброблювані культури	Кукурудза, соя соняшник

Гербіцид Харнес є ґрунтовим препаратом з вибірковою дією, який використовується для боротьби з бур'янами перед появою сходів культурних рослин. Цей засіб активно використовується для захисту культур, таких як соя, кукурудза і соняшник, від різноманітних видів бур'янів, включаючи дурман, амброзію, портулак, просо та інші однорічні злакові і дводольні рослини, які важко виживають під впливом цього препарату. Основна діюча речовина гербіциду Харнес - ацетохлор з концентрацією 900 г/л.

Ця речовина діє на клітини бур'яну в ґрунті, коли вони ще в стадії зародка, гальмуючи їхнє ділення. При виростанні першого листка у бур'янів зупиняється транспорт амінокислот та синтез білків, що призводить до збільшення осмотичного тиску і загибелі бур'яна, навіть не допускаючи його до поверхні ґрунту.

Препарат затримується у верхньому шарі ґрунту після внесення, щоб потрапити до кореневої системи бур'янів і їхніх пагонів. Варто враховувати, що застосування препарату після появи сходів бур'янів буде марним, оскільки його ефективність значно знижується, а при потребі у боротьбі з вже вирослими рослинами - це не найкращий вибір. Глина і гумус, які містяться в ґрунті, також можуть негативно впливати на ефективність препарату і вимагати великих концентрацій.

Стосовно інструкцій щодо використання, рекомендується наносити препарат після посіву культур в підготовлений ґрунт, в якому відсутні великі грудки. Волога поверхня ґрунту на глибину не менше 10 мм дозволяє ефективно проникнути гербіциду в глибину, де знаходяться насіння бур'янів. Деякі випадки допускають закладення препарату ще до висадки рослин за 3-14 днів, після чого слід обробити ґрунт культиватором і, при необхідності, зрошити посіви.

Норма витрати гербіциду залежить від конкретної культури і вимагає ретельного дотримання інструкцій. Наприклад, для кукурудзи рекомендується 1,5–3,0 л/га, а для соняшнику - 2,0–3,0 л/га.

Гербіцид Харнес має багато переваг, таких як боротьба з шкідниками, підвищення врожайності, тривала захисна дія, малотоксичність та сумісність з іншими засобами захисту.

Його ефективність залишається високою навіть в різних погодних умовах.

<https://agromax.in.ua/catalog/zasoby-zakhystu-roslyn/herbitsydy/kharnes-20l-herbitsyd-bayer>