

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
д.с.-г.н., професор Ткаліч Ю.І.

“ _____ ” _____ 2022 р.

**ВПЛИВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ГЕРБИЦИДІВ
НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКА В УМОВАХ
ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ВІДРОДЖЕННЯ»
СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач вищої освіти: _____ Місак А.В.

Керівник дипломної роботи:
доцент _____ Шевченко С.М.

Консультант з економіки:
професор _____ Приходько І.П.

Консультант з охорони праці:
доцент _____ Деркач О.Д.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
д.с.-г.н., професор Ткаліч Ю.І.

(підпис)

“ _____ ” _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти

Місака Артема Віталійовича

1. Тема роботи: Вплив основної обробки ґрунту та гербіцидів на врожайність соняшника в умовах фермерського господарства «Відродження» Синельниківського району Дніпропетровської області

Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру “ _____ ” _____ 2022 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – фермерське господарство «Відродження»

- сільськогосподарська культура – соняшник

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити) Вивчити вплив прийомів основної підготовки ґрунту на деякі агрофізичні властивості чорнозему звичайного; оцінити мінливість морфологічних параметрів гібридів соняшника від прийомів основної підготовки ґрунту та застосування гербіцидів; провести економічну оцінку прийомів агротехніки соняшника, що вивчаються; розробити пропозиції виробництву щодо вибору прийомів основної обробки ґрунту та застосування хімічних засобів захисту від бур'янів при вирощуванні соняшника.

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

книга агронома господарства, схема забур'яненості посівів, сівозмін,
генеральний _____ план
господарства _____

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що їх стосуються

Розділи	Завдання видав	Завдання прийняв
Економіка		
Охорона праці		

6. Дата видачі завдання: _____Керівник _____
(підпис)Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)***КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН***

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Огляд літератури з теми	10.09.2020 25.09.2020	виконано
2.	Умови проведення досліджень	01.09.2020 15.09.2020	виконано
3.	Експериментальна частина	02.11.2021 25.11.2021	виконано
4.	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.12.2021 09.12.2021	виконано
5.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	15.01.2022 20.01.2022	виконано

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА ОЛІЙНОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	11
1.1. Ботанічна характеристика та екологічна пластичність рослини соняшника	11
1.2. Вплив прийомів обробки ґрунту під соняшник на агрофізичні та біологічні фактори	18
1.3. Шкодочинність бур'янів та хімічний метод боротьби з ними	23
2. УМОВИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ТА ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ	31
2.1. Місце проведення експерименту, ґрунтово-кліматична характеристика та погодні умови у роки проведення дослідження	31
2.2. Схема дослідів та методика досліджень	36
2.3. Характеристика гібриду соняшника та гербіцидів	39
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	42
3.1. Щільність та вологість ґрунту в залежності від елементів технології вирощування соняшника	42
3.2. Морфологічні показники гібрида соняшника залежно від агротехнологій	48
3.3. Засміченість посівів гібридів соняшника	53
3.4. Продуктивність та олійність насіння гібрида соняшника	56
4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА	59
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	61
5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві	61
5.2. Правила з охорони праці у сільському господарстві	62
5.3. Вимоги охорони праці в організації проведення сільськогосподарських робіт	64

5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві	69
ВИСНОВКИ	70
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	73

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Вплив основного обробітку ґрунту та гербіцидів на врожайність соняшника в умовах фермерського господарства «Відродження» Синельниківського району Дніпропетровської області

Об'єкт вивчення. Формування продуктивності гібриду соняшника залежно від застосування різних способів основного обробітку ґрунту та гербіцидів.

Предмет дослідження. Гібрид соняшнику Таленто.

Методи дослідження. У процесі проведення досліджень використовувався системний підхід. Застосовувалися лабораторні та польові методи досліджень, які проводилися відповідно до прийнятих методів, включаючи розрахунок економічної ефективності та статичної обробки отриманих даних. Методика експерименту базувалася на теорії планування багатofакторних експериментів у польовому досвіді, регресійному та дисперсійному аналізі.

Наукова новизна досліджень. Вперше на чорноземі звичайному проведено та вивчено комплексний вплив прийомів підготовки ґрунту та хімічних засобів захисту від бур'янів на засміченість посівів, ростові процеси, продуктивність сучасного гербіцидостійкого гібриду соняшнику (Таленто).

Обґрунтовано ресурсозберігаючі прийоми підготовки ґрунту та встановлено взаємозв'язки застосування гербіцидів при вирощуванні сучасного гібриду соняшника.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 80 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 16 таблиць. Список використаних джерел складається з 75 найменувань.

Ключові слова: СОНЯШНИК, ВИРОЩУВАННЯ, ГІБРИД, ОБРОБІТОК ГРУНТУ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ГЕРБІЦИД, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. Соняшник у нашій країні є основною олійною культурою. Цінність соняшникової олії визначається її жирно-кислотним складом, вмістом вітамінів, фосфатидів та інших біологічно активних речовин. У складі олії соняшника містяться 55-60% лінолевої та 30-35% олеїнової жирних ненасичених кислот.

При переробці олійної сировини на масло додатково отримують до 35% шроту або макухи. У шроті міститься до 32-35% протеїну, 20% углеводів, 13-14% пектину, 3-3,5% фітину, близько 1% олії, а також вітаміни групи В, фосфор, кальцій та інші елементи. Соняшниковий шрот є цінним концентрованим кормом для тварин, а також використовується як білковий компонент при виробництві комбикормів. При переробці сім'янок виробляють халву та високобілковий корм для тварин.

Нині у світі виробляється щорічно до 49 млн. тонн соняшника, а за прогнозами на 2022 рік виробництво може досягти до 57 млн. тонн. Основними країнами виробниками соняшнику є Україна, Росія, Аргентина, Китай.

Раніше проведеними дослідженнями розроблена технологія вирощування культури соняшника в південному регіоні України [1-3]. Ця технологія включала місце соняшнику в польовій сівозміні, оптимальні норми добрив, підготовки ґрунту, способи та норми посіву та інші технологічні заходи.

Соняшник є не лише культурою, що володіє цінними харчовими властивостями, а й є високоприбутковою культурою.

Збільшення виробництва олії з насіння соняшнику шляхом зростання площ посівів викликає порушення сівозміни та погіршення фітосанітарного стану посівів.

Технологія вирощування соняшника ґрунтується на комплексному використанні біологічного потенціалу сучасних сортів і гібридів, оптимізації властивостей і режимів у ґрунтах, застосуванні інтегрованої системи захисту рослин від бур'янів, хвороб та шкідників. Технологія передбачає застосування необхідних операцій, регламентованих термінами виконання та якістю робіт.

Тому єдиний шлях збільшення виробництва насіння соняшника – це модернізація існуючих агроприйомів та застосування енергозберігаючих технологій, введення у виробництво нових гібридів та технології їх вирощування, та застосування сучасних гербіцидів.

У технології вирощування соняшника визначальним є прийоми підготовки ґрунту під посів. Відомо, що з обробці ґрунту робочі органи впливають на властивості ґрунту, тобто. її будова та механічний склад, активуючи біологічні процеси. При цьому у вирощуванні культури соняшника витрати на підготовку ґрунту можуть досягати до 35%, особливо за рахунок вартості палива та амортизаційних витрат. Тому необхідна вдосконалення і модернізація прийомів підготовки ґрунту під посів соняшника із застосуванням сучасних знарядь і комбінованих ґрунтообробних машин з урахуванням ґрунтових і кліматичних факторів.

Необхідно враховувати, що одним із факторів низької продуктивності соняшника є сильна засміченість посівів цієї культури. Перспективним методом у боротьбі з бур'янами при вирощуванні соняшнику є впровадження енергозберігаючих технологій із застосуванням післясходових гербіцидів.

У зв'язку з цим особливу актуальність має завдання збільшення продуктивності соняшнику шляхом удосконалення технології вирощування нових гібридів з використанням гербіцидів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.
Проведенні наукові спостереження та дослідження за темою дипломної роботи включалися в науково-дослідну роботу кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, яка виконується за тематикою: «Наукове обґрунтування

адаптації систем землеробства в умовах трансформації клімату в зоні Степу України». Науково-дослідна тема затверджена в УкрІНТЕІ (реєстраційний номер 0120U007128).

Метою досліджень є збільшення врожайності, олійності та ефективності вирощування гербіцидостійкого гібриду соняшника умовах Північної зони Степу України на основі комплексної оцінки та взаємодії прийомів основного обробітку ґрунту у поєднанні із застосуванням гербіцидів.

Завдання досліджень:

1. Вивчити вплив прийомів основної підготовки ґрунту на деякі агрофізичні властивості чорнозему звичайного.

2. Оцінити мінливість морфологічних параметрів гібридів соняшника від прийомів основної підготовки ґрунту та застосування гербіцидів.

3. Встановити вплив досліджуваних прийомів на кількість бур'янів і їх видовий склад.

4. Визначити найбільш ефективне поєднання аналізованих у дослідженні факторів на продуктивність соняшника (діаметр і виповненість кошика, маса насіння з кошика, врожайність, олійність насіння та збирання олії з гектара).

5. Провести економічну оцінку прийомів агротехніки соняшника, що вивчаються.

6. Розробити пропозиції виробництву на вибір прийомів основної обробки ґрунту та застосування хімічних засобів захисту від бур'янів при вирощуванні соняшнику в умовах Північної зони Степу України.

Об'єкт вивчення. Формування продуктивності гібриду соняшника залежно від застосування різних способів основного обробітку ґрунту та гербіцидів.

Предмет дослідження. Гібрид соняшнику Таленто.

Методи дослідження. Теоретичну та методологічну основу експерименту склали праці вітчизняних та іноземних вчених з проблем

впровадження ресурсозберігаючих технологій соняшника та застосування гербіцидів. При розробці, плануванні та проведенні досліджень застосовувалися різні джерела інформації, такі як наукові статті, монографії та інші матеріали. У процесі проведення досліджень використовувався системний підхід.

Застосовувалися лабораторні та польові методи досліджень, які проводилися відповідно до прийнятих методів, включаючи розрахунок економічної ефективності та статичної обробки отриманих даних.

Методика експерименту базувалася на теорії планування багатofакторних експериментів у польовому досвіді, регресійному та дисперсійному аналізі. Експериментальні дані отримані за допомогою сучасних вимірювальних засобів, що пройшли державну перевірку.

Результати експериментальних досліджень оброблялися на ПЕОМ з допомогою пакетів прикладних програм «STATISTICA» і «EXEL».

Наукова новизна досліджень. Вперше на чорноземі звичайному Північної зони Степу України проведено та вивчено комплексний вплив прийомів підготовки ґрунту та хімічних засобів захисту від бур'янів на засміченість посівів, ростові процеси, продуктивність, збирання олії сучасних гербіцидостійких гібридів соняшнику.

Вперше для умов Північного Степу України отримані оригінальні дані з оцінки впливу прийомів підготовки ґрунту у поєднанні з гербіцидами для стабілізації врожайності нових гібридів соняшника з високою якістю.

Обґрунтовано ресурсозберігаючі прийоми підготовки ґрунту та встановлено взаємозв'язки застосування гербіцидів при вирощуванні сучасних гібридів соняшника.

Показана регресивна залежність засміченості посівів залежно від досліджуваних елементів технології вирощування гібридів соняшника.

Практична цінність отриманих результатів. Експериментальні дані та положення дипломної роботи служать основою для підвищення ефективності виробництва соняшника та стабілізації родючості чорнозему

звичайного Північної зони Степу України.

На підставі багаторічних досліджень та економічних розрахунків господарствам, рекомендовано прогресивні елементи технологій вирощування гібридів соняшника, які будуть спрямовані на здобуття економічно виправданого рівня врожайності культури.

Висновки, отримані в результаті експерименту, можуть бути науковою основою отримання якісного та повноцінного врожаю соняшнику.

Результати дослідження вирощування гібридів соняшника дають можливість провести економічну оцінку цих агроприйомів, рекомендувати використовувати їх, оскільки технологія спрямована на зменшення собівартості та збільшення рентабельності виробництва соняшнику в умовах Північного Степу України.

Особистий внесок. Здобувач вищої освіти брав безпосередню участь у розробці програми досліджень, у проведенні лабораторних, польових дослідів, обліків, спостережень та аналізів, узагальнив отримані дані, піддав їх математичному аналізу та теоретичному обґрунтуванню.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні результати досліджень були опубліковані в збірнику наукових праць здобувачів, молодих учених та спеціалістів матеріали «Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів, молодих учених та спеціалістів» (Харків, 3 грудня 2021 р.), протягом 2020-2021 рр. матеріали дипломної роботи систематично доповідались, розглядались і затверджувались на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно економічного університету.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 80 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 16 таблиць. Список використаних джерел складається з 75 найменувань.

РОЗДІЛ 1

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА ОЛІЙНОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Ботанічна характеристика та екологічна пластичність рослини соняшника

Соняшник відноситься до сімейства Айстрових (*Asteraceae* L.) або Складноцвітих (*Compositae* L.), поліморфного роду *Helianthus*. (Бентам описав 50 видів, Коррелл – 181., Ф.А. Сациперов – 264). У різних класифікаціях до цього роду відносили від 50 до 264 видів. У культурі в основному використовують два види: однорічний диплоїдний -Н. *Annuus* L. ($2n=34$) та багаторічний гексаплоїдний – Н. *Tuberosus* L. ($2n=102$). Залежно від розміру, лузжистості, олійності сім'янок сорту соняшника поділяють на 3 групи: гризові, олійні та межеумки.

Гризовий соняшник. Рослини цієї групи мають товсте високе стебло, що досягає 4 м висоти, велике листя і одиночний великий кошик. Діаметр кошиків від 16 до 46 см. Насіння з товстою шкіркою.

Лузжистість гризового соняшника має від 46 до 56 відсотків. Середня довжина сім'янок гризового соняшника 10-24 мм, ширина 7,6-12 мм.

Олійний соняшник. Рослини олійної групи більш низько-рослі, з тонким одиночним або стеблом, що гілкується, не перевищує 2,6 м висоти. Діаметр кошика до 30 см. Насіння менші, ніж у гризового соняшника. Лузжистість становить 23-35%.

Межоумок. Третя група є проміжною між двома першими. Деякими ознаками вона схожа більше на гризовий соняшник, іншими - на олійний.

Головний корінь утворюється із зародкового корінця насіння [3, 5]. Дослідженнями встановлено, що до фази формування кошику коренева система проникає на глибину до 1,6 м, а до фази цвітіння до 2 м [7].

Стебло соняшника має жорсткі волоски і шорстку поверхню. Інтенсивність зростання стебла по фазах різна, найбільш інтенсивна у фазу утворення кошика і сповільнюється до початку цвітіння (середньодобовий приріст стебла близько 4 см на добу). Висота стебла у більшості сортів і гібридів досягає 140-190 см [7, 9, 11].

Соняшник володіє простим черешковим листям без прилистків, шорсткі, покриті коротким жорстким волоссям. Продихання в епідермісі листа розташовані безладно, їх щілини спрямовані в різні боки. На нижній стороні листа їх у 1,5-2 рази більше, ніж у верхній.

Розташування на стеблі першого справжнього листа (дві пари) – супротивне, інших спіральне. Число листа навіть у межах однієї особини непостійне (середня кількість листа складає у середньостиглих сортів 27-30, ранньостиглих і скоростиглих - 24-27, на пізньостиглих більше 40) [1, 7, 13, 14].

Основна маса листа збільшується в розмірах лише до цвітіння, після цвітіння зростає площа верхнього прикошикового листа [2, 7, 15]. Опущення епідермісу, що покриває стебло і листя, захищає рослину від високих температур. Це пояснює стійкість соняшника до ґрунтової посухи [1, 7].

Після формування кошика асимілянти, в основному прямують від листя до насіння, покращуючи налив.

Кошик. Суцвіття соняшника - багатоквітковий кошик, що складається з великого квітколожу, в якому розташовуються квітки, одиночні та трубчасті.

Язичкові квітки безстатеві, складаються з великого яскраво-жовтого віночка та нижньої зав'язі.

За язичковими квітками розташовані трубчасті двостатеві квітки, кількість яких може досягати від 800 до 1200 штук. Вони після оплодотворення формуються [7].

Період від формування кошика до цвітіння відзначається активне зростання надземної та підземної частини з тривалістю 20-30 днів. Максимальний приріст відзначається за 5-7 днів до формування кошика.

В даний період йде інтенсивне зростання генеративної частини рослини і в кінці періоду пильовики виходять з віночка [7, 10, 11]. Соняшник - перехресно запилювана рослина. Запилення здійснюється переважно бджолами.

Плід соняшника – сім'янка. Зародок складається з двох сім'ядолей, зародкового корінця та гіпокотилію. У сім'ядолях зосереджено основні запасні поживні речовини (білки та масло) [3, 7]. Після запліднення зав'язі формування сім'янок триває 14-16 днів, а потім відбувається формування жирів, білків та інших речовин [3, 17].

У більшості олійних гібридів у плодовій оболонці формуються фітомелановий (панцирний) шар, що захищає сім'янку від пошкодження гусеницями соняшникової вогневки (молі) [17, 22].

У сучасних селекційних гібридів порівняно дрібні сім'янки (довжина 8-14 мм), низька лузжистість (19-25%), а насіння майже повністю заповнює внутрішню порожнину плода [23].

Веgetаційний період рослини соняшника містить від 72 до 145 днів. У період вегетації виділяють такі фази: сходів, першої, другої, третьої пари справжнього листя, бутонізації, цвітіння та дозрівання.

Насіння соняшника при набуханні та проростанні поглинає води до 75% їх повітряно-сухої маси. Зазвичай при температурі 8-15 °С насіння починає проростати на 3-4 добу. Сходи у вигляді двох сім'ядолей з'являються на поверхні ґрунту на - 12-й день після посіву. Через 3-5 днів після появи сходів формується перша пара, а потім з інтервалами 2-3 дні наступні (друга та третя) пари справжнього листя. Найбільшу площу листя рослини формують до початку наливу насіння.

Тривалість періоду від появи сходів до утворення корзинки становить 30-42 дні. Зовнішні ознаки його завершення: утворення кошика діаметром 25

см, кількість листя на рослині - 18-20. У цей період у рослині відбуваються найважливіші етапи органогенезу, пов'язані з утворенням зачатків всіх листків і стебла, закладкою зачатків та формуванням генеративних органів [13].

Утворення зародкового кошика у соняшника відбувається рано, на III етапі органогенезу, а на IV етапі з появою 5-8 листків на квітколоже закладаються квіткові горбки. Формування зародкового кошика у скоростиглих сортів настає при 6 - 8 листках, у середньостиглих - при 8-10 листках. У сухі роки суцвіття формуються раніше, у вологі – пізніше [17].

Період від утворення кошика до цвітіння рослини проходять чотири фази: цвітіння, зростання насіння, налив насіння і дозрівання. Період триває 30-42 дні. Цвітіння в одному кошику триває 8-10 днів. Після запліднення зав'язі починається зростання насіння, яке в основному завершується за 15 - 16 днів, а потім відбувається накопичення в них жиру та інших запасних речовин (20 - 26 днів) [17, 18].

Фаза зростання насіння - один з найбільш відповідальних періодів вегетації соняшника, коли визначається число виконаного насіння в кошику, визначається їх крупність і величина тканини, що запасає жир, від чого залежить накопичення олії період наливу. У фазі зростання насіння соняшник особливо вимогливий до вмісту вологи у ґрунті, від цього насамперед залежить рівень урожайності. По відношенню до води ця фаза для соняшника критична [15].

Налив насіння завершується на 31-36 день після запліднення. Нестача вологи скорочують фазу наливу. Процес наливу насіння залежить від гібриду (сорту) та умов вирощування: у посушливі роки вона менша, вологі – більше і характеризується втратою води та інтенсивним накопиченням органічних сполук.

За фазою наливу сім'янок настає фаза дозрівання, коли вологість насіння становить 36 – 40%. Біологічні процеси в насінні загасають. Починається фізичне випаровування води [17]. Сумарний вміст жиру та

сирого білка в насінні становить у середньому 84-87%. Чим більше в насінні олії, тим менше білка, і навпаки.

Формування масла починається на початку формування ядра і продовжується до повної стиглості насіння. Більш інтенсивно цей процес протікає у фазі наливу насіння, у другій-третьій декаді після запліднення. Після закінчення цього періоду понад 60-75% щодобового приросту сухої речовини в ядрі переводиться в олію. До настання повної стиглості інтенсивність накопичення олії значно знижується. У цей період відбуваються якісні зміни жиру: збільшується вміст неграничних кислот, зменшується кількість вільних жирних кислот, в результаті чого підвищується йодне число і знижується кислотне число [27, 28].

Соняшник – рослина помірного клімату. Потреба в термічних ресурсах залежно від тривалості вегетації сорту чи гібриду соняшника неоднакова [20, 27].

Споживання води соняшником у різні фази вегетації неоднакова. Для набухання та проростання насіння води необхідно 50-70% первісної їх маси. Посуха в період закладання суцвіть (фаза трьох-шести пар листків) призводить до зменшення кількості квіток у кошику. Критичним по відношенню до води є період від утворення кошика до цвітіння, коли інтенсивність транспірації досягає найбільшої величини (600 - 700 г/м² на годину).

Нестача вологи в цей період зменшує врожайність (збільшується пустозерність, виповненість насіння і зменшується озерненість корзинки). Посуха в період наливу насіння також призводить до пустезерності, поганої виповненість насіння. Оптимальна вологість ґрунту для соняшника не більше 70% НВ.

Набрякле і насіння, що наклюнулося, в ґрунті можуть добре переносити знижені температури до – 9°С, а сходи і молоді рослини у віці 18 діб стійкі до заморозків до – 5 – - 6°С. Але тривала дія таких температур

викликає пошкодження листя, точок зростання, що призводить до подальшого розгалуження стебла [26, 30].

На думку багатьох дослідників для зростання та розвитку рослини соняшника вважається $+21 - +28^{\circ}\text{C}$. Найбільш інтенсивно поглинається вуглекислота листям соняшнику при температурах $+20 +26^{\circ}\text{C}$. Починаючи з 27°C фотосинтез знижується [8, 17, 27].

Температура більше $+28^{\circ}\text{C}$ пригнічує рослини соняшнику, а вище 30°C – згубна для пилку. Підвищення температури до $+35 +37^{\circ}\text{C}$ протягом 30 годин в період бутонізація - цвітіння призводить до зниження продуктивності, крупності насіння, а в період появи кошика - технічної стиглості вдвічі зменшує масу насіння з кошика і на 10% олійність.

Насіння соняшника починає проростати при температурі $4-6^{\circ}\text{C}$, при підвищенні температури до 20°C сходи з'являються через 6-8 днів. Сходи соняшника при оптимальному зволоженні та температурному режимі ґрунту з'являються на 8-10 день після посіву [25, 27].

Найбільш оптимальна температура для зростання та розвитку $20-24^{\circ}\text{C}$, у фазі цвітіння $25-26^{\circ}\text{C}$, при дозріванні $26-28^{\circ}\text{C}$. Заморозки в $-1 - 2^{\circ}\text{C}$ у фазі цвітіння діють згубно на квітки.

Посухостійкість соняшника обумовлена добре розвиненою кореневою системою. Транспіраційний коефіцієнт соняшника змінюється від 400-700. Сумарна транспірація соняшнику зростає з підвищенням вологості ґрунту.

Висока температура до 36°C у періодах бутонізації та цвітіння призводить до зниження продуктивності та олійності. Відношення соняшнику до температури залежить від вологості ґрунту та повітря. За більш високої вологості ґрунту холодостійкість рослин знижується. Найвищі вимоги до тепла рослини пред'являє у період цвітіння – дозрівання насіння. Найбільш сприятлива у період температура $22-25^{\circ}\text{C}$.

Для соняшника найкращі ґрунти – чорноземи (супіщані та суглинні), каштанові. Непридатні – легкі піщані та заболочені ґрунти, кислі та з надлишковим вмістом вапна [2, 17, 22]. Оптимальні інтервал рН = 6,0-6,8. За

спостереженнями, особливо багато поживних речовин соняшнику потрібно в період від утворення кошика до цвітіння, коли рослина енергійно накопичує органічну масу. Період споживання елементів живлення триває доти, доки асиміляційний апарат залишається фотосинтетично активним [18, 22].

Ця культура відрізняється підвищеними вимогами до поживного режиму ґрунту. На утворення 1 т насіння соняшник споживає з одного гектара азоту у 2,4, фосфору – у 3,6, калію у 16,4 рази більше, ніж озима пшениця на 1 т зерна. По виносу калію не має собі рівних серед польових культур [23, 27].

За періодами вегетації потреба соняшника в елементах живлення є різною. У перші дні життя рослини споживають із ґрунту порівняно мало поживних речовин: азоту - 16%, фосфору - 10% і калію - 9%. На початок цвітіння, соняшник поглинає із ґрунту 60% азоту, 80% фосфорної кислоти та 90% калію по відношенню до загального виносу із ґрунту за період вегетації. Інша кількість цих речовин надходить у рослину в період від цвітіння до дозрівання [8, 14, 18].

Нормальне азотне харчування сприяє зростанню вегетативної маси рослини (листіків, кошики). Більш сприятливо на врожаї та якості насіння позначається помірно азотне харчування на початку вегетації (до утворення кошика) та після цвітіння та підвищене в період від бутонізації до цвітіння. Надлишкове азотне живлення до утворення кошики, як і нестача його у цій фазі, негативно впливає на врожай насіння [19, 27, 33].

Фосфор у поєднанні з іншими елементами сприяє потужному розвитку кореневої системи, прискорення утворення листків, підвищення продуктивності фотосинтезу, закладення репродуктивних органів, збільшення кількості квіток у кошику. Фосфорне харчування прискорює розвиток рослин, підвищує стійкість їх до посухи, позитивно впливає на процес олієутворення.

Критичним до споживання фосфору є період від сходу до утворення кошика. Нестача фосфору тим часом призводить до порушення азотного обміну та зниження врожаю насіння.

Калій відіграє важливу роль у процесах фотосинтезу та вуглецевому обміні. Найбільш інтенсивно він засвоює його перед початком утворення суцвіття.

На початку вегетації надлишок калію негативно впливає на врожай насіння. І так, для отримання стабільного врожаю насіння соняшника рекомендується помірне постачання азотом і підвищене – фосфором у період від сходів до утворення кошика, посилене харчування азотом, фосфором та калієм від утворення кошика до цвітіння, помірне надходження азоту та фосфору та посилене калієм – від цвітіння до дозрівання [1, 8, 17, 33]. Дослідженнями встановлено, що найбільша ефективність добрив отримано при їх використанні з урахуванням біологічних особливостей соняшнику, його потреби у поживних елементах в окремі фази зростання та розвитку [2, 3, 18, 19, 27].

Соняшник – рослина короткого дня. Нестача світла на початку вегетації призводить до формування дрібних кошиків.

1.2. Вплив прийомів обробки ґрунту під соняшник на агрофізичні та біологічні фактори

Продуктивність соняшника та збирання олії залежить від багатьох факторів. Визначальними умовами є високоврожайні гібриди, дотримання сівозміни, підбір оптимальних доз мінеральних добрив, боротьба з бур'яном і хворобами [8, 14, 15, 26, 37, 38].

Система обробки ґрунту має важливе місце у створенні ґрунтових факторів для вегетації сільськогосподарських рослин. Важливою умовою обробітку ґрунту полягає у створенні оптимального орного шару, а також боротьба з бур'яном [35, 39, 41, 43]. Її роль підвищується при використанні добрив та інших хімічних засобів [38, 39, 42, 45, 47].

У сучасному сільськогосподарському виробництві першорядним є енерго- та ресурсозберігаючі технології, що передбачає і мінімальну основну обробку ґрунту [38, 39, 44, 49]. Це сприяє скороченню економічних витрат і, як правило, накопиченню гумусу [34, 40, 48].

На думку багатьох дослідників, обробіток ґрунту – одна з визначальних умов у вирощуванні польових культур. Цей агроприйом є найактивнішим у зміні показників ґрунту. На думку дослідників обробіток ґрунту впливає на водно-фізичні властивості, що призводить до збільшення пористості, аерації ґрунту та зміни обміну речовин [48, 51, 52, 53].

Проведеними дослідженнями встановлено, що істотно підготовка ґрунту впливає такі агрофізичні властивості, як щільність порізність, твердість і структурно-агрегатний стан [122, 257].

Так, тривале використання мінімальних обробок змінювало додавання верхнього шару [35, 49, 50].

За прийнятою технологією вирощування соняшника рекомендовано навесні ґрунт двічі проборонувати, провести ранню культивуацію на глибину до 12 см, знову боронування, коткування і після цього передпосівну культивуацію. Таку систему (5-7 операцій) обробки застосовували для максимального знищення бур'янів, збереження вологи, створення оптимального складання ґрунту. Ця технологія набула досить широкого поширення у всіх зонах вирощування соняшника. Однак дослідження показали, що багато технологічних операцій допосівного періоду не дають очікуваного ефекту. Крім того, це призводить до переущільнення орного горизонту та затримується поява сходів бур'янів [48, 53, 56].

Роботами у ДУ Інститут зернових культур НААН було доведено, що на всіх ґрунтових різницях орний шар навесні тривалий час знаходиться в оптимальному для соняшника додаванні без будь-яких обробок: щільність шару ґрунту 0–10 см становила 1–1,15 г/см³.

Робота Цилюрик О.І. встановлено, що на добре оструктурених чорноземах у перші дні весни верхній шар (0-6 см) ґрунту висихає до

вологості розриву капілярних зв'язків та переміщення фронту висушення у глибину різко сповільнюється. На вилужених чорноземах весняне боронування зябу не впливало на висушення орного шару в перші 6-10 днів з часу початку польових робіт [44].

Ранньовесняне боронування зябу не прискорювало, а, навпаки, уповільнювало проростання і поява ранніх бур'янів, оскільки швидше висушувало поверхневий шар ґрунту, порушувало контакт насіння з ґрунтом і не сприяло його кращому прогріванню. На чорноземах при боронуванні і без боронування зябу на час передпосівної культивуації зійшло відповідно на 1м² 38,6 і 73,9 бур'янів.

У зв'язку з перерахованими недоліками інтенсивної обробки ґрунту, що передбачає 5-7 допосівних операцій, вивчається можливість скорочення їхньої кількості.

Мінімальна допосівна обробка ґрунту порівняно з інтенсивною не надала негативного впливу на врожайність соняшника. Це свідчить про те, що всупереч існуючим раніше уявленням про необхідність багаторазових передпосівних обробітків ґрунту як засобу поліпшення його фізичних властивостей, збереження вологи, більш повного знищення бур'янів весняну обробку ґрунту можна обмежити лише однією передпосівною культивуацією.

Ранню культивуацію на глибину 8-10 см проводять на переущільнених, запливають ґрунтах, а також при поганій якості обробки зябу, заростання її багаторічними бур'янами або добре паскудних падали озимих хлібів. Найчастіше такий стан зябу – результат прорахунків та помилок у системі основного обробітку ґрунту.

Дослідженнями вітчизняних вчених встановлено, що рослини соняшника пред'являють певні вимоги до щільності ґрунту в період проростання насіння. Так, як першим рушає в ріст і заглиблюється в ґрунт зародковий корінець.

У цей період насіння повинно мати тісний контакт із ґрунтом, і щоб він був пухким [40, 41].

Встановлено, що багаторазові проходи агрегатів по полю призводять до руйнування структури ґрунту та щільність ґрунту підвищується [36, 45, 46]. Вчені вважають, що стабілізуючим фактором зменшення щільності ґрунту є відвальне обробіток ґрунту [43, 40].

Відомо, що загальна кількість вологи у ґрунті тісно корелює із щільністю, яка залежить від фізичних показників ґрунту, а також від порізності та кількості води. Застосування поверхнево-відвальної обробки призводить до зменшення щільності ґрунту у верхньому шарі. І крім цього покращується структуроутворення [39, 45, 50].

Встановлено, що на початку вегетації соняшнику значення загальної пористості верхнього шару в залежності від способу основної обробки близьке до оптимальних значень. Відзначено також, що до збирання у разі з поверхневими способами підготовки ґрунту відзначено зменшення цього показника.

Відомо, що різні способи підготовки ґрунту не однаково впливають на фізичні властивості ґрунту, особливо на показники об'ємної маси [48].

Дослідженнями В.М. Судака та іншими встановлено, що за поверхневою обробкою щільність орного шару збільшилася порівняно із оранкою. Збільшення глибини до 40 см при використанні чизельного розпушування знижувало об'ємну масу ґрунту [33, 44, 45].

Дослідами на Дніпропетровщині встановлено, що мінімізація обробітку ґрунту під просапні культури сприяли розпушенню верхнього шару, але призводили до ущільнення нижчих шарів. Усе це сприяло підвищенню твердості ґрунту [44]. Підтверджено, що при багаторазовій поверхневій обробці, у порівнянні з відвальним оранкою крім збільшення засміченості, неструктурується верхня частина ґрунту, погіршується водно-повітряний режим [45].

Встановлено, що в різних ґрунтово-кліматичних зонах безвідвальні обробки ґрунту, а також нульові сприяють збільшенню засміченості посівів у порівнянні з оборотним оранкою [17, 38, 40, 41, 45].

Визначальним принципом підготовки ґрунту під соняшник є створення оптимальних умов для сходів і, як результат, отримання максимальної продуктивності. Умовами для вибору підготовки ґрунту до посіву є типи ґрунтів, місце у сівозміні, рівень бур'янів та погодні умови. Тому підготовку ґрунту в різних природно-кліматичних зонах проводять неоднаково [40, 45].

Відомо, що при обробітку соняшника протягом багатьох років рекомендувалася основна обробка ґрунту, проведення луцення стерні з оборотом пласта [42, 46, 54].

Дослідженнями в зоні Степу України та інших регіонів показало, що оранка є найефективнішою основною обробкою ґрунту восени під соняшник. Цей прийом сприяє знищенню бур'янів та надає вирівняності полю. На вирівняній оранці навесні достатньо однієї поверхневої обробки. Показано, що проведення оранки з обігом пласта при застосуванні ґрунтового гербіциду виявилось ефективним порівняно з плоскорізом [13, 31, 43, 54].

Є відомості про перевагу відвального обробітку ґрунту, але є протилежні думки. Доведено, що оранка сприяє пилюватій структурі ґрунту. Ці дослідники стверджують, що оранка не дозволяє підтримувати родючість ґрунту, але при цьому підвищуються енергетичні витрати. Тому необхідна розробка енергозберігаючих способів підготовки ґрунту під соняшник [31, 43, 44, 55].

Ранніми роботами були перспективи заміни осіннього оранки з оборотом пласта на безполицевий обробіток [24]. Аналіз двох способів основної підготовки ґрунту під соняшник, а саме, застосування плоскорізного не виявили найкращий варіант, тому врожай був приблизно однаковий [13, 45].

Є й інші дослідження, які показують ефективність зменшення глибини та скорочення обробітків ґрунту. При обробітку просапних культур з використанням ефективних гербіцидів кількість міжрядних розпушування скорочується. Дослідженнями В.П. Шапка та іншими дослідниками

встановлено, що скорочення боронування та розпушування міжрядь зменшує ущільненість ґрунту [51, 57].

Дослідження у північній зоні Дніпропетровській області показали, що прийоми безвідвального глибокого розпушування знижують небезпеку ерозії. При цьому відзначається збільшення кількості цінних фракцій та чисельність ґрунтових мікроорганізмів. Ці автори, вивчають вплив способів обробки родючість ґрунту, зробили висновок, що у кількості елементів живлення переважно впливає система добрива [58].

У силу цих факторів гостро постає питання про впровадження ресурсозберігаючих технологій підготовки ґрунту. Перехід до ресурсозберігаючих технологій є якісною зміною агротехнологій. Встановлено, що чорноземи є придатними для нових технологій через оптимальну щільність складання [55].

Щодо застосування енергозберігаючих прийомів обробітків ґрунту, а особливо нульового, немає єдиної думки. Дослідження світових та українськими вчених з вирощування польових культур з використанням енергозберігаючих технологій показали, що продуктивність може бути вищою, однаковою або зменшується порівняно з обігом пласта [56]. Деякі показують, що врожайність при обороті пласта та нульовій обробці ґрунту не змінюється [53]. Ряд авторів встановили, що продуктивність при нульовій обробці ґрунту в порівнянні з оранкою знижується [57].

Негативним явищем застосування нульової обробки ґрунту є небезпека засміченості полів, особливо багаторічними бур'янами та збільшується ураження їх кореневими гнилями.

Для усунення негативних явищ нульової обробки ґрунту необхідно в її системі в сівозміні вміло поєднувати відвальну та безвідвальну, глибоку та поверхневу обробку [58].

1.3. Шкодочинність бур'янів та хімічний метод боротьби з ними

Сміттєву польову рослинність по праву розглядають як індикатор (показник) рівня культури землеробства у господарстві [35]. Бур'яни завдають величезних економічних збитків не лише сільському, а й усьому господарству країни. Вони надають пряму та непряму шкоду, кількісний та якісний негативний вплив на врожай оброблюваних культур [62].

Сміттєві рослини (бур'яни) - це рослини, що засмічують сільськогосподарські угіддя і завдають шкоди сільськогосподарським культурам. До бур'янів належать рослини, що не культивуються людиною, але історично пристосовані до умов вирощування культурних рослин, що ростуть разом з ними і завдають їм шкоди.

Сучасній науці та практиці відомо близько 30 тис. бур'янів, тобто. у багато разів більше, ніж рослин, що вирощуються людиною. Не дарма засмічення культурних рослин бур'янами землероби називають «зеленою пожежею», тому що шкода, яку завдають ці рослини сільському господарству всього світу, колосальна.

Засмічення бур'янами посівів сільськогосподарських культур знижує врожаї. Причому багато культурних рослин не виносять засмічення, і насамперед це просапні культури. Бур'яни, розвиваючи потужну кореневу систему, можуть поглинати величезні кількості вологи. Так, коріння вівсюга досягають двометрової глибини, і він бере із ґрунту в 1,5 рази більше вологи, ніж пшениця. Такі бур'яни, як бодяк польовий, хвощ, буркун, гірчак рожевий та ін, розвивають кореневу систему до глибини 5,5-7,5 м і більше [63].

Вчені підраховали, що з формування 1 кг сухої речовини бур'яни поглинають від 250 до 1000 л води, що у більшості випадків перевищує аналогічний показник для культурних рослин. На засмічених бур'янами полях, вологість ґрунту в кореневмістному шарі знижується на 3-4%. У багатьох бур'янів коренева система розвивається швидше, внаслідок чого вони раніше починають споживати воду і поживні елементи з ґрунту, засвоюючи їх нерідко в набагато більших кількостях, ніж культурні рослини. Затіняючи ґрунт і споживаючи з нього величезну кількість води, бур'яни

знижують температуру ґрунту, що спричиняє ослаблення діяльності мікроорганізмів, внаслідок чого уповільнюються процеси розкладання органічних речовин та постачання поживних елементів сільськогосподарських рослин [64].

Бур'яни знижують родючість ґрунту, витрачаючи з ґрунту воду та елементи живлення рослин. Так, буркун жовтий у півтора рази, а полин гіркий у два рази більше споживають води з ґрунту, ніж пшениця. Осот рожевий (бодяк польовий) виносить із ґрунту азоту в півтора рази більше, а калію вдвічі більше, ніж зернові культури.

Бур'яни мають більш потужну кореневу систему, що дає їм можливість споживати значно більше води та елементів живлення, ніж споживають багато культурних рослин. Так, коріння буркуну жовтого іноді проникає у ґрунт на глибину 5,5 м. Коріння осота рожевого в перший рік життя досягає глибини 3,5 м, на другий – 5,75 м, а на третій рік – 7,2 м.

Найбільш помітний збиток завдають бур'яни в умовах систематичного застосування мінеральних добрив, коефіцієнт використання поживних речовин культурними рослинами загалом становить 30-40 %, а бур'янами - значно більше – 50-70% [65].

Сміттєві рослини, крім того, мають ще й непрямий шкідливий вплив на культурні рослини, оскільки є осередками поширення шкідників та хвороб. Так, на однодольних бур'янах, таких, як пирій повзучий, свинорою, куряче просо, щетинники та ін, розвиваються багато шкідників - переносники іржі, більшості грибних захворювань зернових культур. Овес значною мірою уражається сажкою вівсюга. Картоплевий рак переходить на культурну рослину з пасліну чорного, який, крім того, є джерелом харчування колорадського жука. Довгоносик – шкідник цукрових буряків – живе на лободі та будяках. На листках осота відкладають яйця озима совка, гусениці якої сильно ушкоджують сходи озимих. Багато сміттєві рослини викликають алергічні захворювання та отруєння свійських тварин.

Зниження якості врожаю від бур'янів проявляється у багатьох напрямках. Так, наявність у борошні навіть незначної кількості розмеленого насіння таких бур'янів, як лялька, кукіль сп'янілого, блекоти, гірчака рожевого, перетворює її на продукт, непридатний для вживання людиною і тваринами внаслідок утримання шкідливих для організму сполук.

Жовтець їдкий, хвощ польовий, гірчак рожевий і деякі інші отруйні рослини різко знижують якість сіна, продуктивність пасовищ і можуть викликати отруєння тварин. Буркун жовтий, полин гіркий і інші бур'яни надають гіркою присмаку молоку і навіть маслу, приготованому з такого молока. Зерна багаття житнього, розмеленого разом із зернами жита, викликають швидке чорніння хліба.

Лобода біла, голівки полину, зелене листя буркуну ускладнює обмолот хлібної маси, підвищують вологість вимолоченого зерна.

На засмічених посівах у соняшнику, пшениці, вівса, проса різко знижується вміст олії, білка та збільшується лузжистість [66].

Трудно визначити всі втрати, які зазнає землеробство від бур'янів. Крім прямої шкоди в результаті засмічення полів сміттєвими рослинами зростає необхідність додаткового проведення найрізноманітніших робіт з їхнього видалення. При цьому погіршується якість посівних та збиральних робіт, а вартість продукції зростає. Так, при оранці засмічених ділянок полів, особливо багаторічними бур'янами, різко збільшується тяговий опір ґрунту. Відповідно знижується продуктивність тракторів і сільськогосподарських машин, збільшується витрата палива, підвищується вартість виконання робіт.

Боротьба з бур'янами в сучасному землеробстві є визначальним елементом системи землеробства, що впливає збільшення врожайності польових культур. У разі енерго – і ресурсозбереження відбувається перехід на сучасні технології вирощування, відмови від обороту пласта, застосування прямого посіву [67]. Є дані, що частка сильно засмічених ділянок сільськогосподарського призначення досягає до 62%.

При сучасному землеробстві особливим завданням є не повне знищення бур'янів, а підтримка їх на рівні, який не надавав би негативного впливу на розвиток культурних рослин, і як наслідок, на їхню врожайність і якість [65].

Досліди, проведені в різних ґрунтово-кліматичних зонах, виявили, що системи підготовки ґрунту не однаково впливають на засміченість посівів соняшника [68]. Визначальним чинником для ефективної боротьби з бур'янами мають прийоми підготовки ґрунту [68].

Найбільш ефективним прийомом у боротьбі із засміченістю є осіння та весняна підготовка ґрунту та правильна сівозміна [69]. Слід враховувати, що чиста пара сприяє розвитку вітрової ерозії та погіршує родючість ґрунту за рахунок мінералізації гумусу. Велике значення у знищенні бур'янів має довсходове і післясходове боронування посівів соняшника [70].

Аналіз наукових досліджень показує, що основна обробка ґрунту залишається одним з найбільш дієвих прийомів у зниженні забур'яненості посівів [69].

Встановлено, що немає єдиної думки з приводу ефективності різних способів і систем обробки ґрунту у зменшенні засміченості посівів. За даними деяких дослідників безвідвальна обробка ґрунту із застосуванням дискових луцильників сприяє збільшенню засміченості посівів зернових культур. За даними інших дослідників при таких обробках засміченість була меншою, ніж при відвальній обробці [68].

Проведеними дослідженнями показана ефективність поверхневої обробки ґрунту у зниженні засміченості посівів бур'янами. Доведено, що при безвідвальній обробці ґрунту, більша частина насіння бур'янів знаходиться у верхньому шарі ґрунту. Навесні вони проростають краще, ніж на оранку, що дозволяє повніше знищувати їх передпосівної культивуацією. При обробці ґрунту з оборотом пласта в процесі перемішування ґрунту, насіння бур'янів розподіляються по всьому оброблюваному шару. Численні дослідження

свідчать, що мінімалізація обробки і особливо прямий посів культур, зазвичай, призводять до посиленню загальної засміченості посівів [70].

Для боротьби з бур'янами застосовується обробка механічними засобами. Це пов'язано з декількома проходами сільськогосподарських знарядь, що веде до ущільнення ґрунту та збільшення економічних витрат. Введення у виробництво гербіцидів виборчої дії дозволило відмовитися від механічних прийомів у боротьбі з бур'янистою рослинністю, що призвело до збільшення врожайності та якості продукції при скороченні енерговитрат.

Гербіциди – хімічні речовини, що застосовуються у боротьбі з бур'янами [74]. Їхня назва походить від двох латинських слів *herba* – трава і *ceado* – вбивати. Список гербіцидів, дозволених для застосування в Україні, і здійснюється при контролі бур'янів [71].

Розрізняють гербіциди вибіркової та суцільної дії. Гербіциди виборчої дії (або селективні) застосовуються на польових культурах, не пригнічуючи їх, а тільки знищують бур'яни, що виростають разом із сільськогосподарськими. Гербіциди суцільної дії пригнічують рослини після обробки. Вони проникають у рослину через всю листову поверхню. Їх застосовують на полях при відсутності культурних рослин [65].

За способами проникнення гербіциди поділяються:

1. Суцільної дії. Знищують усі зелені рослини, на які потраплять. За цю особливість називають універсальними. Для обробітку сільськогосподарських земель використовується рідко. Найчастіше застосовуються для знищення рослинності вздовж доріг, на будмайданчиках тощо.

2. Селективні чи виборчі дії. Ефективно знищують певні рослини. Широко використовуються у сільському господарстві. Можуть мати широкий спектр впливу або ефективно захищають певні сільськогосподарські культури.

3. Контактними називають складі, здатні при попаданні на поверхню трави, заподіяти їй опіки і призведе до загибелі.

4. Системні дії. Речовини проникають у структуру трави, накопичуються в точках зростання, кореневій системі, зупиняють фотосинтез або зневоднюють об'єкт. В результаті рослина гине остаточно і більше не проростає.

За способом внесення гербіциди поділяються:

1. Кореневі. Вносяться в ґрунт гранулами, або розведені у воді, доставляються до коріння краплинним поливом.

2. Листові. Розчиняються водою з подальшим обприскуванням шкідливих рослин.

3. Ґрунтові. У вигляді порошку розсипаються по ґрунту або проливають ґрунт водним розчином.

Термін застосування:

- довсходові. Застосовуються доти, як зійдуть рослини;

– післясходові. Перш ніж їх застосувати, чекають поки бур'яни проростуть, досягнуть висоти 15-20 см, утворюють - 4-5 листків.

Залежно від природи дії гербіциди групуються:

1. Інгібітори фотосинтезу. Дані гербіциди здатні проникати в хлоропласти рослин і порушують процес відновлення коферменту нікотинамідаденіндінукліотидфосфату (НАДФ).

2. Гербіциди, що впливають на дихальні процеси у розвитку рослин, зокрема здатні роз'єднувати ланцюг окисного фосфорилування та пригнічувати утворення денозінтрифосфornoї кислоти (АТФ).

3. Інгібітори клітинного поділу (мітозу) - гербіциди, що пригнічують проростання насіння і зростання коренів.

4. Гербіциди, що регулюють ріст та розвиток рослин, або «синтетичні ауксини», за властивостями аналогічні 3-індолілоцтової кислоти (гетероауксину) – природний гормон росту, при надлишку якого непомірно прискорюється ріст рослини, що призводить до виснаження та загибелі.

Активність гербіцидів може бути пов'язана також з придушенням таких процесів, як синтез нуклеїнових кислот, каротиноїдів, білків, ліпідів,

або з блокуванням біосинтезу та транспорту природних регуляторів, що каталізують ці процеси [65, 70].

Найкращі фірми виробники гербіцидів є:

SyngentaAG. Швейцарська фірма. Рік утворення 2000. Представництва у 90 державах. Виробництво гербіцидів, інсектицидів, фунгіцидів, регуляторів росту, складів для обробки насіння перед посівом і т.д.

Bayer Crop Science. Найстаріша німецька компанія. Утворена у 1863 році у Бремені. Займалася виробництвом синтетичної фарби. Сьогодні це найбільший виробник засобів захисту рослин. Заслужену популярність мають гербіциди Агрітокс, Майс Тер Пауер.

BASF. Транснаціональний концерн, що займається розробкою та виробництвом різноманітної хімічної продукції. Рік заснування 1865. (Баден, Німеччина). Серед бізнес сегментів BASF хімікати, пластмаси, нафта, газ, каталізатори, будівельна хімія, покриття. Сільськогосподарський сектор - лише мала частина інтересів компанії. Її підрозділи виробляють повний спектр захисної сільськогосподарської хімії, включаючи інсектициди, фунгіциди, пестициди і гербіциди, протруювачі насіння та ін.

DuPont. Американська компанія, утворена у 1802 році. Сьогодні одна з найбільших компаній у світовому виробництві хімікатів різного призначення. Сфера її діяльності: харчова промисловість, будівництво, нафтогазова галузь, електроенергетика, рішення в галузі сільського господарства та захисту рослин.

Ранніми роботами встановлено, що у боротьбі з бур'янами у посівах соняшника ефективним є застосування гербіцидів. А саме внесення ґрунтових гербіцидів під передпосівну культивуацію сприяло знищенню бур'янів при стабільній врожаї.

Аналіз літературних джерел свідчить про неоднозначні висновки дії різних гербіцидів при обробітку соняшнику, що призвело до проведення досліджень у виробничих умовах [44, 50, 55].

Робота С.М. Шевченко вивчено вплив ґрунтових гербіцидів на врожайність та засміченість соняшнику в Дніпропетровській області.

У досліді оброблявся гібрид соняшнику Паритет [50]. Попередником була озима пшениця. У польових умовах проведено порівняльну оцінку біологічної та господарської ефективності проти всього бур'яну компоненту отримано на варіанті із застосуванням препарату Рейсер, КЕ, 4,0 л/га, препарат забезпечив 100-відсоткову ефективність проти однорічних злакових бур'янів, 97,9% - проти однорічних дводольних та 79,3% - багаторічних дводольних бур'янів. Високу стійкість до застосовуваних гербіцидів виявив бодяк польовий (*Cirium arvense*). На варіантах із застосуванням гербіцидів були отримані достовірні збільшення урожайності культури: від 55,0% на варіанті із застосуванням препарату Пропоніт, КЕ, 3,0 л/га до 80,2% на варіанті з баковою сумішшю Рейсер, КЕ, 2,0 л \га + Гоал 2Е, КЕ, 0,5 л/га. Розрахунок економічної ефективності дозволив виявити значну перевагу гербіциду Гоал 2Е, КЕ з нормою витрати 1,0 л/га. Умовно-чистий дохід у цьому варіанті становив 18421,9 грн./га при рентабельності 332,3% [65, 70].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ТА ОБ'ЄКТ

ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Місце проведення експерименту, ґрунтово-кліматична характеристика та погодні умови у роки проведення дослідження

Експеримент з вивчення впливу прийомів основного обробітку ґрунту та гербіцидів на продуктивність гібридів соняшника олійного проводився у 2020 -2021 рр. у Північній зоні Степу України.

Ґрунти центральної зони переважно високородючі. Переважають чорноземи звичайні із середньою потужністю гумусного горизонту. Їхній бонітет становить 85-95 балів.

Характерними ознаками цих чорноземів Дніпропетровщини є потужність гумусових горизонтів (що досягає 130-150 см), темно-сіре рівномірне забарвлення, що світлішає з глибиною і набуває бурих і коричневих тонів, добре виражена структура - комковато-зерниста вгорі і комковато- горіхова у другій половині ґрунтового профілю. Закипання від 10% соляної кислоти спостерігається в горизонті, зазвичай 60-70 см.

За механічним складом чорноземи відносяться до середньо і важкосуглинкових, хоча іноді в польових умовах їх відносять до важкосуглинкових. Це відбувається через їх міцної мікроструктури, що не руйнується при короткочасному впливі на неї водою [36].

Кількість гумусу у верхній частині горизонту А невелика – близько 3,8-4%. Однак у двометровій товщі цього ґрунту, вміст гумусу становить близько 700 т/га.

Гумус чорноземів досить багатий азотом, відношення вуглецю до азоту близько 9. Загальна кількість азоту в цих ґрунтах становить близько 0,3% від ваги ґрунту або 11-12 т/га в орному горизонті. Валовий вміст фосфору та калію невеликий - у перерахунку на оксиди становить для першого елемента 0,23%, для другого 2,05% [66].

Кислотність (рН ґрунтового середовища) 6,8-7,0. Зміст P_2O_5 - 30-42, K_2O - 360-413, N-16-17, S - 3,9-4,4, Mn - 2,8-4,0, Zn - 0,3-0,4, Cu - 0,06-0,08, Co – 0,8-0,10 мг/кг ґрунту. Відзначається низький вміст марганцю, міді та кобальту. Перевищення гранично допустимих рівнів по важких металах не виявлено, вміст радіоактивних речовин низький.

Місткість поглинання цих ґрунтів близько 38 мг/екв на 100 г, представлених переважно катіонами, з яких переважним є кальцій. Поглинені натрій і водень присутні у дуже малих кількостях і властивості ґрунту впливу не надають.

Хороша оструктуреність цих ґрунтів створює сприятливі фізичні та водно-повітряні властивості. Об'ємна вага їх невисока – від 1,22 г/см³ у орному горизонті, до 1,38 г/см³ наприкінці ґрунтового профілю. Питома вага

грунту $2,67 \text{ г/см}^3$ у верхніх горизонтах та $2,74 \text{ г/см}^3$ у кінці ґрунтового профілю.

Завдяки важкому механічному складу та хорошій оструктуреності чорноземи здатні накопичувати та утримувати у собі велику кількість вологи. Їхня гранична польова вологоємність у шарі потужністю 200 см становить 707 мм. Але з цієї кількості понад 50% вологи є недоступною для рослин.

В цілому кліматичні умови Північної Степової зони сприяють вирощуванню великої кількості сільськогосподарських рослин, у тому числі озимої пшениці та соняшника. Опадів випадає від 500 до 700 мм на рік, розподіл їх по місяцях більш рівномірний, ніж у північній зоні. Зимові опади випадають переважно у вигляді снігу, але сніговий покрив нестійкий. В осінньо-зимовий період ґрунт добре зволожується, що забезпечує своєчасну появу сходів озимих та гарний їх подальший розвиток. Безморозний період продовжується 180-210 днів. Середньомісячна температура січня – 4°C , липень 23°C . Осінні заморозки наступають у другій декаді жовтня, весняні у другій декаді квітня. Число днів із суховіями 70 - 90.

Максимальний дефіцит вологи зазвичай відзначається у липні та серпні. Опади в даний період у більшості випадків у вигляді злив, і максимальна їх частина йде на поверхневий стік і випаровування. Відносна вологість повітря в середині літа до 60-65%, а в окремі дні - до 20-30% і менше. Нестача опадів у поєднанні з високими температурами визначає сухість повітря і ґрунту, що сприяє більшій повторюваності засух і суховіїв.

Панівні вітри біля східні і західні. Негативно впливають на клімат північно-східні та східні вітри, що призводять літом до сухості та підвищеної температури повітря, а навесні – висушенню орного горизонту та пильним бурям. Кількість днів із слабкими суховіями за теплий період – 46,9, з інтенсивними – 4,5 [4].

Рельєф місцевості переважно рівнинний із незначним підвищенням у східній частині зони.

2020 рік. Квітень характеризувався нестійким температурним режимом з різкими коливаннями температур і значним недобором осадів. Сприятливі умови для сівби соняшнику склалися в середині квітня, коли ґрунт погрівся до 12-14 градусів. Масова сівба була проведена у другій половині квітня. Максимальна температура повітря становила 26,3 °С. Мінімальна температура повітря знижувалася до +2°С. 25-27 квітня відзначено перехід середньодобової температури повітря через +15°С (початок літа), що на 5-15 днів раніше середніх багаторічних термінів (табл. 1). Також спостерігався недобір опадів, сума опадів за місяць становила 14 мм. Через що сходи соняшника сформувалися переважно задовільно. Сходи соняшника з'явилися на більшості полів за 14-20 днів.

У травні спостерігався підвищений температурний режим та значний недобір опадів, що сприяло прискореному розвитку соняшнику. Максимальна температура повітря протягом місяця становила 30,3 °С.

Таблиця 1

Кліматичні та погодні умови у 2020 р.
(за даними метеостанції м. Синельникове)

Місяць	Середньодобова температура повітря, °С		Сума опадів, мм		Відносна вологість повітря, %	
	середня багаторічна	2020 р.	середня багаторічна	2020 р.	середня багаторічна	2020 р.
Січень	-2,8	0,4	60,0	30	85,6	83,4
Лютий	-2,0	2,1	28,0	38	83,6	81,7
Березень	3,2	5,1	41,0	67	77,3	80
Квітень	10,6	13,6	50,0	14	67,3	50
Травень	16,5	19,7	66,0	14	66,0	56
Червень	20,2	24	83,0	23	65,6	44
Липень	23,0	26,3	66,0	81	62,3	51
Серпень	22,4	25,9	44,0	24	61,3	35

Вересень	17,2	20,1	50,0	30	64,6	56,3
За вегетаційни й період	12,0	15,2	476,0	321	70,4	55,8

Мінімальна температура повітря опускалася до 7,2 °С. Травень так само, як і квітень характеризувався дефіцитом опадів, сума опадів протягом місяця становила 14 мм. Внаслідок недобору опадів почався розвиток ґрунтової посухи. Наприкінці травня в першій декаді червня на 5-10 днів раніше середніх багаторічних термінів, на більшості посівів соняшника відзначалося утворення суцвіть. Червень характеризувався спекотною погодою з частими суховіями. Максимальна температура повітря становила 34,6 °С. Мінімальна температура повітря знижувалась до 12 °С. Опади випадали в третій декаді червня і мали зливовий характер і розподілялися вкрай нерівномірно. Сума опадів становила 23 мм. У цей час почалося масове цвітіння соняшника, що на 10-15 днів раніше за середні багаторічні терміни. Середня відносна вологість повітря склала 44%, що на 10-24% нижче за норму. Агрометеорологічні умови в період цвітіння соняшника склалися малосприятливо. Спекотна сухувійна погода створювала погані умови для запилення квіток, викликала пригнічення та пошкодження посівів.

Формування та налив насіння проходили в умовах аномально-спекотної погоди та ґрунтової посухи. Несприятливі погодні умови викликали недорозвиненість насіння, особливо у центрі кошика. Самі кошики були переважно середньої величини. Перша декада липня характеризувалася спекотною та переважно сухою погодою. Недобір опадів та високі температури повітря сприяли розвитку атмосферної посухи. Максимальна температура повітря протягом місяця становила 34,6°С, а мінімальна – 17°С. У другу і третю декаду пройшли сильні дощі. Сума опадів становила 81 мм. З випаданням опадів і зниженням температури повітря припинилася дія атмосферної посухи, що забезпечило кращі умови для

вироснування соняшнику. Середня відносна вологість повітря становила 51%. Швидкість вітру досягала 13,3 м/с. Спекотна погода в серпні сприяла ранньому дозріванню соняшника. Максимальна температура повітря склала 36°C. Мінімальна температура повітря опускалася до 14,6°C. Опади, що випали за місяць, мали зливовий характер і склали в сумі за місяць 24 мм. Середня відносна вологість повітря становила 35%. Сильний вітер швидкістю 16 м/с і більше спостерігався місцями по краю протягом 1-2 днів. Друга половина серпня і початок вересня більшість посівів досягла жнив, приступили до збирання врожаю. Вересень відзначався помірно теплою та сухою погодою. Максимальна температура повітря становила 31°C. Мінімальна температура повітря опускалася до 16°C. Наприкінці першої декади пройшли зливи. Сума опадів – 30 мм, температура повітря зменшилася. Друга та третя декади були теплими та сухими. Середня відносна вологість повітря склала 56,3%, що на 7% нижче за норму. Швидкість вітру сягала 13,3 м/с. Погодні умови для підсихання кошиків та проведення збиральних робіт були хорошими.

2021 за погодними умовами був більш сприятливим, ніж 2020 рік. Сівба була проведена в кінці квітня, коли температура ґрунту прогрілася до 12-14 градусів. Максимальна температура повітря сягала 26-28 °С. Мінімальна 2°C. Третя декада квітня характеризувалася незначним недобором опадів. Проте рясні опади в першій і другій декадах травня (79 мм), що складало більше норми і забезпечувало дружні сходи. Відносна вологість повітря становила 60-80 %, що у межах норми. Червень характеризувався підвищеним температурним режимом та недобором опадів. Середня температура повітря становила 25°C. Максимальна температура – 34°C, мінімальна – 15°C.

На кінець червня спостерігалось зниження температури повітря і випадання рясних опадів у сумі 48 мм. Цвітіння соняшника розпочалося наприкінці червня. Липень характеризувався зниженим температурним режимом із зливами. Середня температура повітря 23,1 °С, що на 1-3 °С

нижче за норму. Опади 53 мм, що випали, сприятливо позначилися на налив і дозрівання сім'янок соняшника.

Протягом серпня переважала спекотна суха погода, лише у першій декаді температура повітря була 1-2,5°C нижче за норму. Середня протягом місяця температура повітря становила 19,7–24,6°C, на 1-2 °C вище норми. Максимальна температура повітря відзначалася в другій половині місяця і досягала 34-38 °C. Сума опадів за місяць склала 24-50 мм (48-75% норми). На соняшнику відзначається підсихання тильної сторони кошика і настання стиглості. Прибирання було проведено наприкінці вересня. Максимальна температура повітря 26°C, що на 5°C нижче за минулий рік. Мінімальна – 8,5°C. Вологість повітря 64%. Сума осадів становила 18-20 мм протягом місяця, 18-67% від норми. Погодні умови щодо збиральних робіт були задовільними.

2.2. Схема дослідів та методика досліджень

Схема та методика експерименту були розроблені виходячи з мети та завдань досліджень.

В експерименті вивчали ефективність іноземного гібриду соняшнику фірми «Syngenta» Таленто на фоні трьох прийомів основної обробки ґрунтів: оранка 22-25 см (контроль), чизелювання до 25 см, дворазове дискування 8-10 см. Використовувалися гербіциди: Гардо Голд (довсходовий) з нормою внесення 4 л/га (контроль), Євро-Лайтнінг (післясходовий) - 1,2 л/га та Гермес (післясходовий) - 1,2 л/га (табл. 2).

Схема дослідів двофакторного та представлена такими факторами:

фактор А – прийом основного обробітку ґрунту;

фактор В – гербіцид.

Таблиця 2

Схема експерименту

Прийом обробітку ґрунту (фактор А)	Гербіцид (фактор В)
Оранка (контроль)	Гардо Голд 4 л/га

Чизелювання	Євро-Лайтнінг 1,2 л/га
Дискування	Гермес 1,2 л/га

Строки посіву - у оптимальні терміни для даної зони вирощування з нормою висіву насіння 60 тис. схожого насіння на 1 га.

Розмір дослідної ділянки становив 75 x 25,2 м, чотириразової повторності. Попередник пшениці озимої.

У ході експерименту проводилися такі визначення та обліки:

- визначали фази вегетації соняшнику згідно з методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (поява сходів, фази бутонізації, цвітіння та дозрівання);

- підраховували густоту стояння (визначали кількість рослин при повних сходях, у фазу цвітіння і перед збиранням) – за методикою Державного сортовипробування с.-г. культур;

- визначали вологість ґрунту термостатно-ваговим методом ДСТУ перед посівом (у шарі 0 – 20 та 20 – 40 см) та перед збиранням (у шарі 0 – 20 та 20 – 40 см);

- визначали щільність ґрунту при посіві, у фазу цвітіння та при дозріванні в горизонтах 0-10, 10 - 20 та 20 - 40 см;

- визначали засміченість посівів шляхом підрахунку кількості бур'янів на одному квадратному метрі в шестиразовій повторності і при цьому враховували видовий склад бур'янів. Облік проводили у поступовій динаміці через кожні 10 днів після сходів;

- враховували площу листя у фазу бутонізації розрахунковим методом згідно з методикою Державного сортовипробування с.-г. культур;

- визначали структуру врожаю на десяти рослинах згідно з Методикою проведення польових агротехнічних дослідів з олійними культурами та підраховували:

а) діаметр кошика та діаметр кошика, см;

б) масу сім'янок із кошика, г;

в) масу 1000 сім'янок;

- облік урожаю. Збирання проводили прямим комбайнуванням з подальшим зважуванням і перерахунком на 10% вологість (Методика проведення польових агротехнічних дослідів з олійними культурами);

- визначали олійність сім'янок та збирання олії з гектара. Враховували відсотковий вміст олії за допомогою приладу – ЯМР-аналізатором АМВ-1006М і далі розрахунковим методом – збирання олії з одиниці площі за формулою:

$$A = \frac{Y \times B \times (100-10)}{10000}$$

де А – збирання олії, т/га; Y – урожайність сім'янок, т/га;

B – олійність, %; (100 – 10) – перерахунок на вологість сім'янок 10%.

Математична обробка результатів досліджень проводилася методом покрокового регресійного аналізу, дисперсійний аналіз – за Б.А. Доспехову. Статистичний аналіз отриманих даних з використанням програми Excel – 2017 та пакету Statistica 14.

Агротехніка у досвіді. Основна обробка ґрунту включала оранку з катком на глибину 22-25 см трактором Джон Дір 8330 плугом Lemken. Чизелювання на глибину до 25 см трактором Джон Дір 8330R знаряддям Salford 9713 CTS та дискування в два сліди трактором Джон Дір з агрегатом Lemken Rubin на глибину 10-12 см.

Посів проводився протруєним насінням (Круйзер 9 л/т) в оптимальний для центральної зони Дніпропетровської області строк - трактором Білорусь 1221,2 і сівалкою Planter - 8,4. Норма висіву олійного насіння 60 тис. схожого насіння на га. Глибина загортання 4–5 см.

2.3. Характеристика гібриду соняшника та гербіцидів

Гібрид Таленто - ранньостиглий, компанії Syngenta. Строк вегетації 100-108 днів. Помірно-інтенсивного типу, стійкий до гербіцидів групи імідазолінонів виробничої системи Clearfield. Середня висота 140 - 170 см. Характеризується високою енергією зростання на початкових етапах

розвитку. Стійкий до зарази рас А - Е. Стабільно високий урожай у посушливих умовах. Пластичний до термінів висіву. Рекомендована густина під час збирання 45-50 тис. рослин на га. Толерантний до фомопсису, білої та сірої гнилі. Гібрид посухостійкий. Гібрид Таленто належить до ранньостиглої групи. Інтенсивність антоціанового забарвлення гіпокотилію помірна. Листя середнього розміру, помірного зеленого кольору з відсутньою або дуже слабкою опуклістю, великими вушками і помірними зубцями, крила відсутні або дуже слабо виражені. Час цвітіння до 75 днів. Язичкові квітки нещільні, помірно-жовті. Трубчасті квіти оранжеві, антоціанова забарвлення листя відсутня. Рослина середньоросла, розгалуження відсутня. Положення кошика зворотне донизу разом з легким викривленням стебла, розмір кошика великий, форма кошика випукла. Насіння середня, основним сильна, між краями слабка, колір смужок сірий. Кошики добре наповнені. Маса 1000 сім'янки – 50,6–79,5 см.

Виробнича система Clearfield – це унікальна комбінація гербіцидів класу імідазалінонів Євро-Лайтнінг та високоврожайних гібридів соняшнику, стійких до цього гербіциду. Система Clearfield - перша унікальна можливість контролю широкого спектру бур'янів за допомогою післясходової обробки гербіцидом з гнучкими термінами застосування.

Завдяки комбінації двох діючих речовин (імазапір 15 г/л та імазамоксу 33 г/л) гербіцид Євро-Лайтнінг має системну дію на однорічні та багаторічні дводольні та злакові бур'яни. Потрапляючи в ґрунт гербіцид створює ґрунтовий екран і проникає в бур'яни через листя і коріння, в результаті гинуть такі злісні бур'яни як пирій, бодяк, амброзія, мар і інші. При цьому знищуються і наступні хвилі бур'янів і посіви соняшника до збирання залишаються практично чистими від бур'янів.

Унікальною властивістю гербіциду Євро-Лайтнінг є пригнічення кореневого паразита зарази. Застосування вовчка стійких гібридів не завжди ефективно, так як паразит постійно мутує, утворюючи нові раси. Ефективним способом боротьби з заразою є дотримання сівозміни.

Зареєстрована доза гербіциду 1-1,2 л/га. При цьому важливо орієнтуватися на фазу розвитку культури і бур'янів. Дводольні бур'яни сприйнятливі до фази 4 справжнього листа. Злакові - у фазу 2-4 листа. При цьому фаза розвитку соняшника має бути від 2 до 8 справжніх листків.

Гермес – післясходовий селективний гербіцид системної дії для боротьби з однорічними та деякими багаторічними дводольними та злаковими бур'янами на посівах соняшника, сої, гороху та нуту.

Високоєфективне поєднання двох діючих речовин з різних хімічних класів (хілазалофоп-П-етил 50г/л та імазамокс 38 г/л) забезпечує боротьбу з дводольними та злаковими бур'янами, а також із заразою протягом усього вегетаційного періоду. Діє на смітні рослини, що зійшли і проростають при обробці. Зростання бур'янів зупиняється протягом години після обробки.

Доза препарату 0,9-1 л/га. При цьому важливо враховувати фазу розвитку культури (4-5 листків) та бур'янів (2-4 листки).

Цей препарат є аналогом Євро-Лайтнінгу. Відмінність становить сильнодіючий ефект на культуру (соняшник), внаслідок чого врожайність знижується на 1-2 ц/га, при цьому на початок обробки сильніше пригнічуються бур'яни, такі як амброзія полинолиста, бодяк польовий, волошка синій, канатник Теофраста, підмаренник чіпкий, фіалка триколірна та інші. Однак ґрунтовий екран тримається менше, в результаті чого до збирання з'являються нові проростки бур'янів.

Довсходові гербіциди проникають у пророслі бур'яни, пригнічують ріст і порушують обмінні процеси у клітинах. Одним із таких гербіцидів є Гардо Голд.

Гардо Голд – це селективний довсходовий гербіцид на основі двох діючих речовин (С-металахлор 312,5 г/л та тербутилазин 187,5 г/л) для захисту соняшника від широкого спектру однорічних широколистих та злакових бур'янів.

Контролює бур'яни в момент їх проростання, проникаючи через коліоптиль у злакових і сім'ядолі у дводольних бур'янів. Норма застосування препарату 3-4 л/га.

Завдяки своїм фізико-хімічним властивостям препарат Гардо Голд має широке вікно застосування: від передпосівної культивації до появи сходів. Він не леткий, і не вимагає обов'язкового закладення в ґрунт (за наявності ґрунтової вологи).

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Щільність та вологість ґрунту в залежності від елементів технології вирощування соняшника

Відомо, що щільність ґрунту розглядається в тісному зв'язку з вмістом гумусу. Після обробки ступінь її ущільнення визначається структурністю ґрунту, кількістю опадів, а також прийомами обробітку.

Відомо, що одним із факторів, що обмежує ростові процеси сільськогосподарських культур, є підвищене ущільнення ґрунту. Ущільнення

грунту – це процес тіснішого розташування агрегатів під впливом різних чинників як механічних, і природних [53, 54].

Значення щільності ґрунту впливає на зростання та продуктивність рослин соняшнику, оскільки надає значний вплив на водно-повітряний режим ґрунту. У дослідженнях способи обробки ґрунту надали певний вплив на величину цього показника.

Результати нашого експерименту показали, що показники щільності ґрунту визначаються двома факторами: Це, по-перше, прийоми підготовки ґрунту під посів соняшника, і, по-друге, це термін визначення густини ґрунту. Щільність ґрунту в горизонті 0-10 см під час посіву становить від 1,18 до 1,21 г/см³. За роками дослідження цей показник у верхньому шарі ґрунту (0-10 см) мало відрізнявся.

Необхідно відзначити, що спостерігається тенденція до зменшення щільності ґрунту під час проведення чизелювання та дискування порівняно із оранкою. Причому ці відмінності в деяких варіантах є істотними. Щільність ґрунту залежно від прийомів обробітку багато в чому визначається тим, що при поверхневих обробітках спостерігається максимальне збереження кількості органічної речовини у верхніх шарах ґрунту (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив прийомів обробки на щільність ґрунту при вирощуванні соняшника, г/см³ (шар 0-10 см).

Приєм обробітку ґрунту	Строк відбору	Рік		Середнє
		2020	2021	
Оранка	Сівба	1,22	1,28	1,26
	Цвітіння	1,30	1,29	1,29
	Дозрівання	1,38	1,30	1,34
Чизелювання	Сівба	1,18	1,19	1,19
	Цвітіння	1,24	1,19	1,22
	Дозрівання	1,35	1,31	1,33
Дискування	Сівба	1,15	1,19	1,16
	Цвітіння	1,26	1,26	1,26

	Дозрівання	1,33	1,33	1,33
--	------------	------	------	------

Аналізуючи значення показника щільності ґрунту в шарі 0-10 см у фазі цвітіння видно, що цей показник зростає по всіх варіантах обробки ґрунту в порівнянні з посівом. Причому ці зміни математично достовірні. Встановлено, що на момент настання збирання щільність ґрунту зростала у всіх варіантах досвіду. Так, при проведенні дискування за роками вона змінювалася від 1,30 до 1,35 г/см³, що значно більше, ніж при сівбі соняшника. У ході експерименту зазначено, що різні прийоми підготовки впливають на щільність ґрунту, навіть у верхньому шарі ґрунту.

Значення щільності ґрунту в горизонті 10-20 см перевищує цей показник вище розташованого горизонту за всіма варіантами досвіду (табл. 4).

Це є проявом суто фізичних причин, оскільки горизонт 10-20 см зазнає тиску верхнього шару ґрунту. Значення показника густини ґрунту в шарі 10-20 см змінюється за варіантами досвіду від 1,22 до 1,39 г/см³. Відзначено, що щільність ґрунту в цьому горизонті була нижчою при обробці без обороту пласта.

Щільність ґрунту в горизонті 10-20 см змінюється за періодами вегетації і досягає максимуму 1,31 - 1,39 г/см³ до періоду дозрівання.

Відомо, що щільність ґрунту багато в чому обумовлюється вмістом гумусу і від гранулометричного складу. У зв'язку зі зменшенням кількості гумусу в ґрунті, багаторазові проходи сільськогосподарських знарядь ущільнюють ґрунт, і він гірше вбирає і фільтрує вологу. Раніше встановлено, що фактором зменшення врожаїв на ущільнених ґрунтах є: надлишок вуглекислого газу, нестача кисню, слабка водопроникність.

Таблиця 4

Вплив прийомів обробки на щільність ґрунту при вирощуванні соняшника, г/см³ (шар 10-20 см).

Прийом обробки ґрунту	Строк відбору	Рік		Середнє
		2020	2021	

Оранка	Сівба	1,24	1,28	1,26
	Цвітіння	1,27	1,29	1,28
	Дозрівання	1,34	1,31	1,33
Чизелювання	Сівба	1,22	1,27	1,25
	Цвітіння	1,27	1,27	1,27
	Дозрівання	1,35	1,32	1,34
Дискування	Сівба	1,22	1,23	1,23
	Цвітіння	1,28	1,28	1,28
	Дозрівання	1,38	1,34	1,36

Вивчення щільності ґрунту в шарі 20-40 см показує, що по всіх варіантах цей показник збільшувався в порівнянні з вищерозташованими горизонтами (табл. 5).

Таблиця 5

Вплив прийомів обробки на щільність ґрунту при вирощуванні соняшника, г/см³ (шар 20-40 см).

Прийом обробітку ґрунту	Строк відбору	Рік		Середнє
		2020	2021	
Оранка	Сівба	1,29	1,30	1,30
	Цвітіння	1,31	1,34	1,32
	Дозрівання	1,39	1,41	1,40
Чизелювання	Сівба	1,31	1,31	1,31
	Цвітіння	1,33	1,37	1,35
	Дозрівання	1,41	1,41	1,41
Дискування	Сівба	1,32	1,33	1,33
	Цвітіння	1,37	1,38	1,37
	Дозрівання	1,40	1,42	1,40

У фазу цвітіння щільність ґрунту горизонту 20-40 см за варіантами дослідів становила в середньому від 1,33 до 1,37 г/см³. Це вказує на те, що прийоми обробки ґрунту мають незначний вплив на щільність ґрунту в цьому горизонті.

Відзначено тенденцію до збільшення щільності ґрунту в посушливі роки. Так цей показник був вищим у недостатньо забезпеченому по опадів році за всіма варіантами досвіду.

Можна зробити висновок, що при підготовці ґрунту під соняшник після озимої пшениці з урахуванням її щільності, можна обмежитися поверхневими прийомами.

Оптимальна вологість ґрунту – вологість, при якій коренева система рослин не відчуває нестачі вологи, необхідної для їх зростання та розвитку. Вона характеризується двома значеннями, в межах яких повинна змінюватися вологість у кореневмісному шарі ґрунту. Верхня межа допустимої вологості ґрунту визначається мінімальним значенням її аерації. Вологість ґрунту має перевищувати 60-70% повної вологоємності (пористості) при вирощуванні овочевих культур, 70-80% - зернових культур і 80-85%.

Нижня межа допустимої для рослин вологи в ґрунті, при досягненні якого може відбутися стійке в'янення рослини, залежить від існуючої сили його коренів і характеру ґрунту. Рослина може взяти з ґрунту тільки ту вологу, яка утримується капілярними і молекулярними силами під тиском, меншим, ніж всмоктувальна сила рослини.

Зі зростанням рослин росна сила збільшується, а при їхньому старінні – поступово зменшується. Нижня межа допустимої вологи залежить від вологості зав'ядання рослин, він коливається в широких межах залежно від ґрунтів, їх механічного складу, а у торф'яних ґрунтів - від ступеня розкладання і зольності ґрунту.

Нижня межа оптимальної вологості приблизно оцінюється залежно від виду ґрунтів і рослин, такими величинами: для трав – 50-60% пористості, для зернових – 45-50%, для овочевих і технічних культур – 40-45%.

Оптимальна вологість ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур з урахуванням вищевикладеного становить 40-85% пористості ґрунту, або 60-100% граничної польової вологоємності ґрунту (ПВ). При цьому великі значення відповідають вологолюбним культурам (трави, овес), важким мінеральним (глини) і торф'яним ґрунтам низинних боліт, найменші – посухостійким культурам (багато овочів).

Вода - необхідна для життя рослин від проростання насіння і протягом всієї вегетації культури. З водою з ґрунту в рослину надходять поживних

речовини, а при випаровуванні води рослиною забезпечується оптимальний температурний режим для життєдіяльності рослини.

Водний баланс ґрунту визначається станом агрофізичних властивостей. Певне значення мають погодні умови осінньо-зимового періоду. Так, при нестачі вологи глибока обробка ґрунту сприяє сильному випаровуванню ґрунтової вологи, а при оптимальному зволоженні сприяє доброму накопиченню вологозапасів. Встановлено, що нульова обробка при нестачі вологи восени краще зберігає вологу в ґрунті, але не сприяє проникненню її в глибші шари ґрунту.

Вологість ґрунту – один із основних факторів родючості. Регулювання режиму вологості стосовно різних ґрунтів для отримання найвищих врожаїв, служить основний розробки раціональної агротехніки, тому визначення вологості ґрунту є найбільш поширеним ґрунтовим аналізом. Під вологістю розуміють кількісний вміст води у ґрунті. Вологість ґрунту – показник, що характеризує вміст вологи у ґрунті; її виражають у відсотках сухої маси, обсягу ґрунту, польової вологоємності.

Ефективність вирощування сільськогосподарських культур багато в чому визначається їх вологозабезпеченістю. В умовах Північного Степу України дефіцит вологи є одним з основних факторів, що лімітують урожай.

Значну роль накопиченні вологи в ґрунті мають способи основної обробки. Передпосівна підготовка ґрунту впливає на водний режим, оскільки змінює її структурний стан щільності ґрунту, впливає на випаровування вологи.

За результатами наших досліджень видно, що вологість ґрунту по горизонтах визначалася прийомами підготовки до посіву, а також і від умов зволоження протягом вегетації соняшника (табл. 6).

Таблиця 6

Вплив прийомів обробки на вологість ґрунту при вирощуванні соняшника, % (2020 р.)

Шар ґрунту, см	Прийом обробітку	Строки визначення		
		сівба	цвітіння	дозрівання

	грунту			
0-20	Оранка	22,0	15,1	13,8
20-40		22,4	16,3	14,0
0-20	Чизелювання	22,8	16,8	14,2
20-40		23,7	17,9	15,0
0-20	Дискування	23,5	17,0	15,0
20-40		24,1	18,0	15,7

Спостереження за вологістю в 2020 сільськогосподарському році показали, що прийоми підготовки ґрунту до посіву вплинули на вологість ґрунту до початку посівних робіт. Так, у шарі 0-20 см цього року на варіантах де проводилися оранка, чизелювання та дискування вологість ґрунту змінювалася від 22,0 до 23,5%. У 2021 році вологість ґрунту у цьому горизонті становила від 23,6 до 27,9 %. Це багато в чому пояснюється тим, що у 2020 році у квітні та травні випало 24 мм опадів, що значно нижче за середньобагаторічні показники. Зазвичай за ці два місяці випадає понад 100 мм опадів. Розглядаючи значення вологості ґрунту у верхньому горизонті залежно від способу підготовки ґрунту, бачимо, що вологість ґрунту при проведенні поверхневої обробки вище, ніж на варіанті з оранкою, і ці зміни математично достовірні.

Аналізуючи вологість ґрунту на чорноземі, слабо вилуженому у 2021 році, видно, що показник більш вирівняний порівняно з 2020 рік. Це пояснюється тим, що цього року за вегетаційний період зазначалося рівномірне випадання опадів, що перевищувало середньорічні показники.

Таблиця 7

Вплив прийомів обробки на вологість ґрунту при вирощуванні соняшнику, % (середнє 2020-2021 рр.)

Шар ґрунту, см	Приєм обробітку ґрунту	Строки визначення		
		сівба	цвітіння	дозрівання
0-20	Оранка	21,6	14,9	13,9
20-40		22,5	16,3	14,2
0-20	Чизелювання	23,4	16,5	14,7
20-40		24,8	17,7	15,3

0-20	Дискування	24,4	15,9	15,3
20-40		24,9	17,1	15,2

Дані отримані протягом трьох років показують, що вологість ґрунту у верхніх шарах вище у випадках, де проводилася обробка ґрунту з оборотом пласта (табл. 7). Встановлено, що протягом вегетації вологість ґрунту зменшується на всіх варіантах дослідів.

Видно, що вже на момент цвітіння вологість верхніх горизонтів зменшувалася, порівняно з посівом і становить від 14,9 до 17,7%. До моменту дозрівання культури вологість ґрунту зменшувалася і склала за варіантами 13,9-15,2%.

Аналізуючи вологість ґрунту в горизонті 20-40 см видно, що цей показник вищий у порівнянні з вищерозташованим горизонтом і меншою мірою змінюється від різних прийомів обробки ґрунту.

3.2. Морфологічні показники гібрида соняшника залежно від агротехнологій

За вегетаційний період соняшник проходить певні фази росту та етапи органогенезу. За роки експерименту зазначено, терміни наступу фаз соняшнику багато в чому визначалися метеоумовами (кількість опадів і температура) і в меншій мірі від елементів агротехніки, що вивчаються.

Встановлено, що поява сходів у обох гібридів відрізнялася за роками експерименту. У 2020 році відзначалося збільшення періоду посів-сходи. Це багато в чому пояснюється тим, що у квітні 2020 року випало 14 мм опадів при середньобогаторічні показники 50 мм. У 2020 році погодні умови на момент сходів склалися більш сприятливо (у квітні випало 37 мм, а в травні 88 мм опадів), що й сприяло формуванню сходів на 9-11 день. Результати досліджень показали, що за інших рівних умов, появи сходів залежало також від прийомів підготовки ґрунту. Так, при проведенні відвальної обробки

нами встановлено появи сходів на 2-3 пізніше, ніж при дискуванні та чизелюванні.

У ході експерименту на початку вегетації (4 справжній листки) гібрид соняшника оброблялися післясходовими гербіцидами Євро-Лайтнінг та Гермес. Цей агротехнічний прийом спричинив стресовий ефект. І нами відзначалося гальмування ростових процесів, що призвело до збільшення періоду «сходи-утворення кошика» на 1-3 дні (табл. 8).

Таблиця 8

Вплив агротехнологій на тривалість міжфазних періодів гібриду соняшника, (середнє за 2020-2021 рр.)

Прийом обробітку ґрунту	Гербіцид	Тривалість міжфазних періодів, діб				
		сівба-сходи	сходи-формування кошика	формування кошика-цвітіння	цвітіння-дозрівання	сходи-дозрівання
Оранка	Гардо Голд	11	30	25	38	104
	Євро-Лайтнінг	11	32	25	38	106
	Гермес	10	32	25	39	106
Чизелювання	Гардо Голд	9	30	26	38	103
	Євро-Лайтнінг	9	31	26	39	105
	Гермес	9	29	27	38	103
Дискування	Гардо Голд	9	28	28	39	104
	Євро-Лайтнінг	9	30	27	38	104
	Гермес	9	31	27	38	105

Дослідженнями встановлено, що етап органогенезу соняшнику, пов'язаний із формуванням генеративних органів, є період від появи сходів до утворення кошика. Крім цього, настання фази формування кошика може бути критерієм довжини вегетаційного періоду у соняшнику.

У ході наших досліджень встановлені деякі відмінності в тривалості періоду вегетації.

І так, настання фенологічних фаз у досліджуваних гібрида соняшника залежало від погодних умов, особливо на початку вегетації.

Крім цього, певною умовою є генотипічні ознаки та прийоми технології вирощування. Обробка посівів соняшника гербіцидами Євро-Лайтнінг та Гермес та 1-2 дні гальмувало ростові процеси.

Для більшості сільськогосподарських рослин висота є стійкою генетичною ознакою. Показник висоти рослин залежить від умов вегетації (опади, температура та рівня мінерального живлення), а також і від низки агротехнічних прийомів. Слід зазначити, що висота рослини соняшника має певне значення під час проведення технологічних операцій, зокрема і збирання.

Відомо, що активний ріст стебла у рослин соняшника відбувається в період формування суцвіття до фази цвітіння.

Спостереженнями встановлено, що в середньому за два роки досліджень у гібрида максимальна висота стебла під час цвітіння відзначена у випадку, де проводилася поверхнева підготовка ґрунту.

Результати досліджень показали, що застосування гербіцидів на сходах соняшника трохи пригальмували зростання стебла в довжину, але ця відмінність становить 3-4 см. Відзначено, що на момент дозрівання висота рослин дещо зменшилася порівняно з фазою цвітіння (табл. 9).

Отже, результати експерименту показали, що обробка соняшнику післясходовими гербіцидами дещо гальмувала приріст стебла в довжину.

Застосування відвальної обробки за інших рівних умов призводило до зменшення стебла порівняно з поверхневою обробкою на 3-5 см.

Площа листової поверхні є важливим фактором високої продуктивності польових рослин. Оптимальна листовая поверхня обумовлює інтенсивний процес фотосинтезу і високе наростання біологічної маси, тому істотно впливає на продуктивність. У посівах, що у різних умовах, площа листків може змінюватися.

Таблиця 11

Вплив агротехнологій на висоту рослин соняшнику, см
(фаза дозрівання)

Приєм обробітку ґрунту	Гербіцид	Роки		
		2020	2021	Середнє
Оранка	Гардо Голд	167,7	160,6	162,4
	Євро- Лайтнінг	165,0	164,0	164,6
	Гермес	160,0	164,1	162,3
Чизелювання	Гардо Голд	170,0	160,0	165,0
	Євро- Лайтнінг	168,0	168,0	168,0
	Гермес	165,0	165,0	165,0
Дискування	Гардо Голд	170,0	162,0	166,0
	Євро- Лайтнінг	161,1	165,0	163,1
	Гермес	159,0	163,0	161,0

Прикладом, оптимальна листкова поверхня для злакових культур - 30 – 40 тис. м²/га, тобто, поверхня ґрунту повинна в 3-4 рази перекриватися листям. При меншій площі листя спостерігається неповне використання світлової енергії і зниження накопичення органічного речовини. Однак, при більшій площі листків, листки затінюють один одного, що викликає уповільнення фотосинтезу. Важливим є, що листова поверхня якнайшвидше наростала і тривалий час залишалася в активному стані. Для оптимального розвитку листової поверхні та її тривалої активної дії необхідно:

1) певна густина посіву; 2) оптимальне постачання рослин необхідними елементами мінерального харчування; 3) забезпеченість посівів вологою; 4) боротьба зі шкідниками та хворобами.

При вирощуванні соняшника площа листкової поверхні надає певний вплив на ростові процеси. Площа листкової поверхні та формування фотосинтетичного апарату залежить від впливу низки агротехнічних прийомів, біологічних властивостей сортів та гібридів, а також від ґрунтових та погодних умов.

Для рослини соняшника характерним є те, що максимальне накопичення поживних речовин відзначається в період цвітіння – налив насіння. Відомо, що рослина соняшника при площі листя 18 тис. м²/га поглинає трохи більше 5% фотосинтетичної активної частини сонячної радіації, а за 30 тис. м²/га використовується до 60 % енергії сонця [24].

Як раніше говорилося, площа листків - одна з визначальних умов, що впливають на процес фотосинтезу і на врожайність соняшника. Активний зростання листкового апарату є важливою умовою для ефективного використання сонячної енергії.

У наших дослідженнях площа листків змінювалася від періоду визначення, гібридів та агротехнічних прийомів.

У фазу цвітіння площа листової поверхні досягла максимуму й у експерименті вона варіювала від 29 до 38 тис. м²/га (табл. 12). Необхідно відзначити, що ті закономірності щодо формування листкової поверхні, які були відзначені в період утворення кошика, відзначені і в другий термін визначення.

Таблиця 12

Вплив агротехнологій на площу листкової поверхні гібридів соняшника, тис. м²/га (фаза цвітіння)

Приєм обробітку ґрунту	Гербіцид	Роки		
		2020	2021	Середнє
Оранка	Гардо Голд	28,06	28,06	28,06
	Євро- Лайтнінг	29,73	33,11	31,42
	Гермес	29,54	29,54	29,54
Чизелювання	Гардо Голд	30,11	30,11	30,11
	Євро- Лайтнінг	21,13	21,13	21,13
	Гермес	31,45	31,45	31,45
Дискування	Гардо Голд	30,00	30,00	30,00
	Євро- Лайтнінг	31,17	31,17	31,17
	Гермес	31,48	31,48	31,48

Встановлено, що у випадках, де застосовували Гардо Голд, площа листкової поверхні поступалася варіантам, де застосовувалися післясходові гербіциди.

Це, якоюсь мірою, пояснюється тим, що на ділянках з використанням Гардо Голд відзначено менше пригнічення бур'янів, порівняно з післясходовими гербіцидами. Більша кількість бур'янів у випадках, де застосовувався Гардо Голд сприяло, зважаючи на конкуренцію за поживні речовини і вологу, деякому зменшенню площі листкової поверхні.

3.3. Засміченість посівів гібридів соняшника

У сучасних умовах у сільському господарстві велику увагу приділяють соняшнику, обробіток якого економічно вигідно практично у всіх сільськогосподарських регіонах країни.

Ця культура найбільш чуйна інтенсифікацію обробітку. Основою отримання високого врожаю соняшника є використання насіння високої якості та забезпечення оптимальних умов зростання та розвитку рослин. Необхідною умовою для отримання високого врожаю запланованої якості - контроль бур'янів, так як на початкових етапах розвитку соняшник зростає повільно і швидко заростає бур'янами. Засміченість посівів є важливою фітосанітарною проблемою при вирощуванні цієї культури, оскільки збитки від них можуть досягати до 100%. Найбільшу шкоду бур'яни наносять на ранніх етапах розвитку культури, особливо у фазі 3-5 пар справжніх листків, так як в цей час йде формування зародкового кошика. У зв'язку з цим дуже важливо утримувати посіви соняшника чистими від бур'янів, особливо в перші півтора місяці після посіву.

Найбільш поширені в посівах соняшнику бур'янами, вважаються: злакові просовидні, дводольні однорічні, дводольні багаторічні. У посівах соняшника домінантна роль належить злаковим просовидним бур'янам (мишій і куряче просо звичайне). Їх частка у загальній кількості та масі становить у середньому відповідно 72% та 51%.

Друге місце за шкідливістю належить дводольним багаторічним бур'янам, представленим, головним чином, коренепаростковими видами. При відносно невеликій кількості їх питома вага у загальній масі всіх бур'янів становить до 30%.

Раніше проведені дослідження показали, що врожайність соняшника істотно залежала від рівня засміченості посівів (коефіцієнт кореляції (R) склав – 0,78 та – 0,89). Урожай соняшника був вищим тоді, коли застосовувалися гербіциди. Серед довсходових гербіцидів найвищий урожай

був отриманий при застосуванні бакових сумішей оксифлуорфен+метолахлор, аклонифен + ес-метолахлор і пендіметалін + імазаметабенц [35].

Рівняння залежності врожаю від рівня засміченості показує, що при підвищенні засміченості посівів соняшника значно знижувався врожай культури. Це пояснюється погодними умовами та видовим складом бур'янів цього року. Домінуючим був горець пташиний, його рослини в посівах соняшника з'явилися дуже швидко і у великій кількості, розвивалися інтенсивно [35].

Необхідною умовою отримання високих урожаїв будь-якої культури, зокрема соняшнику, є контроль за засміченістю посівів. Дуже важливо посіви соняшника утримувати вільними від бур'янів протягом 35-40 днів після посіву, так як в цей час відбувається формування кошиків. Дослідження проведено у 2020-2021 роках з метою вивчення впливу гербіцидів, що містять у своєму складі імазамокс $C_{15}H_{19}N_3O_4$, 33 г/л + імазапір $C_3H_{15}N_3O_3$, 15 г/л при їх використанні проти бур'янів за виробничою системою Clearfield у посівах гібридів соняшника, стійких до імізолу. За результатами дослідження встановлено, що обробка посівів гібридів соняшника Санай МР, НК Фортімі, Коломбі за системою Clearfield гербіцидами Каптора, Сотейра та Мантра в нормі 0,8-1,2 л/га була ефективною у боротьбі з бур'янами, заразою та забезпечила хорошу врожайність. Більш високий економічний ефект забезпечили гербіциди Сотейра і Мантра в нормі 0,8-1,2 л/га у зв'язку з їхньою низькою вартістю [45].

Для встановлення впливу підготовки ґрунту та ефективності дії гербіцидів на засміченість поля кількість бур'янів підраховувалося в динаміці (табл. 13). Встановлено, що на кількість бур'янів при визначенні приблизно в інтервалі 20 днів, позначався вплив як прийомів підготовки ґрунту, так і способів застосування гербіцидів.

Аналіз результатів підрахунків кількості бур'янів на початку вегетації показує, що в середньому кількість їх на квадратному метрі при проведенні оранки становив 18,1 шт., а при проведенні чизелювання сміттєвих рослин було практично вдвічі менше.

Встановлено, що при визначенні засміченості посівів соняшнику наприкінці травня на варіантах, де вносили досходовий гербіцид Гардо Голд, кількість їх була меншою в порівнянні з іншими ділянками. Так, кількість бур'янів на варіантах, де застосовували Гардо Голд склало від 10 до 16 шт. на квадратний метр.

Таблиця 13

Вплив агротехнологій на засміченість посівів соняшника, шт./м²
(середнє за 2020-2021 рр.)

Приєм обробітку ґрунту	Гербіцид	10.5	23.05	12.06	05.07	21.09
Оранка	Гардо Голд	16,0	22,7	14,6	16,6	20,2
	Євро- Лайтнінг	18,6	63,9	4,2	4,1	4,9
	Гермес	18,6	62,8	5,1	4,3	5,5
Чизелювання	Гардо Голд	11,4	16,7	11,3	14,0	15,8
	Євро- Лайтнінг	13,0	30,1	3,1	2,7	3,6
	Гермес	12,9	29,9	3,6	3,3	4,7
Дискування	Гардо Голд	12,2	15,9	12,1	14,0	15,5
	Євро- Лайтнінг	14,1	28,4	4,0	1,9	2,9
	Гермес	13,6	28,7	4,5	2,8	4,2

На ділянках, де застосовували післясходові гербіциди (Євро-Лайтнінг та Гермес), кількість бур'янів була значно більшою. Проте, вже на початку червня на ділянках, де використовували Євро-Лайтнінг та Гермес, кількість бур'янів була меншою порівняно з варіантами, де вносили Гардо Голд. Необхідно відзначити, що кількість бур'янів при застосуванні післясходових гербіцидів було менше до періоду дозрівання.

Нами встановлено, що при визначенні засміченості посівів на початку вегетації соняшника визначальним фактором поширення бур'янів є опади.

3.4. Продуктивність та олійність насіння гібрида соняшника

Соняшник є досить рентабельною культурою і ефективність його обробітку залежить від рівня врожайності, а також вмісту олії в насінні. Деякі країни характеризуються досить високими показниками продуктивності цієї культури. Так, в останні роки урожайність сім'янок соняшнику досягає в Ізраїлі до 71 ц/га. Досить висока продуктивність соняшнику в Узбекистані (37 ц/га), Австрія (33 ц/га), Словаччина (29ц/га), Чехія (28ц/га). Країни, де досить значні посівні площі соняшнику врожайність становить: Китай (27 ц/га), США (19 ц/га) та Україна (25 ц/га).

Продуктивність соняшнику, як показано вище, досить різна і рівень врожайності залежить від багатьох причин, але визначальними є:

1. Умови росту. Грунт, на якому росте культура, впливає на врожайність та якість сировини, дотримання сівозміни та основних агротехнічних прийомів.

2. Добрива. Своєчасно внесені добрива дозволяють розраховувати хороший врожай, адже віддача за дотримання всіх необхідних агротехнічних робіт буде вище. Але слід пам'ятати, що азотні удобрення знижують олійність у культури, тоді як фосфорні підвищують її.

3. Гідротермічний режим. Те, наскільки теплим і вологим було літо, безпосередньо впливає на дозрівання насіння та його якість. У період наливання насіння необхідно витримати потрібний рівень вологості. Висока температура в період цвітіння не сприяє підвищенню рівня олійності в ядрах надалі.

4. Гібрид чи сорт насіння. За врожайністю та за вмістом олії перспективні гібриди перевершують сорти. Також перше покоління гібридів має властивості, які допомагають протистояти борошнистій росі та соняшниковій молі.

Раціональним шляхом підвищення врожайності соняшника є впровадження у сільськогосподарське виробництво високоврожайних гібридів соняшника, з високою олійністю та стійкістю до гербіцидів. Для цього потрібна модернізація існуючих агротехнологій для конкретних

територій. Технологія, що розробляється, для нових гібридів повинна сприяти розкриттю потенційних можливостей гібридів соняшника з метою отримання максимальної продуктивності в конкретних погодних умовах (табл. 14).

Таблиця 14

Вплив агротехнологій на врожайність гібридів соняшнику, т/га

Приєм обробітку ґрунту	Гербицид	Роки		
		2020	2021	Середнє за роки
Оранка	Гардо Голд	1,94	2,71	2,33
	Євро- Лайтнінг	2,74	2,99	2,87
	Гермес	2,51	3,05	2,78
Чизелювання	Гардо Голд	1,95	2,78	2,37
	Євро- Лайтнінг	2,90	3,20	3,05
	Гермес	2,56	3,23	2,90
Дискування	Гардо Голд	2,04	2,80	2,42
	Євро- Лайтнінг	2,84	3,18	3,01
	Гермес	2,71	3,14	2,93
НІР _{0,05}	фактор А	0,08	0,07	
	фактор В	0,09	0,08	
	Взаємодія АВ	0,11	0,10	

В період експерименту вивчався вплив прийомів підготовки ґрунту та ефективність дії довсходових та післясходових гербицидів на врожайність гібриду соняшника Таленто. Результати експерименту показали, що рівень урожайності змінювався як за роками експерименту, так і від досліджуваних агроприйомів.

Максимальна урожайність за два роки отримано у 2021 році. Цього року кількість опадів була близькою до середньобогаторічного показника, і розподіл опадів протягом вегетації було рівномірним. У 2021 році урожайність за варіантами досвіду змінювалася від 2,33 до 3,05 т/га.

Під олійністю насіння соняшника розуміється вміст у них сирого рослинного жиру та супроводжуючих його жироподібних речовин.

Формування олії в насінні соняшника починається з моменту цвітіння і продовжується до повного дозрівання. Жиронакопичення визначається кількістю вуглеводів, що надходять із запасних тканин в насіння. Процес маслоутворення залежить від забезпеченості рослини вологою в період утворення насіння і в момент інтенсивного накопичення масла.

У насінні сучасних гібридів соняшника формується до 53%, а ядрі до 63%, а вміст сирого протеїну змінюється не більше 4-20%.

У роки досліджень олійність насіння була досить високою і варіювала за варіантами від 48,1 до 51,8% (табл. 16). Найбільше вміст масла за два роки експерименту відзначено у гібрида Таленто. Так, у 2021 році вміст олії в сім'янках цього гібриду в середньому по варіантах склало 48,7%.

Таблиця 15

Вплив агротехнологій на вміст олії у сім'янках гібридів соняшника, %

Приєм обробітку ґрунту	Гербицид	Роки		
		2020	2021	Середнє за роки
Оранка	Гардо Голд	49,1	50,5	49,8
	Євро- Лайтнінг	50,1	50,9	50,5
	Гермес	51,2	50,3	50,8
Чизелювання	Гардо Голд	49,0	50,1	49,6
	Євро- Лайтнінг	50,5	50,2	50,4
	Гермес	50,2	50,9	50,6
Дискування	Гардо Голд	49,5	50,7	50,1
	Євро- Лайтнінг	51,8	50,3	51,1
	Гермес	51,7	50,2	51,0

Виходячи з даних математичної обробки ці зміни істотні. Аналіз накопичення олії в сім'янках гібридів соняшнику залежно від прийомів підготовки ґрунту показує, що математично достовірної зміни за варіантами не встановлено. Необхідно відзначити, що використання гербицидів у різні терміни, тобто довсходові та післясходові застосування, не мали істотного впливу на процес жиронакопичення в сім'янках соняшника.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

На думку В.С. Рибки економічна ефективність вирощування соняшника – це отримання найвищої прибутковості з одиниці площі землі за мінімальних матеріальних витратах. Зростання економічної ефективності призводить до зміцнення фінансової стабільності сільськогосподарських підприємств [72].

Соняшник є досить низьковитратною культурою і став економічно вигідним у виробництві [73]. При вирощуванні гібридів соняшника олійного визначальним економічним критерієм є отримання максимального прибутку. При оцінці економічної ефективності враховуються виробничі витрати, продуктивність соняшника, вихід олії та ціна реалізації [74].

В експерименті при розрахунках економічної ефективності використовувалися такі показники: виробничі витрати, закупівельна ціна, собівартість і рівень рентабельності та розрахунки проводили згідно з методичними рекомендаціями [74].

Оцінюючи застосування ресурсозберігаючих технологій є економічна ефективність. Під час її розрахунків виходять не з натуральних показників, а з різниці вартості валової продукції із витратами. Економічна ефективність - аналіз засобів вартісних показників, в цінах реалізації, чистого доходу, окупності витрат, собівартості продукції. Розробка агротехнічних прийомів вирощування соняшника пов'язане з енерго – витратами, у своїй доходи мають перевищувати витрати.

Необхідно враховувати, що вирощування сільськогосподарських культур, агрономічна та економічна оцінка часто відрізняються.

Розрахунок економічної ефективності показав, що основні показники її оцінки (виробничі витрати, чистий дохід і норма рентабельності) залежали від способів підготовки ґрунту до посіву та застосування гербіцидів (табл. 16).

Таблиця 16

Економічна ефективність вирощування гібридів соняшника при різних агротехнологіях (середня за 2020-2021 роки)

Приєм обробіт-ку ґрунту	Гербицид	Врожай-ність, т/га	Валова вартість продукції, грн./га	Вироб-ничі витрати, грн./га	Собіва-ртість 1 тони насін-ня, грн.	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рента-бельнос-ті, %
Оранка	Гардо Голд	2,33	35229,8	15312,0	6571,7	19917,8	130,1
	Євро-Лайтнінг	2,87	43394,7	15768,0	5494,1	27626,7	175,2
	Гермес	2,78	42033,9	14484,0	5210,1	27549,9	190,2
Чизелюв-ання	Гардо Голд	2,37	35834,6	15132,0	6384,8	20702,6	136,8
	Євро-Лайтнінг	3,05	46116,3	15504,0	5083,3	30612,3	197,4
	Гермес	2,90	43848,3	14388,0	4961,4	29460,3	204,8
Дискува-ння	Гардо Голд	2,42	36590,6	14736,0	6089,3	21854,6	148,3
	Євро-Лайтнінг	3,01	45511,5	15276,0	5075,1	30235,5	197,9
	Гермес	2,93	44301,9	14268,0	4869,6	30033,9	210,5

Аналіз економічних показників показує, що залежно від прийомів підготовки ґрунту до посіву та застосування гербицидів, показники економічної ефективності відрізнялися і значно. Так, чистий прибуток за результатами експерименту змінювався від 19917,8 до 30612,3 грн. з гектара, а норма рентабельності – від 130,1 до 210,5 %. Значення цих показників показує, що соняшник є високорентабельною культурою.

Зміна врожайності та величини виробничих витрат при вирощуванні соняшника позначилося на нормі рентабельності. Якщо порівняти середню величину показника норми рентабельності на трьох прийомах обробки, то видно значні відмінності.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві

Організація охорони праці в фермерському господарстві «Відродження» Дніпровського району Дніпропетровської області базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентується "Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом України «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідними нормативними актами, та іншими джерелами інформації.

За стан охорони праці відповідає керівник – директор фермерського господарства «Відродження», який в межах службової компетенції та посадових обов'язків діє згідно «Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержуючись вимог закону «Про охорону праці» та інших нормативних актів» [75].

У відповідності з «Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників. Своєчасність навчання з охорони праці контролює керівник господарства» [75].

Спеціалісти господарства свою роботу з охорони праці виконують відповідно до «існуючого законодавства з охорони праці, наказів, розпоряджень вищих органів і керівника господарства, відповідають за стан охорони праці в галузях, які їм підпорядковані. Вони забезпечують здорові і безпечні умови праці відповідно до вимог правил і норм з охорони праці; спрямовують всю роботу на запобігання аваріям, пожежам, травмам і захворюванням на виробництві, розробляють і здійснюють відповідні заходи; організовують придбання необхідних захисних засобів та забезпечення ними працюючих» [75].

В фермерському господарстві «Відродження» головний агроном виконує обов'язки фахівця з охорони праці за сумісництвом. В його обов'язки

входить проведення вступного інструктажу з особами, які оформляються на роботу. Проходження працівниками інструктажу відмічається в журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці.

5.2. Правила з охорони праці у сільському господарстві

Загальні положення

Правила з охорони праці сільському господарстві (далі - Правила) встановлюють державні нормативні вимоги охорони праці при організації та проведення основних виробничих процесів з обробітку, збиранню та післязбиральній обробці продукції рослинництва, утримання та догляду за сільськогосподарськими тваринами та птицею, меліоративних робіт та робіт з очищення стічних вод виробництва та первинної переробки сільськогосподарської продукції (далі – сільськогосподарські роботи). Вимоги Правил обов'язкові для виконання роботодавцями юридичними особами незалежно від їх організаційно-правових форм та фізичними особами (за винятком роботодавців - фізичних осіб, є індивідуальними підприємцями), які здійснюють сільськогосподарські роботи.

Дотримання Правил обов'язково при проектуванні нових та розробці проектів реконструкції діючих об'єктів виробництва сільськогосподарської продукції, зміні існуючих виробничих процесів проведення сільськогосподарських робіт

Роботодавець повинен забезпечити безпечну експлуатацію виробничих будівель, споруд, машин, інструментів, обладнання, безпека виробничих процесів, сировини та матеріалів, що використовуються при проведенні сільськогосподарських робіт та їх відповідність державним нормативним вимогам охорони праці, включаючи вимоги Правил. Відповідно до вимог Правил роботодавцем має бути організовано розробку інструкцій з охорони праці для професій та видів виконуваних робіт, що затверджуються локальними нормативними актами роботодавця з огляду на думку відповідного профспілкового органу або іншого уповноваженого

працівниками представницького органу, а також технологічних документів на виробничі процеси (роботи).

У разі застосування методів робіт, матеріалів, технологічної оснащення, обладнання та транспортних засобів, вимоги до яких не регламентовані Правилами, слід керуватись нормативними правовими актами, які містять державні нормативні вимоги охорони праці (далі – вимоги охорони праці).

На працівників, які беруть участь у проведенні сільськогосподарських робіт, (далі - працівники) можлива дія наступних шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів:

- 1) рухомих машин і механізмів, рухомих частин технологічного обладнання, виробів, що пересуваються, заготовок, матеріалів;
- 2) руйнуються конструкцій будівель та споруд;
- 3) гострих кромek, задирок, шорсткості на заготовках, інструментах та обладнання;
- 4) підвищеної та зниженої температури поверхонь обладнання, комунікацій;
- 5) підвищеної та зниженої температури повітря робочої зони;
- 6) підвищеної загазованості та запиленості повітря робочої зони;
- 7) підвищеного рівня шуму, інфразвуку, ультразвуку та вібрації на робочих місцях;
- 8) підвищеної вологості та швидкості руху повітря;
- 9) підвищеного рівня статичної електрики;
- 10) підвищеного рівня іонізуючих випромінювань у зв'язку з радіоактивним забрудненням ґрунтів, виробничих приміщень, елементів технологічного обладнання;
- 11) токсичних та дратівливих хімічних речовин;
- 12) патогенні мікроорганізми;
- 13) фізичних динамічних навантажень у зв'язку піднімаються та вантажами, що переміщуються вручну, статичне навантаження;

14) сільськогосподарських тварин, птахів та продуктів їх життєдіяльності (небезпека травмування, алергічні реакції);

15) нервово-психічних навантажень, монотонності праці;

16) небезпечних атмосферних явищ під час виконання робіт на відкритому повітрі;

17) електричного струму при пошкодженнях (порушеннях) ізоляції електроустановок та ручного електрифікованого інструменту.

Під час проведення робіт, пов'язаних із впливом на працівників шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, роботодавець зобов'язаний вжити заходів щодо їх виключення або зниження до допустимого рівня впливу, встановленого вимогами охорони праці.

Роботодавці мають право встановлювати вимоги безпеки при здійсненні сільськогосподарських робіт, що покращують умови праці працівників.

5.3. Вимоги охорони праці в організації проведення сільськогосподарських робіт

З метою створення здорових та безпечних умов праці при організації та проведення сільськогосподарських робіт роботодавцем має бути забезпечено виконання наступних загальних організаційно-технічних заходів:

1) усунення безпосередніх контактів працівників із вихідними матеріалами, напівфабрикатами та відходами виробництва, що надають шкідливий вплив, забезпечення належної герметизації технологічного обладнання;

2) підвищення рівня механізації та автоматизації виробничих процесів, використання дистанційного керування;

3) проведення професійного відбору та підготовки працівників з охорони праці та перевірки їх знань та навичок безпечних прийомів роботи в відповідно до вимог охорони праці;

4) організація проведення робіт, пов'язаних із підвищеною небезпекою, виконуваних в особливому порядку (за нарядом-допуском), забезпечення контролю за безпечним проведенням цих робіт;

5) забезпечення працівників ефективними засобами індивідуального та колективного захисту, що відповідають характеру прояву можливих шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів та здійснення контролю за їх правильним застосуванням;

б) застосування раціональних режимів праці та відпочинку з метою зниження впливу на працівників фізичних та психофізіологічних шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів.

Вимоги охорони праці під час проведення сільськогосподарських робіт, встановлені Правилами та іншими вимогами охорони праці повинні бути відображені в окремих розділах, що розробляються на їх проведення технологічних картах (регламентах), що затверджуються роботодавцем чи іншим уповноваженою ним посадовою особою.

Для кожного виробничого процесу проведення сільськогосподарських робіт, пов'язаних з виділенням шкідливих речовин, технологічної документації мають бути передбачені способи нейтралізації та збирання розсипаної сировини, розлитих або розсипаних реагентів, очищення пиловиділень та стічних вод.

У кожному суб'єкті господарювання, що здійснює сільськогосподарські роботи, роботодавцем має бути забезпечено наявність експлуатаційної документації на використовуване у виробничих процесах технологічне обладнання, у тому числі виготовлене безпосередньо в суб'єкті господарювання, відповідно до його призначення, особливостей конструкції, умовами експлуатації та Правилами, що передбачає виключення виникнення небезпечних ситуацій під час експлуатації та забезпечення безпеки працівників, що містить:

1) правила монтажу (демонтажу), введення в експлуатацію та експлуатації технологічного обладнання та способи попередження можливих помилок, що призводять до створення небезпечних ситуацій;

2) вимоги до розміщення у виробничих приміщеннях (на виробничих майданчиках) стаціонарного технологічного обладнання, що забезпечують зручність та безпеку при його експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонту, а також вимоги щодо оснащення приміщень та майданчиків засобами захисту, що не входять до конструкції обладнання;

3) відомості про допустимі рівні шуму, вібрації, випромінювань, шкідливих речовин, шкідливих мікроорганізмів та інших шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, що генеруються технологічним обладнанням;

4) прикордонні умови зовнішніх впливів (температури, атмосферного тиску, вологості, сонячної радіації, вітру, зледеніння, вібрації, ударів, землетрусів, агресивних газів, електромагнітних полів, шкідливих випромінювань, мікроорганізмів) та впливів виробничого середовища, при яких зберігається безпека виробничого устаткування;

5) правила управління технологічним обладнанням на всіх передбачених режимах його роботи та дії працівників у випадках виникнення небезпечних ситуацій (включаючи пожежонебезпечні та вибухонебезпечні);

6) вимоги до використання працівниками коштів індивідуального та колективного захисту;

7) способи своєчасного виявлення вбудованих несправностей засобів захисту та дії працівника у цих випадках;

8) регламент безпечного технічного обслуговування обладнання;

9) правила забезпечення пожежної безпеки, вибухобезпеки та електробезпеки.

Технологічне обладнання, що використовується для виконання сезонних робіт, перед введенням в експлуатацію має наводитися в технічно справне стан відповідно до вимог, викладених в експлуатаційній

документації виробників, та підтримуватися у справному стані на протязом усього періоду експлуатації проведенням його технічного обслуговування та ремонту. Новий, відремонтований або тривалий час на консервації технологічне обладнання, що використовується під час проведення сільськогосподарських робіт, має піддаватися обкатці під керівництвом працівника, відповідального за його технічний стан, відповідно до вимогами експлуатаційної документації виробників.

Технічне обслуговування та ремонт обладнання підвищеного небезпеки (котли, теплогенератори, агрегати для сушіння трав'яного борошна, судини та установки, що працюють під тиском, газові установки) постійної дії повинні здійснюватися відповідно до розроблених річних графіків обслуговування та ремонту, що затверджуються роботодавцем чи іншим уповноваженою ним посадовою особою, відповідальною за його технічне стан.

У кожному суб'єкті господарювання, що здійснює проведення сільськогосподарських робіт, повинна бути карта землеустрою із зазначенням поздовжніх та поперечних ухилів, земельних ділянок, перешкод, маршрутів руху технологічних потоків та техніки, а також позначенням небезпечних місць.

При організації та проведенні сільськогосподарських робіт роботодавцем повинен реалізовуватись комплекс організаційно-технічних заходів щодо забезпечення безпечної експлуатації, технічного обслуговування та ремонту самохідних, що використовуються при проведенні сільськогосподарських робіт відповідно до вимог охорони праці, а також вимогами експлуатаційної документації виробників, технічних регламентів, національних стандартів та Правил.

Допуск працівників до управління самохідними машинами повинен здійснюватися відповідно до встановлених вимог, встановленими уповноваженим федеральним органом виконавчої влади.

До працівників повинні пред'являтися вимоги їх відповідності фізіологічних, психофізіологічних, психологічних та антропометричних особливостей характеру робіт.

Працівники повинні проходити обов'язковий попередній (при вступі на роботу) та періодичні (протягом трудової діяльності) медичні огляди відповідно до вимог, встановлених уповноваженим федеральним органом виконавчої влади.

Працівники повинні мати професійні знання, відповідними профілю та характеру виконуваних робіт, знати сигнали аварійного оповіщення та правила поведінки при аваріях, бути навчені правилам надання першої допомоги постраждалим, знати розташування засобів порятунку та вміти користуватися ними.

До виконання сільськогосподарських робіт допускаються працівники, які пройшли підготовку з охорони праці в установленому порядку.

Працівники, зайняті у проведенні сільськогосподарських робіт, виконання яких передбачає поєднання професій, повинні пройти в установленому порядку підготовку з охорони праці за всіма видами, що поєднує окремих професій працівників, які беруть участь у сільськогосподарське виробництво, та види сільськогосподарських робіт шкідливими та (або) небезпечними умовами праці, пов'язаними з характером та умовами їх проведення, пред'являються додаткові (підвищені) вимоги охорони праці. Працівники, які виконують роботи, яких пред'являються додаткові (підвищені) вимоги охорони праці повинні проходити повторний інструктаж з охорони праці не рідше одного разу на три місяці, а також не рідше одного разу на дванадцять місяців – перевірку знань вимог охорони праці.

Перелік професій працівників та видів робіт, до яких пред'являються додаткові (підвищені) вимоги охорони праці, затверджується локальним нормативним актом роботодавця.

Роботи, пов'язані з підвищеною небезпекою та виконувані в місцях постійної дії шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, повинні виконуватися за нарядом-допуском на виконання робіт з підвищеною небезпекою (далі - наряд-допуск), що оформляється уповноваженими роботодавцем посадовими особами відповідно до рекомендованого зразком, передбаченим додатком до Правил.

Порядок виконання робіт з підвищеною небезпекою, оформлення наряду-допуску та обов'язки працівників, відповідальних за організацію та безпечне виконання робіт, що встановлюються локальним нормативним актом роботодавця.

При виконанні робіт у охоронних зонах споруд чи комунікацій наряд-допуск оформляється за наявності письмового дозволу організації, експлуатує ці споруди та комунікації.

Наряд-допуск видається безпосередньому керівнику (виробнику) робіт посадовою особою, уповноваженою наказом роботодавця. Перед початком робіт керівник робіт зобов'язаний ознайомити працівників з заходами з безпеки виконуваних робіт та провести з ними цільовий інструктаж з охорони праці з оформленням запису в наряді-допуску. Наряд-допуск видається на строк, необхідний для виконання заданого обсягу робіт. У разі виникнення у процесі виконання робіт шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, не передбачених нарядом-допуском, роботи повинні бути припинені та наряд-допуск анульований. Поновлення роботи має проводитись тільки після видачі нового вбрання-допуску. Посадова особа, яка видала наряд-допуск, зобов'язана здійснювати контроль за виконанням передбачених у ньому заходів щодо забезпечення безпеки виконання робіт.

5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві

Для покращення стану охорони праці в фермерському господарстві «Відродження» потрібно зробити:

- здійснення конструктивних рішень та заходів, що забезпечують зниження рівнів шуму, вібрації, зерноочисних машин;

- реконструкція системи природного та штучного освітлення з метою досягнення нормативних вимог;
- заходи щодо розширення, реконструкції санітарно-побутових приміщень;
- обладнання спеціальних механізмів та пристроїв, що забезпечують зручне та безпечне виконання робіт;
- заходи щодо усунення безпосереднього контакту працівників із шкідливими речовинами та матеріалами.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що значення щільності ґрунту залежали від прийомів обробки ґрунту, горизонту, терміну визначення та кліматичних умов року. Щільність ґрунту в горизонті 0-10 см під час посіву залежно від прийомів обробки перебувала в межах 1,18–1,26 г/см³. Відзначено тенденцію до зменшення щільності ґрунту при проведенні чизелювання та дискування в шарі 0-10 см у порівнянні з оранням, і ці відмінності істотні. На момент цвітіння, а особливо дозрівання, показник щільності ґрунту збільшувався усім випадках.

2. Аналіз щільності ґрунту в горизонтах 10-20 та 20-40 см показував збільшення цього показника порівняно з верхнім горизонтом. Прийоми обробки не вплинули на щільність в горизонті 20-40 см. Так, до моменту дозрівання щільність ґрунту становить (1,40-1,41 г/см³) і ці зміни за варіантами досвіду були недостовірні.

3. Вологість ґрунту, незалежно від проведення прийомів підготовки ґрунту, зменшувалася від посіву до дозрівання. Прийоми основної обробки вплинули на вологість ґрунту по горизонтах. Найменша вологість відзначена на варіанті з оранкою, і ці відхилення математично достовірні в порівнянні з варіантами, де проводилася поверхнева обробка ґрунту.

4. Настання фенологічних фаз у гібридів соняшнику визначалося агротехнологіями та генотипом. Застосування гербіцидів Євро-Лайтнінг та

Гермес, внаслідок стресового ефекту на рослину, викликали подовження періоду сходи-утворення кошика до двох днів.

5. Найбільша висота стебла у гібридів соняшника формувалася на випадках, де застосовувалася обробіток ґрунту без обороту пласта. Відзначено тенденцію до незначного зменшення довжини стебла при застосуванні післясходових гербіцидів Євро-Лайтнінг і Гермес.

6. У гібридів соняшника, оброблюваних під час проведення чизелювання і дискування, відзначалися максимальні показники за величиною площі листків. Так, у фазу цвітіння площа листя при поверхневій обробці становила від 31,11 до 34,25 тис. м³/га, що більше ніж на варіанті з оранкою і ці зміни математично достовірні.

7. Засміченість посівів залежала від прийомів обробки ґрунту та застосування гербіцидів. Результати покрокової множинної регресії показали, що на початку вегетації за роками частка впливу прийомів обробки на засміченість була 29-39%, а гербіцидів - 24-30%. До моменту цвітіння частка впливу на кількість бур'янів прийомів обробки ґрунту зменшилася і склала 7-14%, а при використанні гербіцидів цей показник був 43-53%

10. Максимальний урожай за варіантами досвіду (від 2,33 до 3,05 т/га) отримано у 2021 році (кількість опадів була більшою, ніж в інші роки експерименту).

11. Олійність насіння за роки експерименту варіювала за варіантами від 48,1 до 51,8%. Математично достовірне збільшення збору олії з гектара отримано при застосуванні чизелювання та дискування порівняно її з оранкою.

12. Аналіз економічної ефективності показав, що високий рівень рентабельності при вирощуванні гібридів соняшника відзначений при застосуванні перед посівом чизелювання та дискування – від 130,1 до 210,5 %. Вищий чистий дохід і відсоток рентабельності отримано при обробці посівів досходовим гербіцидами Євро-Лайтнінгом і Гермесом.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У зернопросапній сівозміні на чорноземі звичайному Синельниківського району Дніпропетровської області з метою отримання стабільної врожайності з високими економічними показниками рекомендується для основної підготовки ґрунту до посіву соняшнику після пшениці озимої застосовувати чизельне розпушування на глибину до 25 см та дворазове дискування на 10 см. Доцільно використовувати гібрид системи Clearfield і проводити обприскування післясходовими гербіцидами Євро-Лайтнінг і Гермес в дозі 1,0 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України : наукове видання. – К.: Аграрна наука, 2010. – 914 с.
2. Контролювання деградації ґрунтів і підвищення їх родючості: навчальний посібник. / В. Ю. Черчель, М. С. Шевченко, Л. М. Десятник, С. М. Шевченко. Київ: Аграрна наука, 2021. 226 с.
3. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення соняшником /О.І. Цюлюрик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець-Шевченко, Н.В. Швець // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, 174.
4. Ткаліч І.Д. Вплив обробітку ґрунту, добрив, строків сівби на забур'яненість, урожайність соняшнику / І.Д. Ткаліч, В.М. Кабан // Бюлетень ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ, 2007. – № 31-32. – С. 82-85.
5. Вильямс, В.Р. Общее земледелие с основами почвоведения / В.Р. Вильямс // М., "Новый агроном". 1931, 376 с.
6. Вавилов П.П. Растениеводство / П.П. Вавилов. - М.: Агропроиздат, т1986. – 511 с.
7. Овсинский И.Е. Новая система земледелия/ И.Е. Овсинский. – К., 1998. – 345 с.

8. Пабат І.А. Індустріальна технологія вирощування соняшнику / І.А. Пабат, М.С. Шевченко // Вісник аграрної науки. – 2004. - № 12. – С. 16-19.
9. Адаменко Т. Перспективи виробництва соняшнику в Україні в умовах зміни клімату / Т. Адаменко // Агроном. – 2005. – №1. – С. 12-14.
10. Біоенергетичні зрошувані агроєкосистеми / за ред. Ю. Тараріко // Науково – технологічне забезпечення аграрного виробництва (Південний Степ України). – К.: ДІА, 2010. – 88 с.
11. Болотов А.Т. Об удобрении земель / А.Т. Болотов // Избранные сочинения. – М.: Изд-во Московского общества испытателей природы, 1952. – С. 38-55.
12. Борисоник З.Б. Подсолнечник / З.Б. Борисоник, И.Д. Ткалич, А.И. Науменко. – К.: Урожай, 1985. – 160 с.
13. Вольф В.Г. Соняшник на Україні / В.Г. Вольф – К.: Урожай, 1972. – 228 с.
14. Гармашов В.М. Засоренность посевов при различных способах обработки почвы в зернопропашном севообороте / В.М. Гармашов, А.Ф. Витер // Земледелие. – 2008. – № 5. – С. 37-38.
15. Андреева К.К. Фактор защиты современных гибридов подсолнечника / К.К. Андреева, Э.А. Пикушова // КубГАУ (конференции) – 2020. – С.969-972.
16. Грабовський М.Б. Вплив густоти стояння рослин на прояв господарсько-цінних ознак та продуктивність соняшнику в умовах Центрального Лісостепу України / М.Б. Грабовський // Агроном. – 2012. – № 1. – С. 135-138.
17. Примак І. Д. Неприятливі метеорологічні умови в землеробстві : захист від них культурних рослин / [Примак І. Д., Вергунов В. А., П. У. Ковбасюк та ін.] ; за ред. докт. с.–г. наук, професора І. Д. Примака. – К. : Кондор, 2006. – 314 с.
18. Бараев А.И. Новое в земледелии восточных районов страны / А.И. Бараев // Земледелие. – 1967. – №11. – С. 16-21

19. Куперман, Ф. М. Биологический контроль в сельском хозяйстве / Ф. М. Куперман; МГУ. – М., 1962. – 132 с.
20. Злобін Ю.А. Загальна екологія / Ю.А. Злобін, Н.В. Кочубей. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 416 с.
21. Каплін О.О. Вплив попередників, способів обробітку ґрунту та мінеральних добрив на продуктивність скоростиглих гібридів соняшнику при зрошенні : дис... канд. с.-г. наук: 06.01.02 «Сільськогосподарські меліорації» / О.О. Каплін. – Херсон, 2005. – 13 с.
22. Косолап М.П. Вовчок соняшниковий / М.П. Косолап, І.Л. Бондарчук, І.М. Сторчоус // Захист рослин. – 2004. – № 6. – С. 29-32.
23. Круть В.М. Обробіток ґрунту в інтенсивному землеробстві / В.М. Круть. – К. Гринько А.В.
24. Новые гербициды для защиты подсолнечника / А.В. Гринько // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2017. – №10. – С. 39.: Урожай, 1986. – 136 с.
25. Либерштейн, И. И. Гибриды на полевых культурах в Молдавии / И. И. Либерштейн. – Кишинев: Штиинца, 1973. - 296 с.
26. Метеорологічні відомості за 2018-2021 рр. / Звіти Запорізької агрометеорологічної станції. – Херсон. – 52 с.
27. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. / Доспехов Б.А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
28. Филин, В.И. Совершенствование технологий возделывания как фактор увеличения производства семян подсолнечника / В.И. Филин, Э.А. Султанов // Научный вестник: Агрохимия. Вып.2, ВГСХА. - Волгоград, 2000. -С. 151-156.
29. Петриченко В.Н. Применение регуляторов роста в посевах сои/ В.Н. Петриченко, С.В. Логинов, О.С. Туркина// Агрохимический вестник.- 2017.-№ 6.-С. 47-49.

30. Яровые масличные культуры/ Д. Шпаар, Х. Гинапп., В. Щербаков и др./ Под общ. ред. В.А. Щербакова // - Мн.: ФУЛинформ, 1999. – 288 с.
31. Полупан М.І. Класифікація ґрунтів України / М.І Полупан, В.Б. Соловей, В.А.Величко – Київ, Аграрна наука, 2005. – 299 с.
32. Міхеєв Є.К. Метод прогнозування розвитку культур на підставі моделювання / Є.К. Міхеєв, В.В. Крініцин // Таврійський науковий вісник. – 2001. – Вип. 17. – С. 187-190.
33. Чурзин, В. Н. Сравнительная оценка продуктивности гибридов подсолнечника в зависимости от предшественников и сроков возврата в севооборот // Известия нижевожского агроуниверситетского комплекса. – 2008. - № 1 (9). – С. 36-41.
34. Загальне землеробство. Термінологічний словник / В. О. Єщенко, В. П. Опришко, В. П. Гудзь [та ін.] / За ред. В. О. Єщенко. – К. : Урожай, 1995. – 80 с.
35. Дьяков А.Б. Адаптация к климату и почвам / А.Б. Дьяков // Биология, селекция и возделывание подсолнечника. – М.: Агропромиздат. – 1992. – С. 16-18.
36. Hristov K. Competitive advantages of Bulgarian sunflower industry after the accession into the European Union / K. Hristov, R. Beluhova-Uzunova, M. Shishkova // Scientific Papers Series Management. Economic Engineering in Agri-culture and Rural Development. – 2019. – №19 (2). – P. 2284-2995.
37. Шевченко М. В. Системи обробітку ґрунту / М. В. Шевченко // Землеробство. – Вип. 80. – К. : ВД "Емко", 2008. – С. 33–39.
38. Олексюк О. М. Вплив способів сівби і густоти стояння рослин на урожайність гібридів соняшника в Північній частині Степу України : автореф. дис... канд. с.-г. наук : 06.01.09 "Рослинництво" / О.М. Олексюк. - Дніпропетровськ, 2000. – С. 16.
39. Ganon T.W. Soil properties influence saflufenacil phytotoxicity / T.W. Ga-non, A.C. Hixson, K.E. Keller, J.B. Weber, S.Z. Knezevic, F.H. Yelverton // Weed Research. – 2014. – № 62. – P. 657-663.

40. Gvodzenovic, S. Correlation between heterosis and genetic distance based on SSR-markers in sunflower (*Helianthus annuus* L.) / S. Gvodzenovic, D. Pankovic-Saftic, S. Jovic, V. Radic // *Journal of Agricultural Sciences*. – 2009. – Vol. 54. – P. 1-10.
41. Роїк М.В. Сучасні науково-обґрунтовані підходи до використання землі / М.В. Роїк // *Вісник аграрної науки*. – 2003. – №1. – С. 5-23.
42. Системи землеробства на зрошуваних землях України / За наук. ред. Р.А. Вожегової. – К.: Аграрн. наука, 2014. – 360 с.
43. McLaughlin C. Your Own Sunflower Seeds / C. McLaughlin // *Vegetables gardener*. – 2009. – August. – P. 27-30.
44. Калинин, С. М. Влияние минеральных удобрений на урожай и масличность семян подсолнечника / С. М. Калинин, И. И. Попов // *Труды / Волгоградский СХИ*. - Волгоград, 1974. - Т. 3. – С. 15-18.
45. Танчик С.П. Розвиток органічного землеробства / С.П. Танчик, О.А. Цюк, С.О. В'ялий // *Вісник аграрної науки*. – 2009. – №1. – С. 11-15.
46. Ткаліч І.Д. Вплив обробітку ґрунту, добрив, строків сівби на забур'яненість, урожайність соняшнику / І.Д. Ткаліч, В.М. Кабан // *Бюлетень ІЗГ УААН*. – Дніпропетровськ, 2007. – № 31-32. – С. 82-85.
47. Ткаліч І.Д. Способи сівби та густота стояння рослин соняшнику гібрида Дарій / І.Д. Ткаліч, О.Л. Мамчук // *Агроном*, 2011, № 1.-С.108-110.
48. Watson, D. I Acomparatione physiological studu of sudorbeet ance mandolcl witi respect to droth and sudar accumulation. Lrowth Analusses of the craps in fielol / D. I. Watson, C. D Baptiste // *Ann. Botanu*. - 1938. - № 2. – P. 146.
49. Тихонов, О.И. Биология, селекция и возделывание подсолнечника/ О.И. Тихонов, Н.И. Бочкарев, А.Б. Дьяков. -М.: Агропромиздат, 1991.2
50. Ушкаренко В.О. Дисперсійний аналіз урожайних даних польових дослідів із сільськогосподарськими культурами за ряд років / В.О. Ушкаренко, С.П. Голобородько, С.В. Коковіхін // *Таврійський науковий вісник*. – 2008. – Вип. 61. – С. 195-207.

51. Gaevaya E.A. The experience the implementation of adaptive-landscapesystems of agriculture in Rostov oblast / E.A. Gaevaya, O.S. Bezuglova, I.N. Ilinskaya, S.A. Taradin // Environmental transformation and sustainable development in the Asian region. – 2020. – P. 85.
52. Иващенко А.А. Энергия света и сорные растения / А.А. Иващенко // Защита растений и карантин. – 2010. – № 11. – С. 18-19.
53. Proceedings of the 16 International Sunflower Conference. – Fargo, North Dakota, USA, 2004. - Vol. 1. – P. 312-314.
54. Хомяк П.В. Вплив систем основного обробітку ґрунту на фітосанітарний стан посівів соняшнику в короткоротаційних сівозмінах південного Степу України / П.В. Хомяк // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – Миколаїв: Вид-во МДАУ, 2005. – Вип. 1 (29). – С. 189-193.
55. Шевченко С.М. Вплив густоти стояння рослин соняшнику на продуктивність / С.М. Шевченко // Агроном. – 2012. – №1(35). – С 72-73.
56. Braun J. Oil Plans / J. Braun, L. Steamer // CrossFit Journal. – May 2004. – № 21. – P. 7-10.
57. Рекомендації по вирощуванню соняшнику в сівозмінах із скороченим терміном повернення на попереднє місце в умовах Півдня України / за ред. В. П. Шкумата.- Миколаїв, 2002. – 16 с.
58. Кириченко В.В. Экологическая пластичность гибридов подсолнечника, устойчивых к гербицидам группы сульфонилмочевин / В.В. Кириченко, Е.Н. Миклак, Е.А. Лебеденко // Вестник ЦНЗ АПВ Харьковскі області-2020. – С. 52-56.
59. Чумаев В.Я. Использование гербицидов / В.Я. Чумаев, С.И. Лучинский, А.Г. Лукьяненко // Технические культуры. – 1990. – № 2. – С. 11-12.
60. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2015 рік. – К. : Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України, 2015.– С. 137-162.

61. Proceedings of the 16 International Sunflower Conference. – Fargo, North Dakota, USA, 2004. - Vol. 1. – P. 312-314.
62. Моргун Ф.Т. Опыт внедрения плоскорезной обработки почвы и ее эффективность в Полтавской области / Ф.Т. Моргун// Белгород. – 1979. – С. 21.
63. Камінський В. Ф. Сучасні системи землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур / За ред. д.с-г.н. В. Ф. Камінського / В. Ф. Камінський, В. Ф. Сайко, І. П. Шевченко [та ін.] – К. : ВП "Едельвейс", 2012. – 196 с.
64. Erasmo E.A.L. Effect of herbicides applied on sunflower crop in wetland soil / E.A.L Erasmo, N.V. Costa, A.S. Peruzzo, J. Barberato // Planta Daninha. – 2010. – № 28. – P. 843-852.
65. Tsyliuryk A.I. Agrophysical and biotic factors of regulation of biological activity of soil in the crop rotation / Tsyliuryk A.I., Shevchenko S.M., Gonchar N.V., Ostapchuk Ya.V., Shevchenko O.M., Derevenets-Shevchenko K.A. // Агрофізичні і біотичні фактори регулювання біологічної активності ґрунту в сівозміні Agricultural and mechanical engineering:– Materials of International Symposium ISB-INMA TECH (Bucharest, 01-03 November, 2018) 2018. – p.185-191.
66. Шевченко М.С. Соняшник: економічний стрибок чи екологічний баланс / М.С. Шевченко, С.М. Шевченко // Практичний посібник аграрія «Agroexpert». – березень, 2019. – № 3 (68). – С. 22-27.
67. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник. Покозій Й. Т. та ін. Київ : Аграрна освіта, 2010. – 223 с.
68. Broome M.L. Vegetation Control for No-Tillage Corn Planted into WarmSeason Perennial Species / M.L. Broome, G.B. Triplett Jr., and C.E. Watson Jr. // Agron. J. - № 92. – 2000. – P. 1248-1255.
69. Каталог сортів та гібридів ДУ Інститут зернових культур НААН України / А. В. Черенков, В. Ю. Черчель, М. С. Шевченко та інші. – 2017. – 124 с.

70. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2019. – К. : Юнівест Медіа, 2019. – 895 с.

71. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов НИР и ОКР, новой техники, изобретений и / Под руков. Г. М. Лозы. – М.: ВНИИПИ, 1983. – 149 с.

72. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / [В. І. Бойко, Є. М. Лебідь, В. С. Рибка та ін.] ; за ред. В. І. Бойка. – К. : ННЦ "ІАЕ НААНУ", 2008. – 400 с.

73. Ціноутворення та нормативні витрати в сільському господарстві : теорія, методологія, практика : у 2 т. // Теорія ціноутворення та технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур / [за ред. : Саблука П. Т. та ін.]. – К. : ННЦ "Інститут аграрної економіки" УААН, 2008. – Т. 1. – 698 с.

74. Поелементні нормативи затрат на виконання технологічних операцій при вирощуванні та збиранні зернових культур в зоні Степу України і методичні рекомендації по їх розробці та застосуванню : нормативне наук.-практ. видання / [В. С. Рибка, А. В. Черенков, М. С. Шевченко та ін.]. – Дніпропетровськ : Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 2012. – 172 с.

75. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.