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 грунтознавства
к.с.-г.н., доцент Мицик О.О.
_____
“_____” _____ 2022 р.

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ І ГЕРБІЦИДІВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКА В УМОВАХ ПРИВАТНОГО СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПІДПРИЄМСТВА «ВІДРОДЖЕННЯ» НІКОПОЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач вищої освіти: _____ Москалець Д.О.

Керівник дипломної роботи:
доцент _____ Шевченко С.М.

Консультант з економіки:
професор _____ Приходько І.П.

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

Дніпро 2022

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)
"_____" _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти
Москалець Дар'ї Олександрівни

1. Тема роботи: Вплив строків сівби і гербіцидів на врожайність соняшника в умовах приватного сільськогосподарського підприємства «Відродження» Нікопольського району Дніпропетровської області
Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру "___"_____2022 р.
2. Вихідні дані для роботи:
- с.-г. підприємство – **приватного сільськогосподарського підприємства «Відродження»**
- сільськогосподарська культура – **соняшник**

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити) - вивчити вплив строків сівби при різних схемах застосування гербіцидів на видовий склад бур'янів та засміченість посівів соняшника при його вирощуванні за технологією прямого посіву; встановити вплив термінів сівби та гербіцидів на зростання, розвиток та врожайність соняшника; визначити економічну ефективність способів боротьби з бур'яном в посівах соняшника.

4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
генеральний план господарства, книга історії полів господарства, схема сівозмін в господарстві, технологічні карти_____

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	04.09.2021 20.09.2021	виконано
2.	Огляд літератури з теми	04.09.2021 20.09.2021	виконано
3.	Умови та методика проведення досліджень	01.10.2021 02.11.2021	виконано
4.	Експериментальна частина	03.05.2022 24.08.2022	виконано
5.	Економічна ефективність	03.09.2022 10.11.2022	виконано
6.	Охорона праці	04.10.2022 10.11.2022	виконано
7.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	01.11.2022 18.11.2022	виконано

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

стр.

РЕФЕРАТ 5

ВСТУП 6

1. СПОСОБИ КОНТРОЛЮВАННЯ БУР'ЯНІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ПРЯМОЇ СІВБИ (огляд літератури) 9

2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ 24

2.1. Кліматична характеристика зони 24

2.2. Ґрунти дослідної ділянки 26

2.3. Метеорологічні умови проведення досліджень 27

2.4. Методика досліджень 29

2.5. Технологія вирощування соняшнику у досліді 32

3. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ І ГЕРБІЦИДІВ НА ЗАБЕЗПЕЧНІСТЬ ВОЛОГОЙ І ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ СОНЯШНИКА 34

3.1. Забезпеченість рослин вологою 34

3.2. Забур'яненість посівів соняшника 38

4. РІСТ І РОЗВИТОК СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ГЕРБІЦИДІВ 42

4.1. Польова схожість насіння 42

4.2. Висота рослин та площа листкової поверхні рослин соняшнику залежно від строків сівби та гербіцидів 45

5. УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТРОКІВ СІВБИ І ГЕРБІЦИДІВ 49

5.1. Врожайність насіння соняшника 49

5.2. Технологічні якості насіння соняшнику 52

5.3. Витрата вологи формування врожаю 54

6. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКА 56

7. ОХОРОНА ПРАЦІ 59

7.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві 59

7.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві 60
7.3. Вимоги охорони праці під час обробітку та збирання продукції землеробства 61
7.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві 69
ВИСНОВКИ 70
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 73

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Вплив строків сівби і гербіцидів на врожайність соняшника в умовах приватного сільськогосподарського підприємства «Відродження» Нікопольського району Дніпропетровської області.

Об’єкт вивчення. Формування врожайності насіння гібридів соняшника залежно від застосування гербіцидів та строків сівби.

Предмет дослідження. Гібрид соняшника, гербіцидна технологія захисту посівів.

Методи дослідження. Методологія та методи досліджень засновані на огляді вітчизняної та іноземної літератури, проведенні польових дослідів, спостережень, лабораторних досліджень, статистичній обробці експериментальних даних, аналізу отриманих результатів та їх інтерпретації. При проведенні досліджень застосовувалися загальноприйняті методики та ДСТУ.

Наукова новизна досліджень. Вперше в умовах приватного сільськогосподарської підприємства «Відродження» Нікопольського вивчено вплив строків сівби та гербіцидів на засміченість та урожайність соняшника.

В результаті проведення польових та лабораторних досліджень виробництву рекомендовано найбільш ефективні схеми захисту посівів від бур’янів.

Дослідженнями встановлено незначний вплив досліджуваних агроприйомів на густоту сходів та рівень польової схожості соняшника.

Дипломна робота складається із вступу, 7 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 80 сторінок комп’ютерного тексту, включаючи 17 таблиць, 1 рис. Список використаних джерел складається з 77 найменувань.

Ключові слова: ГІБРИД, СОНЯШНИК, ТЕХНОЛОГІЯ, ВИРОЩУВАННЯ, ГЕРБІЦИДИ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ЕКОНОМІКА

ВСТУП

Актуальність теми. Соняшник посідає чільне місце серед олійних культур вирощуваних в Україні. У його насінні міститься до 56% світло-жовтої харчової олії, що використовується в натуральному вигляді, виготовленні маргарину, майонезу, рибних та овочевих консервів, хлібобулочних та кондитерських виробів. З нього виробляють оліфу, фарби, лаки, використовують у виробництві стеарину, лінолеуму, водонепроникних тканин та інших галузях.

При переробці соняшника на олію отримують макухи і шроти, що містять до 33-35% білка, що є високопоживним кормом для тварин. Макуха використовують також для приготування халви, козинаків, білкового борошна. З лушпиння виробляють фурфурол, етиловий спирт, кормові дріжджі та інші продукти.

У зоні Степу України соняшник є однією з найбільш високорентабельних культур. Його посівна площа в краї щорічно займає 480-600 тис. га, що становить 19,5-19,7% від загальної посівної площі, з яких велика частка посівів розташована в зоні недостатнього зволоження. Вирощують соняшник за рекомендованими науковими установами агротехнологіями.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження підтверджуються експериментальними даними, отриманими в польовому досліді та лабораторних аналізах з використанням методів кореляційної та дисперсійної обробки результатів досліджень та позитивним економічним ефектом. Наукова робота виконувалася за єдиною тематикою кафедра загального землеробства та грунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету: «Наукове обґрунтування адаптації систем землеробства в умовах трансформації клімату в зоні Степу України». Науково-дослідна тема затверджена в УкрІНТЕІ (реєстраційний номер 0120U007128).

Мета досліджень - встановити вплив строків сівби та гербіцидів на засміченість і врожайність соняшнику, що вирощувався в перші три роки освоєння за технології прямої сівби в зоні недостатнього зволоження.

Завдання досліджень:

- вивчити вплив строків сівби при різних схемах застосування гербіцидів на видовий склад бур'янів та засміченість посівів соняшника при його вирощуванні за технологією прямого посіву;

- встановити вплив термінів сівби та гербіцидів на ріст, розвиток та врожайність соняшника;

- визначити економічну ефективність способів боротьби з бур'яном в посівах соняшника.

Об'єкт вивчення. Формування врожайності насіння гібридів соняшника залежно від застосування гербіцидів та строків сівби.

Предмет дослідження. Гібрид соняшника, гербіцидна технологія захисту посівів.

Методи дослідження. Методологія та методи досліджень засновані на огляді вітчизняної та іноземної літератури, проведенні польових дослідів, спостережень, лабораторних досліджень, статистичній обробці експериментальних даних, аналізу отриманих результатів та їх інтерпретації. При проведенні досліджень застосовувалися загальноприйняті методики та ДСТУ.

Наукова новизна досліджень. Наукова новизна і теоретична значимість досліджень полягають у тому, що вперше в умовах приватного сільськогосподарського підприємства «Відродження» Нікопольського району Дніпропетровської області вивчено вплив строків сівби та гербіцидів на засміченість і урожайність соняшника, що вирощувався в перші три роки освоєння технології прямого посіву, дана економічна оцінка досліджуваних бур'янів в його посівах.

Практична цінність отриманих результатів. У результаті проведення польових та лабораторних досліджень виробництву рекомендовані найбільш

ефективні схеми захисту посівів від бур’янів у перші три роки освоєння технології прямого посіву, що дозволяють отримати найбільшу рентабельність виробництва у грунтово-кліматичних умовах степової зони України.

Особистий внесок здобувача вищої освіти полягає в безпосередній його участі у визначенні мети та постановці завдань досліджень, розробці програми та методики досліджень, закладці польових дослідів та у всіх проведених обліках та спостереженнях, аналізі та інтерпретації отриманих результатів, написанні статей та рукопису дипломної роботи.

Апробація результатів дипломної роботи. Матеріали дипломної роботи доповідалися на конференції молодих вчених та спеціалістів «Інноваційні розробки молодих вчених» (Дніпро, 2022) та розглядались і затверджувались на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Структура і обсяг роботи. Дипломна робота складається із вступу, 7 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 80 сторінок комп’ютерного тексту, включаючи 17 таблиць, 1 рис. Список використаних джерел складається з 77 найменувань.

РОЗДІЛ 1

СПОСОБИ КОНТРОЛЮВАННЯ БУР'ЯНІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ПРЯМОЇ СІВБИ (огляд літератури)

Збереження та підвищення родючості ґрунтів з одночасним збільшенням урожайності сільськогосподарських культур на фоні зниження витрат можливе лише при використанні науково обґрунтованих систем землеробства, основним елементом яких є обробіток ґрунту [1-3].

На думку вітчизняних вчених система обробітку ґрунту впливає на формування агрофізичних, агрохімічних та біологічних властивостей ґрунтів, а значить, і на ефективне використання опадів, що випали, і накопиченої у ґрунті вологи, внесених добрив, боротьбу з дефляцією, водною ерозією та об'єктами, що становлять небезпеку для польових культур, тобто всі ті чинники, яких залежить умови зростання польових культур та його врожайність, якість і економічна ефективність обробітку [4-7]. В.С. Циков та І.А. Пабат підтверджують, що ефективність технологічних елементів, що застосовуються при вирощуванні сільськогосподарських культур, спрямованих на створення сприятливих умов росту і розвитку, багато в чому залежить від обробки ґрунту.

У цьому О.І. Цилюрик з колегами вважають, що надмірна антропогенна дія на ґрунт веде до її деградації та вказують на те, що найбільш важливим фактором, що призводить до деградації ґрунтів, є невідповідність прийомів механічного обробітку ґрунту законам та принципам формування ґрунту. Саме ця невідповідність призводить до активізації процесів, що знижують родючість ґрунту. З висновками вчених погоджуються М.С. Шевченко, що підтверджують, що вміст гумусу в ґрунті, що є одним із показників його родючості, залежить від механічного впливу на ґрунт [8-10, 5].

В.І. Судак вказує на можливість оцінки рівня антропогенного впливу на ґрунт за вмістом органічної речовини, що знижується при надмірному застосуванні прийомів механічних обробок за рахунок прискореної мінералізації. На його думку оранка завдає ґрунту найбільшої шкоди, оскільки після неї спостерігається пригнічення ґрунтової фауни, що призводить до

погіршення структурно-агрегатного складу ґрунту та його водоміцності, що сприяє активізації процесів водної та вітрової ерозії та втрати органічної речовини та гумусу них. У дослідженнях В.В. Шапка зазначає, що після шести років щорічного оранки вміст гумусу у півметровому шарі ґрунту знизився на 0,02 % [11-14].

С.П. Танчик, І.Д. Приймак та інші вважають, що тільки раціональне природокористування може захистити ґрунти від зниження родючості, захищаючи їх від ерозійних процесів, одночасно стабілізуючи сільськогосподарське виробництво. На думку А.Г. Тарарико з колегами найбільш ефективним засобом, що дозволяє призупинити деградаційні процеси, є застосування ресурсозберігаючих технологій обробітку польових культур, що передбачають залишення на поверхні ґрунту рослинних залишків. Такої думки дотримуються Ю.П. Манько та В.О. Ещенко, які стверджують, що застосування ресурсозберігаючих технологій необхідне, оскільки вони знижують швидкість мінералізації органічної речовини у ґрунті та знижують його втрати в результаті ерозійних процесів [15-19].

М.С. Шевченко у співавторстві з іншими вченими вказують на те, що необхідно звертати увагу не тільки на вміст гумусу в грунті, але і на його склад, здатний змінюватися в залежності від застосовуваної технології обробітку сільськогосподарських культур. За їх спостереженнями надмірне застосування механічних прийомів обробітку ґрунту сприяє зниженню вмісту гумінових кислот у гумусі та збільшенню частки фульво-кислот та негідролізованого залишку. За повідомленням вітчизняних та закордонних вчених фульвокислоти з кальцієм, магнієм і калієм утворюють розчинні солі, які після випадання опадів проникають у нижчі шари ґрунту, що призводить до збіднення ґрунтів цими елементами.

Т.С. Мальцев, І.А. Пабат вказують, що рослинні залишки здатні збільшити кількість та покращити якості гумусу. Оскільки крім макро- і мікроелементів у пожнивних залишках міститься більше 80% органічних сполук, що служать джерелом різних фракцій гумусових речовин [20-24].

Але зниження родючості ґрунтів не єдина глобальна проблема землеробства, не менш важливою проблемою є виділення парникових газів в атмосферу, що призводить до зміни. За даними А.А. Жученка одна четверта частина світових викидів парникових газів виробляється сільським господарством та галузями, суміжними з ним. Причинами виділення парникових газів в атмосферу (CO_2, CH_4 та інші) є цикли трансформації біогенних елементів, швидкість яких збільшується при інтенсивному обробітку ґрунтів, що призводить до мінералізації органічної речовини [25-27].

Існує думка, що паливо, що використовується сільськогосподарською технікою, є основним джерелом парникових газів. Однак це не так, набагато більша шкода навколишньому середовищу наноситься при спалюванні рослинних залишків і інтенсивній обробці грунту, що призводить до втрати гумусу. Так, при зниженні вмісту гумусу у верхньому тридцяти сантиметровому шарі ґрунту на 1 %, з 1 га в атмосферу виділяється 45 тонн вуглецю або 166 тонн вуглекислого газу [28-30].

С.П. Танчик та інші стверджують, що припинити деградаційні процеси, що призводять до втрати родючості грунтів, і зменшити викид парникових газів можливо за рахунок переходу на ресурсозберігаючі технології обробітку сільськогосподарських культур, у тому числі прямий посів і технологію No-till.

М.П. Косолап вважають, що за рахунок впровадження технологій прямого посіву і No-till не тільки зросте врожайність оброблюваних культур і збільшиться рентабельність виробництва, але і збережеться і підвищиться родючість грунту через ерозійних процесів, що припиняються. На збільшення урожайності сільськогосподарських культур, оброблюваних за технологіями прямого посіву і No-till, і послаблення ерозійних процесів [31-34].

Прямим посівом називають технологію обробітку сільськогосподарських культур, в якій обробіток ґрунту не застосовують, тобто сівбу насіння виробляють в необроблений грунт спеціальними

сівалками, що прорізають у ґрунті щілину, в яку дискові сошники закладають насіння та добрива. При обробітку сільськогосподарських культур за технологією прямого посіву протягом тривалого часу (не менше трьох-чотирьох років) відбувається поступовий перехід до технології No-till [35-38].

Ряд вітчизняних вчених відзначають, що у світовій землеробській практиці дану технологію вирощування польових культур ще називають природоподібною технологією, оскільки вона відповідає природним процесам, що протікають в природі [39].

Застосування прямого посіву та технології No-till можливе в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Вперше обробляти сільськогосподарські культури за технологією прямого посіву, а потім і за технологією No-till почали фермери Бразилії, Аргентини, США та Канади [40-42].

A.H. Kassam, T. Friedrich та F. Shaxson повідомляють, що фермери Фінляндії, Кенії та Уганди, а також Мальвінських і Фолклендських островів, розташованих приблизно до 50° південної широти, успішно застосовують дані технології. У Болівії та Колумбії прямий посів та No-till застосовують на землях до 3000 м над рівнем моря. No-till застосовують і в Західній Австралії, Північному Китаї, де протягом року випадає до 250 мм опадів, й у Бразилії і Чилі, де кількість опадів становить 2000-3000 мм. Фермери Австралії успішно вирощують культури, використовуючи прямий посів і No-till, на легких ґрунтах, а фермери Бразилії на важких запливають [43-44].

Площа під культурами, що вирощуються за технологіями прямого посіву та No-till, постійно збільшується. Так, у 1999 році площа земель, зайнятих No-till, у світі становила 45 млн. га, у 2009 році – 111 млн. га, у 2015 – понад 125 млн. га. За даними вітчизняних вчених нині у світі ця технологія застосовується на площі понад 150 млн. га. T. Friedrich, A. Kassam, R. Derpsch пояснюють зростання площ переходом на нову технологію фермерів Північної та Південної Америк та Австралії. На цих материках знаходиться 95% всіх світових площ, що виробляються за технологією прямого посіву та No-till [45-48].

В Україні пряма сівба і технологія No-till поширені в меншому ступені. С.М. Шевченко повідомляють, що площа обробітку сільськогосподарських культур за даними технологіями становить близько 2 млн. га з найбільшим поширенням на Північному та Центральному Степу України. Це підтверджується більш ранніми даними, що вказують на успішне застосування технології прямого посіву та No-till в Дніпропетровській, Запорізькій та Миколаївській областях. М.П. Косолап з колегами, повідомляють про успішне впровадження технологій у Дніпропетровській та Херсонській областях. І.Д. Приймак з колегами повідомляє про позитивні результати впровадження технологій у Республіці Крим, що дозволили збільшити врожайність культур та рентабельність їх обробітку [1-7, 49-51].

Деякі вчені вказують на необхідність дотримання трьох принципів при переході від технології, що включає систему обробки грунту, до технології No-till: мінімальні механічні впливи на грунт, допустимі лише при нарізанні посівних борозен; збереження на полі пожнивних рослинних залишків; застосування сівозміни, що чергує культури з мочкуватою і стрижневою кореневими системами [5, 52-53].

За повідомленням N. Verhulst з колегами дотримання цих принципів забезпечує поліпшення фізичних та біологічних властивостей ґрунту, зменшення активності ерозійних процесів та збільшення вмісту в ґрунті органічної речовини. На можливість захисту ґрунту від ерозії та припинення її деградації вказує І.А. Пабат з колегами, які стверджують, що обробіток сільськогосподарських культур за технологіями прямого посіву і No-till дозволяє знизити дефлюваність в 1,21-5,88 рази.

На думку вітчизняних та зарубіжних вчених основної успішної боротьби з водною та вітровою ерозією є збереження і рівномірний розподіл рослинних залишків по поверхні ґрунту, що надмірно мала кількість рослинних залишків на поверхні ґрунту підвищує щільність ґрунту та погіршує його здатність накопичувати вологу, що не сприяє зниженню активності водної ерозії [2, 5, 10, 54-56].

За даними H. Blanco-Cangui, S.J. Ruis, AE. Rahma, D.N. Warrington, T. Lei та Y.M. Gusev зі збільшенням кількості рослинних залишків на поверхні ґрунту та площею їх проективного покриття, покращується водопроникність ґрунту та зменшується активність ерозійних процесів. Ще раніше про підвищення інфільтрації ґрунту при застосуванні прямого посіву та No-till, що призводить до зниження ерозії ґрунту та збільшення отримання гумусу, повідомляв K. Giller із співавторами [11, 57].

Краща водопроникність ґрунту та рослинні залишки перешкоджають випаровуванню вологи з ґрунту. За повідомленням S. Ghosh у співавторстві з іншими вченими та L. Vincent-Caboud та ін. при наявності на поверхні ґрунту 8 т/га рослинних залишків знижується випаровування продуктивної вологи з поверхні та її вміст у ґрунті збільшується на 30% [13-17, 58].

Pittelkowa з колегами припускають у посівах польових культур, що обробляються із застосуванням технологій прямого посіву та No-till, наявність позитивного зворотного зв’язку, коли збережена волога забезпечує збільшення вегетативної маси рослин, яка, перетворившись на рослинні залишки після закінчення періоду вегетації, знову сприяє зниженню випаровування та накопиченню вологи в ґрунті. Оптимальний вміст вологи у ґрунті, на думку С.М. Шевченка, О.М. Соловйова , є основою для створення сприятливих умов росту та розвитку рослин та високої ефективності застосовуваних агротехнічних заходів [12-15, 59].

J. Sasse, E. Martinoia, T. Northen повідомляють про зміну складу співтовариств, що населяють грунт та ризосферу, після переходу від однієї технології обробітку польових культур до іншої. Пожнивні і поукісні рослинні залишки, що залишаються на поверхні грунту, служать їжею корисній мікробіоті, яка пригнічує патогенну мікрофлору, в результаті чого спостерігається активізація мікробіологічних процесів у ґрунті, що сприятливо впливають на її фізичні та хімічні властивості.

Ще однією серйозною перевагою технологій прямого посіву та No-till, на думку дослідників, є зниження витрат і, отже, підвищення рентабельності

вирощування культур. Вони пояснюють це меншим обсягом польових робіт і, отже, меншою кількістю робочої сили, необхідної на гектар, меншою потребою в техніці та економією палива. Так вчені вважають, що при застосуванні прямого посіву та технології No-till витрата палива знижується в 3 рази в порівнянні з технологіями, в яких передбачено обробіток ґрунту.

Однак, незважаючи на всі свої переваги, перехід від рекомендованих систем землеробства до прямого посіву, а потім і до технології No-till має свої складнощі. За даними вчених у перші роки освоєння технології No-till спостерігається зниження вмісту в ґрунті нітратного та амонійного азоту, викликане зниженням швидкості мінералізації гумусу, слабкою нітрифікуючою здатністю ґрунту та споживанням азоту ґрунтовими мікроорганізмами, що розкладають рослинні залишки. Але ряд вчених стверджують, що, незважаючи на менш активне накопичення нітратів у ґрунті в перехідний період, з часом вміст нітратного азоту в ґрунті стає таким самим, як і при рекомендованій технології обробітку.

На думку вчених застосування азотних добрив необхідно в перехідний період від рекомендованої технології обробітку до No-till для запобігання азотного голодування обробляються культур. Якщо ж немає можливості застосовувати достатнє кількість азотних добрив, то Y. Koryagin з колегами радять активізувати в грунті процеси азотфіксації за рахунок застосування мікробіологічних добрив.

Н.П. Косолап з колегами до можливих негативних явищ перехідного періоду відносять погане проростання насіння культурних рослин; підвищення засміченості посівів і зміна видового складу бур’янів, що росте; найчастіше виникнення захворювань; заболочування, що виникає на слабо дренованих ґрунтах; ущільнення ґрунту та алелопатію.

Про погіршення фітосанітарного стану агроценозу, особливо про підвищення засміченості посівів, повідомляють дослідники Інституту зернових культур. На думку Ю.І. Ткаліча збільшення засміченості посівів у перехідний період від рекомендованих технологій обробітку до No-till

пов’язане зі знаходженням насіння бур’янів у верхньому 2-3 см шарі ґрунту і відсутністю їх загортання в більш глибокі шари, де б вони гинули [35, 42].

О.І. Цилюрик з колегами відзначають, що зниження засміченості посівів пов’язане зі скороченням запасів насіння в ґрунті, яке відбувається при активному їх проростанні і знищенні сходів, що з’явилися. Також автори повідомляють про важливу роль пожнивних рослинних залишків, що порушують контакт насіння бур’янів з ґрунтом і перешкоджають росту і розвитку бур’янів за рахунок фізичного та алелепатичного впливу. На думку С.М. Шевченка рослинні залишки необхідно рівномірно розподіляти по поверхні поля, що забезпечить однакове прогрівання ґрунту та дружню появу сходів бур’янів, які згодом будуть знищені гербіцидом суцільної дії [4-7, 15].

Н.П. Косолап з колегами вказують не тільки на збільшення засміченості посівів, але і на зміну видового складу бур’янів, що вирощують. Пояснюють це зміною фізичних властивостей ґрунту. На їхню думку, при переході до технологій прямого посіву і No-till щільність верхнього шару ґрунту збільшується, також як і вміст продуктивної вологи, що є причиною зміни видового складу. Є й інший погляд, P. Neve і J.N. Barney припускають, що видовий склад бур’янів, що ростуть, змінюється через постійне застосування гербіцидів, спрямованих на знищення дводольних бур’янів. Вчені Інституту землеробства у своїх дослідженнях також відзначили збільшення кількості однодольних бур’янів: після трьох років застосування технології прямого посіву частка однодольних бур’янів становила 25,5-32,0 %, після дев’яти років застосування – 67,8 %.

T. Hristovska зі співавторами вважають збільшення засміченості посівів при переході до технології No-till найбільш істотним недоліком, що призводить до збільшення витрат за рахунок збільшення витрат на захист посівів від бур’янів. Вчені вказують не тільки на додаткові витрати пов’язані із захистом посівів від бур’янів, а й зниження врожайності вирощуваних культур, викликане поглинанням бур’янами елементів живлення і вологи, і навіть затіненням посівів. На думку вчених Інституту захисту рослин

ретельний контроль засмічених рослин у перші роки освоєння технології прямого посіву дозволить зберегти врожайність оброблюваних культур на колишньому рівні і уникнути несподіванок при впроваджені технології, яке неминуче при відмові від застосування гербіцидів або не раціональному їх застосуванні [4-7, 42] .

У посівах соняшника, що є однією з найбільш високоприбуткових сільськогосподарських культур, що виробляються в нашій країні, за рахунок високого попиту на поставки соняшникової олії на світовому і внутрішньому ринках, зростає велика кількість бур'янів, які можуть сильно знизити врожайність культури. Це, безперечно, впливає на рівень рентабельності його обробітку, який за сприятливих умов може досягати 200 % і ще більше збільшуватися при застосуванні ресурсозберігаючих технологій, таких як прямий посів та No-till [3-7, 48].

За спостереженнями О.І. Цилюрика, В.П. Судака на території Північної степової зони України поширено близько 200 видів бур'янів. За сприятливих умов можуть випереджати у зростанні сільськогосподарські культури, зокрема і соняшник, затінювати їх, що зумовлює ослаблення фотосинтетичної діяльності посівів і, як наслідок, зниження врожайності. За результатами досліджень, проведених як раніше, так і в даний час, встановлено, що найбільшу шкоду посівам соняшника завдають бур'яни, що розвиваються в посівах протягом місяця після отримання сходів культури, - врожайність знижується на 15-35%, вихід олії – до 40 % [1-4, 49].

Ткаліч Ю.І., Ткаліч І. Д., Бочевар О. В., Ричік С. Г. повідомляють, що після змикання рядів соняшник має високу конкурентоспроможність до більшості бур'янів, але навіть у цей період висока засміченість посівів може призвести до зниження його врожайності. Тому на думку вчених ефективна боротьба з бур'яном у посівах соняшника, у тому числі оброблюваного за технологіями прямого посіву та No-till, є основою отримання високих урожаїв та зниження виробничих витрат [4-7, 38].

У рекомендованій технології вирощування соняшнику, що передбачає обробіток ґрунту, контроль бур'янів здійснюється механічними обробками: дисковими лущеннями, оранням, культиваціями, боронуванням і міжрядними культиваціями. Однак у технологіях прямого посіву і No-till застосовувати механічні прийоми боротьби з бур'яном рослинністю не можна, тому регулювання засміченості посівів здійснюється агротехнічними і хімічними методами [1-3, 15, 47].

Найефективнішим способом регулювання засміченості посівів, що виробляються за технологіями прямого посіву або No-till, є сівозміна, що створює сприятливі умови для проростання польових культур, в результаті чого вони стають більш конкурентоспроможними. Крім більш високої конкурентоспроможності оброблюваних культур дотримання плодозмінної сівозміни, що включає 50% зернових культур і по 25% - бобових і технічних культур і побудованого на чергуванні злакових і широколистих культур, рослин холодного і теплого періоду, дозволяє ефективно боротися з бур'янами рослинами [1-3, 17, 49].

Горбатенко А. І., Судак В. М. рекомендують повертати соняшник на попереднє поле через 5-6 років, з метою зниження зараженості ґрунту збудниками хвороб, шкідниками та насінням вовчка соняшникового, що є квітковим паразитом. За висновками вчених поганими попередниками для соняшника є горох, квасоля і ріпак, здатні викликати ураження посівів склеротініозом, і цукровий буряк, суданська трава, багаторічні трави, що володіють потужною кореневою системою, що висушує грунт [1-3, 12, 51-53].

Цилюрик О. І., Шапка В. П. вважають, що найкращими попередниками для соняшнику є озимі та ярі колосові культури, що пригнічують бур'яни протягом усього періоду вегетації і рано звільняють поле, що забезпечує тривалий післязбиральний період, що використовується для боротьби з бур'яном [12, 51-54].

Матюха В.Л. стверджують, що успішне знищення сходів однодольних та дводольних бур'янів залежить від терміну сівби. Шевченко О.М. з колегами

не рекомендують поспішати з сівбою соняшнику, оскільки надто рання сівба призводить до тривалого періоду появи сходів (іноді до 25-30 днів), пошкодження насіння шкідниками та хворобами, зменшення густоти стояння і, як наслідок, високої засміченості. посівів ярими ранніми бур'янами [1-3, 12, 54].

Перенесення терміну сівби соняшнику більш пізній період, на думку Десятник Л. М., Шапка В. П. забезпечує найбільшу кількість сходів бур'янів, що з'явилися до моменту передпосівної обробки, після якої сходи культури з'являються в чистому полі. Про ефективність пізнього терміну сівби у боротьбі з бур'яном, як у рекомендованих технологіях обробітку, так і в технологіях прямого посіву та No-till [1-2, 15, 55].

Проте Alexandratos N., Aldington T., Hartwig de Haen. вважають, що дотримання оптимальних сівозмін, термінів сівби і норм висіву насіння не завжди дозволяють захистити посіви оброблюваних культур від негативного впливу бур'янів і рекомендують застосовувати гербіциди [56].

Шевченко М.С. з колегами вказують на високу чутливість соняшнику до багатьох діючих речовин гербіцидів, що є причиною активного застосування ґрунтових гербіцидів. Діюча речовина ґрунтових гербіцидів, формує на поверхні ґрунту прикордонний бар'єр, званий також гербіцидним екраном. На їх думку грунтовий екран формується в шарі грунту 0-2,5 см, потім, під впливом атмосферних опадів, що випадають, діючі речовини гербіцидів проникають в грунт на глибину до 12,5 см, внаслідок чого відбувається зниження їх концентрації і ефективності [2, 35-37].

Судак В.І. повідомляє про наявність ґрунтових гербіцидів, діючі речовини яких здатні проникати в бур'яни не тільки через колеоптиль і точку росту в момент проростання насіння бур'янів, але і через листя і коріння вже бур'янів, що ростуть, викликаючи зупинку їх росту та розвитку. Так, В.П. Шапка з колегами відзначають у своїх дослідженнях пригнічення росту та розвитку бур'янів після застосування ґрунтових гербіцидів, внаслідок якого

відбувається зниження маси бур’янів від 35 до 87 % порівняно з контрольним варіантом [55-58].

Сайко В. Ф. повідомляє про декілька переваг ґрунтових гербіцидів: застосування гербіцидів у допосівний або післяпосівний період забезпечує захист посівів на ранніх етапах розвитку; до ґрунтових гербіцидів чутливі як дводольні, так і однодольні бур’яни; ефективність їх дії меншою мірою залежить від температури середовища порівняно з іншими групами гербіцидів [1-3, 10, 59].

Поляков О. І., Нікітчин Д. І. вважають, що застосування ґрунтових гербіцидів дозволяє захистити посіви соняшника протягом всього періоду вегетації, як у період появи сходів, так і в період формування генеративних органів. У цьому вони вказують на відсутність негативних наслідків для оброблюваної культури. Також вчені повідомляють не лише про безпеку ґрунтових гербіцидів щодо культурних рослин, а й про їх екологічну безпеку, оскільки основна частина діючих речовин більшості ґрунтових гербіцидів руйнується протягом 30 днів після їх застосування [1-3, 12].

При застосуванні ґрунтових гербіцидів потрібно враховувати безліч нюансів. Вчені Інституту олійних культур радять вибирати ґрунтові гербіциди з урахуванням типу засміченості посівів і видового складу бур’янів, що ростуть. Вони вважають, що при доборі ґрунтових гербіцидів необхідно враховувати технологію обробітку сільськогосподарських культур, що застосовується в господарстві, і ґрунтово-кліматичні умови. Наприклад, щоб деякі грунтові гербіциди виявили високу ефективність їх обов’язково потрібно закладати в грунт. Передбачається, що такі гербіциди будуть менш ефективні, якщо їх застосовувати в технології прямого посіву і No-till, де поверхня грунту вкрита рослинними залишками і можливість загортання відсутня. У той самий час автори вказують на залежність ефективності грунтових гербіцидів від погодних умов – шкідливе як надмірне, і недостатнє зволоження. Проте на думку Судака В.І. ґрунтові гербіциди, діючими речовинами яких є прометрин

і С-Метолахлор + тербутилазин, здатні забезпечувати захист посівів навіть в умовах повітряної та ґрунтової посухи [1-3, 12, 51-53].

Однак застосування ґрунтових гербіцидів не завжди забезпечує потрібний ефект проти кореневищних та коренепаросткових бур'янів, також ґрунтові гербіциди не забезпечують захист посівів від інфекції соняшникової (*Orobanche cumana* Wallr.). Поляков О.І. з колегами (2021) вказують, що інфекція соняшникова не тільки вражає кореневу систему і поглинає з неї воду та елементи харчування, але й виділяє токсичні продукти обміну, які надають негативний вплив на ріст і розвиток рослин соняшнику і можуть призвести до їх загибель [1-3, 12, 51-53].

В даний час для захисту посівів соняшнику від зарази, а також від багаторічних та однорічних бур'янів застосовують системи Clearfield та Clearfield Plus, що складаються з гербіцидів Євро-Лайтнінг та Євро-Лайтнінг Плюс та спеціально створених гібридів соняшника, стійких до цих гербіцидів. Діючі речовини гербіциду (імазамокс + імазапір) проникають у бур'яни, потрапляючи на листя і стебла, а також формують гербіцидний екран на поверхні ґрунту, при досягненні якого проростки насіння бур'янів гинуть. За повідомленням вчених мережі інститутів НААН ефективність застосування даної схеми захисту від бур'янів може доходити до 95,8-99,0 %, а легкий прояв фітотоксичності, що спостерігається при посушливих погодних умовах і полягає в пожовтінні листя, не надає негативного впливу на ріст, розвиток та врожайність соняшнику. Шевченко С.М. з колегами повідомляють, що застосування систем Clearfield та Clearfield Plus забезпечує більш ефективний захист посівів порівняно із застосуванням ґрунтових гербіцидів. У цьому є не лише про високу ефективність застосовуваних систем щодо засміченості посівів, а й про відсутність негативних наслідків для подальших культур [1-3, 12, 51-53].

Аналогом систем Clearfield і Clearfield Plus є система Express Sun, яка також успішно застосовується в даний час. Дана система включає в себе гербіциди, діючою речовиною яких є трибенурон-метил, і гібриди соняшника,

що мають стійкість до нього. Трибенурон-метил, поглинання якого відбувається в основному надземною масою бур'янів, хоча можливо і кореневою системою, пригнічує вироблення ацетолактат-синтази, ферменту беруть участь у синтезі амінокислот, через нестачу яких відбувається зупинка зростання чутливих бур'янів вже через кілька годин після обробки [1-3, 12, 51].

На думку О.М. Курдюковою найбільш ефективною системою захисту посівів соняшника від бур'янів є та, яка включає використання грунтових і післясходових гербіцидів або ж кілька післясходових гербіцидів різного спектру дії [1-5, 12, 49-55].

Проте Косолап М.П. повідомляє, що сучасні зареєстровані до-і післясхідні гербіциди не можуть забезпечити повний захист посівів від багаторічних бур'янів, в результаті чого виникає необхідність у застосуванні гліфосатвмістких гербіцидів після збирання попередньої культури. Вчений вважає, що гербіциди, що містять гліфосат, доцільно використовувати для боротьби з кореневищними і коренепаростковими бур'янами в осінній період, коли відбувається відтік пластичних речовин у підземні органи рослин. На думку E. Okada, JL. Costa, F. Bedmar швидка деградація діючих речовин гербіцидів суцільної дії уможливлює проведення сівби сільськогосподарських культур відразу після обробки без спостереження будь-якої фітотоксичності [1-3, 12-17, 35-42].

Шевченко М.С. з колегами рекомендують при засміченості полів дводольними бур'янами відмовитися від застосування гербіциду суцільного дії і замінити його протидводольними гербіцидами на основі трибенурон-метилу і лише за необхідності застосування гліфосату, тобто за наявності падалиці зернових культур і сходів злакових бур'янів, застосовувати гліфосатвмістких гербіцид, норми його внесення та спільно з 2,4-Д ефіром. При цьому вчений радить ретельно вибирати час для обробки, адже як занадто раннє обприскування бур'янів, коли сходи мають малу площу листя, в результаті чого на них не потрапляє необхідна кількість препарату, так і

занадто пізня, коли бур'яни переросли, знижують ефективність гербіцидів суцільної дії [1, 12, 55, 58-62].

За дотримання всіх правил гліфосатвмісткі гербіциди ефективні в боротьбі як з малолітніми видами бур'янів, так і багаторічними, а також з деревно-чагарниковою рослинністю. Діючі речовини гербіцидів суцільної дії, проникаючи в рослину, перешкоджають виробленню ферменту, що відповідає за синтез ароматичних амінокислот, необхідних рослинам для формування білків [1-3, 12, 51-59, 60-67].

Таким чином, у технологіях прямого посіву та No-till боротьба з бур'янами в посівах сільськогосподарських культур здійснюється, головним чином, за рахунок застосування гліфосатвмістких і ґрунтових гербіцидів, а також застосуванням систем Clearfield, Clearfield Plus і Express Sun, які включають гербіциди, застосовувані в період вегетації на спеціально створених гібридах. У той же час в літературі відсутні дані про вплив строків сівби і гербіцидів на засміченість посівів, видовий склад бур'янів, що виростають, і врожайність соняшнику, що обробляється без обробки грунту в зоні недостатнього зволоження Дніпропетровської області. Особливу увагу необхідно приділити вивченню ефективності ґрунтових гербіцидів у посівах соняшника, що обробляється за технологією прямого посіву, як щодо загальної кількості бур'янів, так і окремих їх видів, оскільки дані гербіциди широко застосовують у посівах соняшнику, оброблюваних за рекомендованою технологією, але їх дія зовсім не вивчена в перехідний період від рекомендованої технології до технології No-till, коли на поверхні грунту знаходяться рослинні залишки і можливість закладення гербіциду в грунт відсутнє. Дані питання вимагають ретельного вивчення, так як вони актуальні для виробників сільськогосподарської продукції [1-3, 15, 51-58, 60-65].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Кліматична характеристика зони

Вивчення впливу строків сівби та гербіцидів на засміченість та врожайність соняшника, що вирощується за технологією прямого посіву, проводили з 2021 по 2022 роки в умовах приватного сільськогосподарського підприємства «Відродження» Нікопольського району Дніпропетровської області.

Середньорічні температури повітря в місці проведення досліджень становлять 8,7-11,0 °С, сума активних температур (≥10 °С) досягає 3300-3650 °С, що забезпечує гарантоване дозрівання соняшникового насіння. Кількість атмосферних опадів, що випадають протягом року, становить 454 мм, з яких 300-350 мм припадає на теплу пору року. Гідротермічний коефіцієнт дорівнює 1,12-1,19 та коефіцієнт зволоження, що становить 0,30, вказують на можливість вирощування соняшника без застосування зрошення.

Зима в районі проведення досліджень порівняно холодна із середньомісячною температурою січня, найхолоднішого місяця на рік, мінус 4-5 °С. Тривалість зими 75-110 днів, протягом яких грунт промерзає на 15-20 см, а висота снігового покриву досягає 10-15 см. Характерною рисою зимових місяців даної зони є часті відлиги з подальшим похолоданням без випадання снігу.

Весна розпочинається у першій декаді березня. У третій декаді березня – у першій декаді квітня відбувається стійкий перехід температури повітря через +5 °С. Початок активної вегетації рослин відзначається у другій декаді квітня. В окремі роки перехід середньодобових температур через 0, +5 і +10 °С може відхилятися від середньо багаторічних термінів на 15-20 днів в залежності від погодних умов. Літо починається наприкінці першої декади травня, коли відбувається перехід температур повітря через +15 °С. Найспекотнішим місяцем літа є липень із середньомісячною температурою повітря 22-24 °С. У літні місяці випадає більшість атмосферних опадів. Максимальна їх кількість припадає на червень, потім поступово знижується до липня та серпня з одночасним зростанням температур повітря. Більшість

опадів швидко випаровується внаслідок високої температури, низької вологості повітря та дії висушуючих вітрів. Крім того, частина опадів, що випали у вигляді коротких, але сильних злив з грозою, нерідко з градом, стікає по схилах, змиваючи грунт і значно погіршуючи його водний режим. У червні-липні відносна вологість повітря може опускатися до 59-62% і менше, що надає несприятливий вплив на посіви соняшника, що перебувають у цей час у фазах формування кошиків, цвітіння, формування та наливу сім'янок. Низька ж відносна вологість повітря в серпні-початку вересня, коли відбувається дозрівання сім'янок, навпаки, позитивно впливає на врожайність і якість соняшнику.

Осінь, настання якої відзначається в останній п'ятиденці вересня при переході температур повітря через 15 ° С у бік зниження, характеризується стійко теплою та сонячною погодою. Кінець активної вегетації сільськогосподарських культур посідає кінець другої декади жовтня, у цей час починаються заморозки. У середині другої декади листопада відбувається стійкий перехід температур повітря через 0 °С до негативних.

Таким чином, земельна ділянка де були проведенні дослідження характеризується, нерівномірністю і недостатнім випадання опадів протягом року, більша частина яких випадає у вигляді зливових дощів, низькою відносною вологістю повітря і суховіями в літні місяці, а також частими відлигами. сніговим покривом у зимовий період. До позитивних сторін клімату зони можна віднести тривалий вегетаційний період з достатньою для обробітку соняшнику кількістю тепла і більшою часткою (80%) опадів, що випадають в основному в першій половині вегетаційного періоду культури. Однак більш посушлива друга половина вегетації на фоні підвищених температур повітря істотно впливає на ріст, розвиток і врожайність соняшника.

2.2. Ґрунти дослідної ділянки

Ґрунтовий покрив в умовах приватного сільськогосподарського підприємства «Відродження» Нікопольського району Дніпропетровської

області складається переважно з звичайних чорноземів. Формування чорноземів звичайних відбувалося під різнотравно-злаковою рослинністю з глибокою кореневою системою, що позначилося на потужності грунтового профілю та глибині проникнення органічної речовини. Тому для чорнозему звичайного характерний сірий і темно-сірий колір, багатство гумусом, велика потужність і слабка диференційованість профілю.

За фізико-хімічною характеристикою чорноземи звичайні серед поглинених основ переважно містять кальцій, обмінного натрію завжди менше 5 % від суми. У гранулометричному складі переважає фракція мулу, в результаті чого вони є важкими суглинками. Незважаючи на це, максимальна гігроскопічність становить 5-7%, що забезпечує невисоку кількість недоступної вологи (7-9%), водопроникність знаходиться в межах 50-100 мм/год. Щільність ґрунту в шарі 0-30 см знаходиться в межах 1,15-1,25 г/см^3, зростаючи в ґрунтоутворюючої породи до 1,44 г/см^3. Загальна пористість становить 50-60%. У структурі переважають агрономічно цінні агрегати розміром від 0,25 до 10 мм.

Грунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний середньопотужний слабо-гумусований важкосуглинистий, сформований на лесоподібних суглинках. Даний тип ґрунту є найбільш сприятливим для обробітку соняшнику, оскільки має оптимальні водно-фізичні властивості. Реакція ґрунтового розчину в шарі ґрунту 0-25 см є нейтральною (pH = 6,3), зростаючи до материнської породи до 8,3. Досить низький вміст елементів живлення у ґрунті: низький вміст гумусу (3,87 %), дуже низький вміст нітратного азоту (11,9 мг/кг ґрунту), середній вміст рухомого фосфору (18,7 мг/кг ґрунту) та обмінного калію (245 мг/кг ґрунту) у верхньому 25-сантиметровому шарі ґрунту дослідного поля з поступовим їх зменшенням за профілем до 0,65 %, 0,5; 3,4 та 155 мг/кг ґрунту відповідно на глибині 126-175 см може призвести до зниження врожайності соняшника.

Таким чином, хороші водно-фізичні та хімічні властивості чорнозему звичайного, роблять цілком можливим вирощування соняшнику за технологією прямого посіву.

2.3. Метеорологічні умови проведення досліджень

Погодні умови в роки досліджень розрізнялися між собою кількістю та розподілом атмосферних опадів протягом року. У 2021 році сума опадів, що випали за рік, склала 429 мм, з яких 212 мм або 49,5 % випало в теплу пору року (таблиця 1).

Таблиця 1

Метеорологічні умови 2021 р.

Місяць	Температура повітря, ˚С					Опади, мм				
	за декаду			за місяць	середньо-багаторічна	за декаду			за місяць	середньо-багаторічна
Січень	-1,9	0,0	0,3	-0,5	-4,6	9	9	6	24	27
Лютий	0,6	0,3	-0,1	0,3	-3,9	0	5	15	20	26
Березень	2,8	4,8	3,8	3,8	1,2	19	30	4	53	31
Квітень	6,9	8,7	12,8	9,5	8,1	13	8	0	21	48
Травень	14,5	18,0	18,7	17,1	14,3	27	0	16	43	64
Червень	23,2	24,5	23,7	23,8	18,8	2	0	26	28	79
Липень	22,9	19,7	22,0	21,5	20,4	3	53	17	63	56
Серпень	23,1	23,4	21,2	22,6	21,1	8	9	3	20	48
Вересень	19,7	17,4	12,0	16,4	15,3	24	0	11	35	42
Жовтень	14,5	13,7	10,3	12,8	9,5	17	5	5	27	47
Листопад	6,8	5,4	0,6	4,3	2,2	0	0	2	2	47
Грудень	0,4	2,6	2,5	1,8	-2,0	4	1	2	7	39
Всього	-	-	-	11,1	8,7	-	-	-	429	454

Початок вегетаційного періоду 2021 був достатньо посушливим. Квітень, травень та червень характеризувалися недобором відповідно 19, 11 та 50 % атмосферних опадів щодо кліматичної норми. Дефіцит опадів у ці місяці, що становить 64 мм, на фоні збільшення середньомісячної температури повітря на 2,7, 3,4, і 3,7 °С відповідно призвів до прояву атмосферної та ґрунтової посухи. Друга половина цього року вегетаційного періоду

відповідала кліматичним нормам за винятком липня, в якому випало на 12 мм або на 29 % більше середньорічної кількості опадів.

У 2022 році загальна кількість опадів, на станом на листопад місяць, склала 425 мм, що на 129 мм менше від звичайного, тоді як за вегетаційний період випало 319 мм або на 57 мм більше, ніж у 2021 році (таблиця 2).

Таблиця 2

Метеорологічні умови 2022 р.

Місяць	Температура повітря, ˚С					Опади, мм				
	за декаду			за місяць	середньо-багаторічна	за декаду			за місяць	середньо-багаторічна
Січень	-1,7	0,1	0,3	-0,5	-4,6	9	9	6	25	27
Лютий	0,6	0,3	-0,1	0,3	-3,9	0	5	15	21	26
Березень	2,8	4,8	3,8	3,8	1,2	19	30	4	52	31
Квітень	6,9	8,7	12,8	9,5	8,1	12	5	1	20	48
Травень	14,5	18,0	18,7	17,1	14,3	27	0	16	43	64
Червень	23,2	24,5	23,7	23,8	18,8	2	0	26	28	79
Липень	22,9	19,7	22,0	21,5	20,4	3	53	17	63	56
Серпень	23,1	23,4	21,2	22,6	21,1	8	9	3	22	48
Вересень	19,7	17,4	12,0	16,4	15,3	17	0	11	28	42
Жовтень	14,5	13,7	10,3	12,8	9,5	17	3	5	25	47
Листопад	6,8	5,4	0,6	4,3	2,2	2	0	1	3	47
Грудень										
Всього	-	-	-	10,8	8,7	-	-	-	448	454

Розподіл опадів під час активної вегетації культур у цей рік був нерівномірним: у квітні, травні, червні, серпні та жовтні спостерігався недобір щодо кліматичної норми, а у липні та вересні, навпаки, випало на 13 та 45 мм опадів більше багаторічних значень. Усе це відбувалося і натомість підвищення температури повітря щодо кліматичної норми в усі місяці вегетаційного періоду.

Таким чином, у всі роки досліджень спостерігався незначний недобір атмосферних опадів, у тому числі і протягом вегетаційного періоду. При цьому у всі місяці спостерігалося збільшення температури повітря щодо кліматичної

норми, що призвело до підвищення середньорічної температури повітря до 10,8–11,1 °С та суми активних температур (понад 10 °С) до 3628–3861 °С. Недобір опадів і підвищені середньомісячні температури повітря формували посушливі та гострозасушливі періоди.

2.4. Методика досліджень

У двофакторному польовому досвіді вивчали вплив різних термінів сівби та гербіцидів на зростання, розвиток та врожайність соняшника. Для цього ранньостиглий гібрид соняшнику Трістан висівали 10 квітня, 25 квітня і 10 травня, коли температура ґрунту на глибині загортання насіння досягала 6-8, 10-12 і 14-16 °С відповідно.

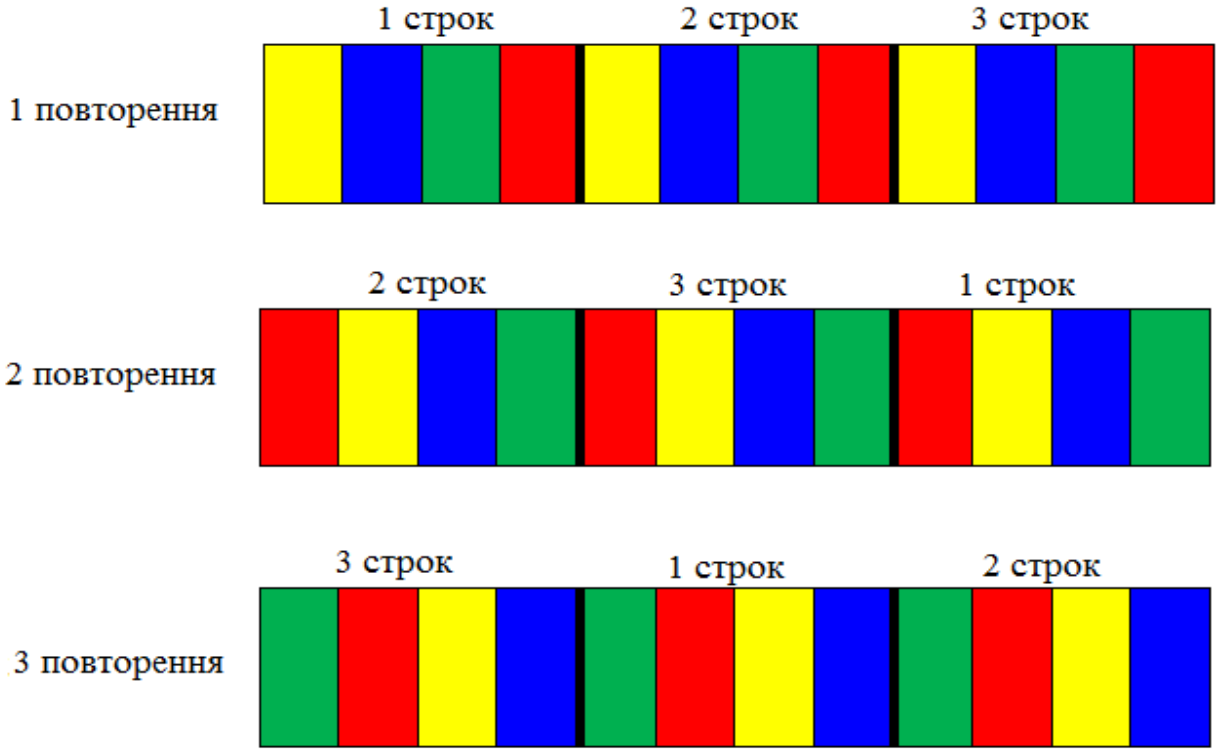
На кожному терміні сівби порівняно з контролем, на якому соняшник обробляли без застосування гербіцидів, вивчали три варіанти застосування гербіцидів: обприскування ділянок гербіцидом суцільної дії за 5-7 днів до посіву соняшника; обприскування ділянок гербіцидом суцільної дії за 5-7 днів до посіву та обприскування поверхні ґрунту ґрунтовим гербіцидом після посіву соняшника; обприскування ділянок гербіцидом суцільної дії за 5-7 днів до сівби з подальшим обприскуванням посівів гербіцидом у фазі 4-5 справжніх листків соняшника.

Як гербіцид суцільної дії застосовували гербіцид під назвою «Раундап Енерджі», препаративна форма якого водний розчин, діюча речовина – гліфосат (551 г/л у формі калійної солі гліфосату), норма застосування – 3 л/га, витрата робочої рідини – 200 л/га.

У випадках досвіду, у яких було передбачено довсходовое обприскування грунтовим гербіцидом, обробку проводили після сівби соняшнику. Робочий розчин із нормою застосування 300 л/га містив два препарати: «Фронтьєр Оптима», препаративна форма – концентрат емульсії, діюча речовина – диметенамід-Р, 720 г/л, норма застосування – 0,8 л/га + «Прометрин», препаративна форма – суспензійний концентрат, діюча речовина – прометрин, 500 г/л, норма застосування – 2 л/га.

На варіантах досвіду з обприскуванням посівів у фазі 4-5 справжніх листків обробку проводили препаратом «Євро-Лайтнінг», препаративна форма – водорозчинний концентрат, діючі речовини – імазамокс та імазапір, 33 + 15 г/л, норма застосування – 1,2 л/га, витрата робочої рідини – 200 л/га.

Ділянки в досвіді були розміщені в три яруси, у кожному з яких були всі терміни сівби, що вивчаються, в триразовій повторності (рисунок 1).



Умовні позначення:

Фактор А:

1 строк – 10 квітня

2 строк – 25 квітня;

3 строк – 10 травня.

Фактор В:

- Контроль (без гербіцидів);
- Гербіцид суцільної дії;
- Гербіцид суцільної дії + грунтовий
- Гербіцид суцільної дії + страховий

Рисунок 1. Схема розміщення ділянок у досліді

Довжина дослідних ділянок - 25 м, ширина - 12 м (ширина захвату обприскувача). Загальна площа ділянки 300, облікова – 52,5 м^2. Площа дослідної ділянки 1,08 га. Загальна кількість ділянок – 36.

Польові дослідження та узагальнення результатів отриманих даних проводили загальноприйнятими методами, згідно з методичними вказівками Б.А. Доспехова (1985) з проведення польових дослідів [68].

Для оцінки впливу строків сівби та гербіцидів на розвиток рослин соняшнику у досвіді відзначали дати сівби та появи повних сходів. Дати настання фенологічних фаз (3-4 пари справжнього листя, бутонізація, цвітіння, повна стиглість) фіксували, коли 75% і більше рослин соняшнику досягали необхідного стану [70-72, 18].

Одночасно з настанням фенологічних фаз визначали густоту стояння та висоту рослин, сиру масу стебел і листків, а також вміст у рослинах сухої речовини та площу листової поверхні (методом висічок), за результатами яких визначали та оцінювали фотосинтетичну діяльність посівів [72, 45].

Перед сівбою соняшника, у фазі цвітіння і повної стиглості визначали вміст продуктивної вологи в грунті термостатно-ваговим методом на глибину 100 см, пошарово через 10 см за методикою Б.А. Доспехова (1987) [68].

Кількість бур’янів, їх видовий склад та сиру масу визначали перед обробкою ділянок гербіцидом суцільної дії за 5-7 днів до сівби, перед сівбою соняшнику, у фазах повного сходу, 3-4 пар справжнього листя, бутонізації, цвітіння та повної стиглості соняшнику за методикою Інституту зернових культур.

Біологічну ефективність застосовуваних гербіцидів оцінювали зі зниження кількості та маси бур’янів через 21 день після застосування гербіциду суцільної дії (гліфосату) і через 30 днів після застосування ґрунтового гербіциду та Євро-Лайтнінга.

Для ґрунтового гербіциду ефективність розраховували за формулою:

$$Ск = 100 - (В / Вк) * 100,$$

де: Ск - Зниження кількості бур’янів до контролю, %;

Во і Вк – кількість бур’янів на 1 м^2 у досвіді та на контролі, шт./м^2.

Біологічну ефективність гербіциду Євро-Лайтнінг оцінювали за формулою:

$$Ск (випр.) = 100 - (В / Вк) * 100 (А / А),$$

де: Ск (випр.) - Зниження кількості або маси бур'янів до вихідної засміченості в досвіді з поправкою на контроль,%;

В і Вк – кількість і маса бур'янів на 1 м^2 у досвіді та на контролі, шт./м або г/м2;

А і А – вихідна засміченість на контролі та досвіді, шт./м^2 чи г/м^2.

У фазі повної стиглості визначали діаметр кошика і його пустозерної середини - за цими даними розраховували продуктивну площу, яка є непрямим ознакою, що характеризує продуктивність соняшника. В цей же час відбирали рослини, за якими визначали густоту їхнього стояння, масу насіння з одного кошика і масу 1000 сім'янок. Облік урожаю проводили методом механізованого збирання комбайном «Сампо 2010» шляхом прокосу середини ділянки, з наступним перерахуванням на стандартну вологість та чистоту.

Визначення вмісту вологи, жиру, протеїну та клітковини в сім'янках соняшника здійснювали методом спектроскопії у ближній інфрачервоній ділянці. Економічну оцінку вирощування соняшника проводили згідно з методичним посібником з економічної оцінки технологій обробітку сільськогосподарських культур за цінами 2021 року на всі матеріально-технічні ресурси за Рибка В.С. [73]/ Статистичну обробку отриманих даних здійснювали методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспехову та Єщенко В.О.

2.5. Технологія вирощування соняшнику у досліді

Соняшник у досвіді обробляли в чотирипільному сівозміні (горох – озима пшениця – соняшник – озима пшениця) за технологією прямого посіву. Після збирання попередника з появою бур'янів і падалиці проводили обробку гербіцидом суцільної дії оприскувачем ОН-450 в агрегаті з трактором Lamborghini R 2.80 (таблиця 3).

Таблиця 3

Технологічна схема вирощування соняшнику

№ п/п	Технологічна операція	Гербіцид, добрива, норма внесення	Термін проведення	С.-г. машина та знаряддя
1	Обробка гербіцидом суцільного дії	Раундап Енерджи (ВР), 3 л/га, витрата робочої рідини 200 л/га	20 липня - 20 вересня	Lamborghini R 2.80 + ВІН-450
2	Сівба з внесенням добрив	нітроамофоску, 150 кг/га, $N_{24}P_{24}K_{24}$	10 квітня 25 квітня 10 травня	МТЗ-2022 + Gimetal
3	Застосування ґрунтового гербіциду	Фронтьєр Оптима (КЕ), 0,8 л/га + Прометрин (СК), 2 л/га, витрата робочої рідини 300 л/га	10 квітня 25 квітня 10 травня	Lamborghini R 2.80 + ВІН-450
4	Обробка посівів гербіцидом під час вегетації	Євро-Лайтнінг (ВК), 1,2 л/га, витрата робочої рідини – 200 л/га	20 травня 15 червня	Lamborghini R 2.80 + ВІН-450
5	Збирання		15 вересня	Сампо-2010

Ранньостиглий гібрид соняшнику Трістан, стійкий до гербіцидів імідазолінонової групи, висівали відповідно до схеми досвіду 10 квітня, 25 квітня та 10 травня. Спосіб посіву широкорядний з шириною міжрядь 70 см, норма висіву 65 тис. схожого насіння на 1 га, глибина загортання насіння 5-7 см. Посів соняшника з внесенням добрив здійснювали сівалкою прямої сівби GIMETAL в агрегаті із трактором МТЗ-2022. Доза припосівного внесення удобрення у фізичній вазі склала 150 кг/га нітроамофоски, що становить $N_{24}P_{24}K_{24}$ в діючій речовині. Збирання врожаю проводили комбайном Сампо-2010.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ І ГЕРБІЦИДІВ НА ЗАБЕЗПЕЧНІСТЬ ВОЛОГОЙ І ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ СОНЯШНИКА

3.1. Забезпеченість рослин вологою

Погодні умови, що складаються в роки досліджень, суттєво впливали на вміст продуктивної вологи в метровому шарі грунту до моменту посіву соняшника. У середньому за роки проведення дослідів у січні та лютому випало 34 та 30 мм опадів, що близько до кліматичної норми, а сума опадів березня становила 51 мм, що на 10 мм більше за норму (таблиця 4).

Таблиця 4

Кількість опадів у зимові та весняні місяці в роки досліджень, мм

Місяць	Рік		Середнє	Середнє-багаторічне
	2021	2022		
Січень	21	25	23	27
Лютий	20	21	20	26
Березень	53	62	57	31
Квітень	21	35	28	48
Травень	43	48	45	27

Водночас, у квітні 2021 та 2022 років випало всього 21 і 35 мм опадів при середньо багаторічній нормі 48 мм, що на фоні підвищення температури повітря на 2,7 і 1,4 °С щодо середньобагаторічних значень призвело до атмосферної та ґрунтової посухи. В результаті в середньому за 2 роки досліджень у квітні було всього 28 мм опадів, що в 1,7 рази менше середньорічних значень. Тому в середньому за роки проведення дослідів вміст продуктивної вологи в метровому шарі грунту при квітневих термінах сівби склало 132 і 135 мм, що за градацією М.С. Шевченка характеризується як хороше (таблиця 5).

До сівби соняшнику у другій декаді травня у 2021 та 2022 роках вміст продуктивної вологи у ґрунті знижується ще більше. Це викликано дефіцитом опадів у роки в травні (на 21,3-22,8 % нижче норми) і підвищеної

середньодобовою температурою повітря (+3,4-2,8°С) проти середньобагаторічної.

Таблиця 5

Вміст продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту при посіві соняшнику, мм

Строки сівби	Рік		Середнє-багаторічне
	2021	2022	
10 квітня	134	140	132
25 квітня	144	133	135
10 травня	106	120	122
$НІР_{0,05}$	7,7	7,9	7,8

Тільки в 2021 році в травні при середньодобовій температурі повітря, близької до кліматичної норми, випало 69 мм опадів, що більше звичайного на 9 мм або на 13,4 %, внаслідок чого в метровому шарі ґрунту вміст продуктивної вологи перед посівом соняшника збільшився до 140 мм.

У фазі цвітіння соняшника, яка при першому терміні сівби наступала в першій, при другому - у другій і третьому терміні - у третій декаді липня, істотний вплив на вміст продуктивної вологи в ґрунті надали опади, що випали в червні та липні.

У червні місяці, у якому за середньобагаторічними даними випадає 69 мм опадів, у середньому за роки проведення дослідів випало лише 46 мм, що у 1,5 рази менше. У той самий час у липні кількість опадів перевищувало кліматичну норму на 15 мм чи 26,8 %. При цьому дуже важливим було подекадне випадання опадів у ці місяці.

У 2021 році за відсутності опадів у червні, випаданні 55 мм наприкінці першої декади липня та їх суттєвому зменшенні у другій та третій декадах липня достовірно більше вологи у метровому шарі ґрунту утримувалося при посіві соняшника 25 квітня (таблиця 6).

Таблиця 6

Вплив строків сівби та гербіцидів на вміст продуктивної вологи у шарі ґрунту 0-100 см у фазі цвітіння соняшнику, мм

Строки сівби (А)	Гербіцид (В)	Рік		Середнє
		2021	2022	
10 квітня	контроль	14	52	33
	гліфосат	19	51	35
	гліфосат+грунтовий	20	60	40
	гліфосат+страховий	21	59	40
25 квітня	контроль	41	41	41
	гліфосат	57	34	46
	гліфосат+грунтовий	51	46	49
	гліфосат+страховий	63	39	51
10 травня	контроль	31	61	46
	гліфосат	51	80	66
	гліфосат+грунтовий	61	80	71
	гліфосат+страховий	51	85	68
НІР $_{0,05}$ фактор А		2,1	4,1	3,1
НІР $_{0,05}$ фактор В		2,4	4,7	3,6
НІР $_{0,05}$ взаємодія АВ		4,2	8,1	6,2

У 2022 році опади третьої декади червня в кількості 26 мм, сприяли збільшенню вмісту вологи в грунті при першому строку сівби, але, завдяки дощу, що випали в кінці другої декади липня інтенсивністю 53 мм, більше продуктивної вологи було при сівбі соняшника 10 травня. Аналогічна ситуація склалася і в 2021 році, коли незважаючи на дуже малу кількість опадів у третій декаді червня, першій і другій декадах липня (по 4-7 мм), істотно більший вміст вологи в грунті також було в посівах другий декади травня, що пояснюється випаданням у третій декаді липня 49 мм опадів.

У середньому за роки досліджень під час цвітіння соняшника найбільше продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту утримувалося при травневому посіві. Достовірне зниження запасів вологи спостерігалося під посівами третьої декади квітня, і найменше було при сівбі у першій декаді квітня. Однак, слід зазначити, що у всі роки досліджень вміст продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту у фазі цвітіння соняшника за класифікацією М.С. Шевченка при його посіві у першій та третій декадах квітня було дуже

поганим (14-59 мм), при посіві у другій декаді травня – поганим (60-90 мм), що вплинуло на його зростання, розвиток та врожайність.

Істотний вплив на вміст продуктивної вологи у ґрунті під час цвітіння соняшника зробили гербіциди. У всі терміни посіву спостерігається достовірне зниження її вмісту при сівбі соняшнику без застосування гербіцидів, що сталося через сильну засміченість посівів і більшого споживання вологи бур'янами. Передпосівне застосування гліфосату в поєднанні з ґрунтовим гербіцидом і Євро-Лайтнінгом сприяло математично доведеному збільшенню запасів продуктивної вологи в ґрунті в усі терміни сівби соняшнику, що обумовлено суттєвим зниженням його засміченості.

У фазі повної стиглості в середньому за роки досліджень найбільше вміст продуктивної вологи в метровому шарі грунту знову ж таки спостерігалося в посівах соняшнику другої декади травня (таблиця 7).

Таблиця 7

Вплив строків сівби та гербіцидів на вміст продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту у фазі повної стиглості сім'янок соняшнику, мм

Строки сівби (А)	Гербіцид (В)	Рік		Середнє
		2021	2022	
10 квітня	контроль	18	37	28
	гліфосат	17	43	30
	гліфосат+грунтовий	20	45	33
	гліфосат+страховий	13	37	25
25 квітня	контроль	29	39	34
	гліфосат	25	31	28
	гліфосат+грунтовий	20	37	29
	гліфосат+страховий	31	39	35
10 травня	контроль	30	91	61
	гліфосат	41	91	66
	гліфосат+грунтовий	39	81	60
	гліфосат+страховий	42	104	73
НІР $_{0,05}$ фактор А		2,5	4,7	3,6
НІР $_{0,05}$ фактор В		2,9	5,4	4,2
НІР $_{0,05}$ взаємодія АВ		5,1	9,3	7,2

Особливо великими були запаси вологи у 2022 році, коли у першій декаді вересня за два тижні до збирання посівів цього строку сівби випало 66

мм опадів. При посіві соняшника в третій і, особливо, в першій декаді квітня продуктивної вологи в метровому шарі грунту було достовірно менше, так як посіви цих строків забирали до останніх днів серпня - першої п’ятиденки вересня і вересневі опади на вологість грунту ніякого впливу не мали.

Слід зазначити, що, незважаючи на особливості випадання опадів протягом вегетації соняшнику в роки досліджень, особливо малої їх кількості в червні місяці, Кохан А.В. та інші автори у зоні недостатнього зволоження Дніпропетровської області рекомендували сіяти соняшник у другій половині травня. Обґрунтовували вони це тим, що при цьому терміні сівби добре прогрітий грунт забезпечує появу своєчасних і дружних сходів соняшнику, складаються найбільш сприятливі умови щодо забезпеченості рослин вологою, а дві-три проміжні та передпосівні культивації забезпечують очищення поля від бур’янів, після яких немає необхідності застосовувати гербіциди. Усе це забезпечує отримання вищої, ніж у квітневі терміни сівби, врожайності соняшника, оброблюваного без застосування гербіцидів, що підвищує економічну ефективність культури.

Таким чином, в середньому за роки досліджень найбільш сприятливі умови по вологозабезпеченості на момент сівби склалися при сівбі соняшника в першій і третій декадах квітня, а у фазі цвітіння і до повної стиглості сім’янок найбільший вміст продуктивної вологи в метровому шарі грунту спостерігалося в посівах соняшника травневого строку сівби.

3.2. Забур’яненість посівів соняшника

За повідомленням Шевченко М.С., Матюхи Л.П., Ткаліча Ю.І. та інш. перші два роки вирощування сільськогосподарських культур за технологією прямого посіву спостерігається сильне збільшення засміченості посівів, що вони пояснюють створенням сприятливих умов для проростання насіння бур’янів у цій технології через більший вміст у верхньому шарі ґрунту вологи та її ущільнення, що забезпечує гарний контакт насіння бур’янів із ґрунтом. У наступні роки засміченість знижується, але за умови ефективної боротьби з

бур’янами в перші два роки освоєння технології, що не допускає їх обсіменіння та вегетативного розмноження.

У наших дослідах у посівах соняшнику виростали бур’яни 13 біологічних сімейств. Найчастіше зустрічалися бур’яни родини айстрові (складно-цвітних) *Asteraceae* – амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisifolia* L.), волошка синя (*Centaurea cyanus* L.) та латук компасний (*Lactuca serriola* L.); гречані (*Polygonaceae*) - горець пташиний (*Polygonum aviculare* L.), гречка в’юнкова (*Fallopia convolvulus* (L.) A. Love); димянкові (*Fumariaceae*) – рутка Шлейхера (*Fumaria schleicheri* Soy.-Willem.).

Рідше зустрічалися капустяні (*Brassicaceae*) – талабан польовий (*Thiaspi arvense* L.); Жовтицеві (*Ranunculaceae*) - консоліда (*Consolida regalis* S.F. Gray); макові (*Papaveraceae*) - мак-самосійка (*Papaver rhoeas* L.); маренові (Rubiaceae) - підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.); мятликові (злакові) (*Poaceae*) – овес дикий (*Avena fatua* L.), куряче просо (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.), мишій сизий (*Setaria glauca* (L.) Beauv.), лісохвіст польовий (*Alope* Huds); портулакові (*Portulacaceae*) – портулак городній (*Portulaca oleracea*).

Окремими рослинами виростали бур’яни родини лободових (*Chenopodiaceae*) - лобода біла (*Chenopodium album* L.); фіалкові (*Violaceae*) – фіалка польова (*Viola arvensis* Murr.), щирицеві (амарантові) (*Amaranthaceae*) – щириця закинута (*Amarantus retroflexus* L.), щириця жминдоподібна (*Amarantus blitoides* S. Wats) і в’юнкові *(Convolvulus)* – в’юнок польовий (*Convolvulus arvensis* L.).

У посівах соняшнику всіх сроків сівби та застосовуваних гербіцидів спостерігався змішаний тип засміченості з переважанням одного виду або групи бур’янів. При цьому співвідношення біологічних груп бур’янів залежить від строків сівби та застосовуваних гербіцидів. Найбільше видів бур’янів росте в посівах соняшника квітневих строків сівби.

За рахунок зменшення зимуючих бур’янів на 2 види при сівбі у другій першій травня їх кількість скоротилася до 18 шт. На кількість видів ярих ранніх, ярих пізніх і багаторічних бур’янів строки посіву не впливали.

Застосування перед посівом соняшника гліфосату та його поєднання з Євро-Лайтнінгом призводило до зменшення кількості видів, за рахунок загибелі зимових і ярих ранніх бур'янів, до 18 шт., що на 2 види менше порівняно з контролем (таблиця 8).

Таблиця 8

Вплив гербіцидів на кількість видів бур'янів біологічним групам у посівах соняшнику (середнє за 2021-2022 рр.)

Біологічна група бур'янів	Кількість видів бурянів, шт			
	контроль	гліфосат	Гліфосат+ грунтовий	Гліфасат+ страховий
Зимуючи	8	6	5	7
Ярі ранні	6	6	3	5
Ярі пізні	5	5	5	5
Багаторічні	1	1	1	1
Всього	20	18	14	18

Найменше – 14 видів бур'янів росте при передпосівній обробці ділянок гліфосатом у поєднанні з ґрунтовим гербіцидом, що також сталося через скорочення кількості ярих ранніх та зимуючих бур'янів.

Строк сівби та гербіциди істотно впливали на кількість бур'янів і на їх сиру надземну масу. Перед застосуванням гербіциду суцільної дії з групи гліфосатів на всіх термінах сівби спостерігався змішаний тип засміченості з переважанням ярих ранніх бур'янів (таблиця 9).

Таблиця 9

Вплив строків сівби на кількість бур'янів за біологічними групам перед обробкою гербіцидом суцільної дії (середнє за 2021-2022 рр.)

Біологічна група бур'янів	Кількість, шт./м^2			Частка, %		
	10 квітня	25 квітня	10 травня	10 квітня	25 квітня	10 травня
Зимуючи	14,5	43,0	28,7	18,3	33,9	22,1
Ярі ранні	65,2	83,4	98,3	81,7	65,6	75,6
Ярі пізні	0	0,6	1,6	0	0,5	1,2
Багаторічні	0	0	1,4	0	0	1,1
Всього	79,7	127,0	130,0	100,0	100,0	100,0

Найменше бур'янів перед обробкою гербіцидом суцільної дії в середньому за роки досліджень спостерігалося при сівбі соняшнику в першій

декаді квітня – 79,7 шт./м^2. Більшість сходів бур'янів у цей час була представлена яровими ранніми видами: амброзія полинолиста, гірчак березкоподібний і рутка Шлейхера, частка яких становила 81,7% від загальної кількості бур'янів, і зимуючими: волошка синя, консоліда чудова, мак-самосійка, підмаренник чіпкий, фіалка польова та талабан польова - 18,3%.

До передпосівної обробки гліфосатом, що передує сівбі соняшнику в третій декаді квітня, кількість сходів бур'янів збільшилася до 127,0 шт./м^2 за рахунок появи сходів ярих ранніх і зимових бур'янів.

На нашу думку кількість сходів бур'янів від раннього строку сівби в першій декаді квітня до пізнього (10 травня) збільшується через підвищення середньодобової температури повітря в передпосівний період і, отже, температури ґрунту. Пов'язано це з тим, що насіння бур'янів проростають при різній температурі. Наприклад, зимуючі бур'яни можуть давати сходи при температурі ґрунту 2-4°С і вище. Така сама температура є мінімальною для проростання деяких видів ярих ранніх бур'янів (гречка в'юнкова, лобода біла, вівсюг), проте більша їх частина починає проростати при температурі ґрунту від 6°С. Проростання насіння ярих пізніх бур'янів відбувається при прогріванні ґрунту до 10-12°С і більше, хоча деякі види (мишій сизий, мишій зелений) можуть проростати при температурі ґрунту від 6°С (Фісюнов А.В.). Отже, при підвищенні температури повітря та ґрунту у весняний час спостерігається підвищення інтенсивності проростання насіння бур'янів. Кореляційний аналіз показав середню позитивну залежність (r = 0,618) між кількістю бур'янів і середньодобовою температурою повітря, що складається від моменту переходу температури через +5 °С у бік підвищення до обробки гербіцидом суцільної дії.

РОЗДІЛ 4
РІСТ І РОЗВИТОК СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ ТА ГЕРБІЦИДІВ

4.1. Польова схожість насіння

За всіх термінів проведення сівби важливими умовами отримання дружних і вирівняних сходів соняшника є наявність у посівному шарі достатнього для проростання насіння та появи сходів кількості продуктивної вологи та температури ґрунту, що залежить від середньодобової температури повітря. У середньому за роки проведення дослідів у верхньому двадцятисантиметровому шарі ґрунту при сівбі соняшнику в першій та третій декадах квітня містилося 22 та 23 мм продуктивної вологи та за класифікацією О.І. Цилюрика характеризувалося як хороше.

До сівби соняшнику в першій декаді травня вміст вологи в ґрунті достовірно зменшувався і становив 19 мм. У 2021 та 2022 рр. у цей термін сівби запаси вологи становили 22-24 мм. Така кількість вологи у посівному шарі ґрунту на думку вчених є достатнім для отримання сходів соняшника.

Тобто, завдяки осінньо-зимовим опадам та збереженню вологи в технології прямого посіву у верхньому шарі ґрунту, що забезпечує відсутність обробки та наявність на поверхні рослинних залишків попередньої озимої пшениці, перед посівом соняшника у всі терміни сівби у двадцятисантиметровому шарі ґрунту міститься достатньо продуктивної вологи для отримання сходів соняшнику. Кореляційний аналіз показав, що в нашому досліді кількість сходів соняшнику не залежала від вмісту продуктивної вологи в посівному шарі ґрунту перед посівом. Своєчасному появі сходів сприяло також випадання від 23,2 до 32,8 мм опадів у період від посіву до появи сходів культури, тому значно більший вплив на тривалість появи сходів і польову схожість насіння соняшнику надала середньодобова температура повітря після посівного періоду.

При посіві соняшнику в першій декаді квітня середньодобова температура повітря в середньому за роки проведення дослідів склала 11,8 °С, а на глибині закладення насіння вона була ще нижче (6-8°С) і сходи соняшнику на поверхні ґрунти з'явилися лише через 27 днів. Збільшення температури повітря та ґрунту при перенесенні терміну сівби на третю декаду квітня призводило до скорочення цього періоду до 19 днів.

Але найшвидше з'являлися сходи при посіві культури 10 травня - через 14 днів, коли середньодобова температура повітря склала 18,3 ˚С, ґрунту 14-16 °С, які і слід вважати оптимальними для отримання сходів соняшника за технологією прямого посіву в зоні недостатнього зволоження Степу України. Нами встановлена тісна негативна кореляційна залежність тривалості появи сходів соняшнику від середньодобової температури повітря (коефіцієнт кореляції дорівнює -0,960).

Температури повітря і грунту надали також істотний вплив на повноту появи сходів. При посіві в першій декаді квітня низькі температури повітря і ґрунту і дуже тривалий час появи сходів призводить до пліснявіння і загнивання деяких сім'янок, внаслідок чого їхня польова схожість становить 78,5-83,1 %, що є дуже низьким показником для просапної культури з точною нормою висіву та розстановкою рослин (таблиця 10).

Таблиця 10

Вплив строків сівби залежно від погодних умов від посіву до появи сходів соняшнику (середнє за 2021-2022 рр.)

Гербіцид (В)	Кількість сходів, шт./м^2			Польова схожість, %		
	10.04	25.04	10.05	10.04	25.04	10.05
Контроль	5,1	5,5	5,4	78,5	84,6	83,1
Гліфосат	5,2	5,6	6,4	80,0	86,2	98,5
Гліфосат+грунтовий	5,2	5,5	6,2	80,0	84,6	95,4
Гліфосат+страховий	5,4	5,8	6,5	83,1	89,2	100,0
НІР$_{0,05}$ фактор А	0,3			4,2		
НІР$_{0,05}$ фактор В	0,2			3,2		
НІР$_{0,05}$ взаємодія АВ	0,4			5,8		

Підвищення температур повітря та ґрунту при посіві соняшника 25 квітня сприяло отриманню 5,5-5,8 шт./м^2 сходів та збільшенню польової

схожості до 84,6-89,2 %, але найбільше сходів – 5,4-6,5 шт./м^2 і найвища польова схожість у межах від 83,1 до 100,0% отримана при сівбі культури 10 травня. Позитивний вплив підвищених середньодобових температур повітря післяпосівного періоду на схожість насіння підтверджується кореляційним аналізом (r = 0,735).

Негативний вплив низьких середньодобових температур повітря на польову схожість насіння соняшнику і період появи сходів добре проглядається в роки досліджень. Так, у 2021 році зі зниженням температури повітря на 1,5 °С, період отримання сходів збільшився на 4 дні і склав 27 діб. У 2022 найбільш холодному році, в якому середньодобова температура післяпосівного періоду знизилася до 10,9 °С, сходи на поверхні грунту з'явилися тільки через 30 діб і їх кількість зменшилася до 4,0-4,8 шт./м^2.

У роки дослідження зі зниженням температури повітря спостерігалося затягування появи сходів до 21 дня при сівбі в третій декаді квітня і до 15-17 днів у першій декаді травня. Тобто за польовою схожістю насіння посів соняшнику в першій декаді травня в необроблений ґрунт також слід вважати для зони Степу України.

Застосовуваний до посіву гербіцид суцільної дії з групи гліфосатів і ґрунтовий гербіцид після посіву культури також істотно вплинули на польову схожість насіння соняшника. У всі терміни сівби найнижчою вона була в контрольному варіанті, де гербіциди не застосовували, що обумовлено зростанням бур'янів, які затіняли поверхню грунту і конкурували з насінням за вологу та елементи живлення.

Тому польова схожість насіння соняшнику після передпосівного обприскування ділянок гліфосатом, що є дуже ефективним у боротьбі з бур'янами і знищує всі види бур'янів, в середньому по всіх строках сівби достовірно збільшувалася на 12,3-16,9%. Слід зазначити, що післяпосівне обприскування ґрунтовим гербіцидом при посіві соняшнику у третій декаді квітня та у другій декаді травня призводило до зниження польової схожості насіння порівняно з передпосівним застосуванням одного гліфосату на 1,6 та

2,9 %, але ці відмінності математично не доведені і перебувають у граничних помилках досвіду.

Таким чином, при обробітку соняшнику за технологією прямого посіву в зоні недостатнього зволоження Степу України в посівному шарі ґрунту міститься достатньо вологи для отримання сходів культури на всіх термінах сівби та застосовуваних гербіцидах, але істотний вплив на їх появу надає температура повітря та ґрунту. При їх підвищенні кількість сходів збільшується, а час появи зменшується, що спостерігається при сівбі соняшнику в першій декаді травня, який у технології прямого посіву слід вважати оптимальним у цій ґрунтово-кліматичній зоні.

4.2. Висота рослин та площа листкової поверхні рослин соняшнику залежно від строків сівби та гербіцидів

Терміни сівби та гербіциди впливали і на висоту рослин соняшника. У середньому за три роки досліджень достовірно більшою висотою у фазі 3-4 пар справжнього листя володіли рослини соняшнику першої декади квітня - 21,1 см, істотно менший лінійний ріст мали рослини соняшника третьої декади квітня - 18,9 см (таблиця 11).

На висоту рослин впливали не тільки погодні умови, що склалися, а й засміченість посівів. У квітневі терміни сівби засміченість посівів була вищою, через це рослини соняшнику у фазі 3-4 пар справжніх листків витягувалися, щоб уникнути затінення бур’янами. Кореляційний аналіз показав середню позитивну залежність висоти соняшника від кількості бур’янів ($r = 0,627$).

Після проходження фази 3-4 пар справжніх листків залежність між кількістю і масою бур’янів і висотою рослин соняшника стає негативною (коефіцієнти кореляції рівні -0,653 і -0,472). Це пов’язано зі збільшенням надземної маси як бур’янів, так і культурних рослин та зміною погодних умов у бік більш посушливих, що посилювало конкуренцію між рослинами за фактори життя. Саме пригнічуючим впливом бур’янів на рослини соняшника

пояснюється менша висота рослин, що обробляються без застосування гербіцидів.

Таблиця 11

Вплив строків сівби та гербіцидів на висоту рослин соняшнику, см (середнє за 2021-2022 рр.)

Строки сівби (А)	Гербіцид (В)	Фенологічна фаза		
		3-4 пари листків	бутонізація	цвітіння
10 квітня	контроль	20,6	77,3	144,4
	гліфосат	20,2	84,0	150,7
	гліфосат+грунтовий	21,8	88,6	153,3
	гліфосат+страховий	21,6	89,0	151,9
25 квітня	контроль	18,2	85,1	143,6
	гліфосат	19,1	94,5	148,2
	гліфосат+грунтовий	19,4	97,3	145,6
	гліфосат+страховий	18,8	98,1	151,8
10 травня	контроль	19,8	65,0	125,2
	гліфосат	20,5	92,1	149,1
	гліфосат+грунтовий	20,2	83,6	147,0
	гліфосат+страховий	20,9	87,3	151,2
НІР $_{0,05}$ фактор А		0,6	2,4	4,0
НІР $_{0,05}$ фактор В		0,7	2,7	4,6
НІР $_{0,05}$ взаємодія АВ		1,1	4,8	8,1

Застосування гербіцидів, що знижують засміченість посівів, збільшувало висоту культурних рослин у порівнянні з зростаючими на контролі. Найбільше лінійне зростання рослин спостерігалося при застосуванні гліфосату з Євро-Лайтнінгом.

Таким чином, у всі терміни сівби найвищу динаміку наростання вегетативної маси рослинами соняшнику забезпечує передпосівне обприскування гліфосатом у поєднанні із застосуванням гербіциду Євро-Лайтнінг у фазі 4-5 справжніх листків культури.

Важливу роль ефективності роботи фотосинтетичного апарату грає площу листової поверхні рослин соняшнику на 1 м^2 його посіву (листковий індекс). У всіх варіантах досвіду площа листків збільшується від появи сходів до фази цвітіння, досягаючи в цей час максимальних значень, після чого вона

зменшується в результаті усихання листя в міру дозрівання сім'янок і до повної стиглості листки відмирають.

У середньому за роки проведення дослідів найбільш розвинений фотосинтетичний апарат розвивають посіви травневого терміну сівби, досягаючи у фазі цвітіння за всіма варіантами застосування гербіцидів 3,19 $м^2/м^2$. При посіві культури у першій декаді квітня площа листя зменшується до 2,05 $м^2/м^2$, у третій декаді квітня – до 1,85 $м^2/м^2$ (таблиця 12).

Таблиця 12

Вплив строків сівби та гербіцидів на листовий індекс та фотосинтетичний потенціал посівів соняшнику (середнє за 2021-2022 рр.)

Строки сівби (А)	Гербіцид (В)	Фенологічна фаза			ФСП млн $м^2$ діб/га
		3-4 пари листків	бутоні-зація	цвітін-ня	
10 квітня	контроль	0,12	0,98	1,64	0,88
	гліфосат	0,14	1,26	1,91	1,05
	гліфосат+грунтовий	0,17	1,53	2,24	1,24
	гліфосат+страховий	0,17	1,41	2,41	1,28
25 квітня	контроль	0,14	0,89	1,31	0,71
	гліфосат	0,17	1,27	1,94	1,01
	гліфосат+грунтовий	0,16	1,36	2,04	1,08
	гліфосат+страховий	0,18	1,38	2,12	1,11
10 травня	контроль	0,12	0,72	2,05	0,99
	гліфосат	0,22	1,87	3,39	1,77
	гліфосат+грунтовий	0,23	1,82	3,53	1,82
	гліфосат+страховий	0,25	2,00	3,78	1,96
$НІР_{0,05}$ фактор А		0,01	0,03	0,06	0,04
$НІР_{0,05}$ фактор В		0,01	0,04	0,07	0,05
$НІР_{0,05}$ взаємодія АВ		0,02	0,08	0,13	0,08

У всі терміни сівби найменший листковий індекс та фотосинтетичний потенціал посівів соняшника у контрольному варіанті, де гербіциди не застосовували. Застосування гербіцидів, що знижують засміченість посівів, призводило до збільшення цих показників, і найбільшими вони в усі терміни сівби були при спільному використанні гліфосату та Євро-Лайтнінгу, досягаючи фазі цвітіння максимальних значень листового індексу 3,78 $м^2/м^2$ і

фотосинтетичного потенціалу за вегетаційний період 1,96 млн. м^2×добу/га при посіві соняшнику в першій декаді травня.

На площу листової поверхні посівів соняшника істотно впливала засміченість посівів, яка у свою чергу залежала від гербіцидів, що застосовуються, і за фенологічними фазами вегетації культури вона була різною. У фазі 3-4 пар справжніх листків залежність листкового індексу від кількості бур'янів, що ростуть у посіві, їх вегетативної маси та частки в агрофітоценозі була дуже низькою – коефіцієнти кореляції впливу цих показників склали від -0,115 до -0,184.

У фазі бутонізації листковий індекс в середньому залежав від кількості (r = -0,431) і надземної маси бур'янів (r = -0,482) і сильно від їх частки в агрофітоценозі - r = -0,708. Аналогічна залежність спостерігалася і фазі цвітіння соняшника.

Слід зазначити, що при розвиненому фотосинтетичному апараті соняшнику при його посіві в першій декаді травня і спільному застосуванні гліфосату і Євро-Лайтнінгу на другому місці за листковим індексом і фотосинтетичному потенціалу знаходяться посіви цього ж терміну сівби, що обробляються із застосуванням гліфосату в поєднанні з ґрунтовим гербіцидом. Це говорить про досить високу ефективність такого застосування гербіцидів у боротьбі з бур'янами. При цьому досить високу ефективність у боротьбі з бур'янами та збільшення фотосинтетичного апарату показало передпосівне обприскування ділянок одним гліфосатом до посіву соняшника у другій декаді травня.

РОЗДІЛ 5
УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОНЯШНИКА ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СТРОКІВ СІВБИ І ГЕРБІЦИДІВ

5.1. Врожайність насіння соняшника

На врожайність соняшника суттєво вплинули строки сівби, гербіциди, погодні умови, що склалися під час вегетації культури, а також фотосинтетична діяльність посівів і динаміка наростання вегетативної маси його рослинами. Встановлено тісну кореляційну залежність урожайності культури з сирою надземною масою рослин у фазі цвітіння (r = 0,838) та фотосинтетичним потенціалом посівів за вегетаційний період - r = 0,948. Тому посіви соняшнику другої декади травня, що формували найбільший фотосинтетичний апарат і вегетативну масу, забезпечили отримання і найвищої врожайності у всі роки проведення дослідів. Виняток склав контрольний варіант (таблиця 13).

Перенесення строку сівби на першу і третю декади квітня призводило до достовірного зниження врожайності соняшнику по всіх гербіцидах. При цьому відмінності щодо врожайності між строками квітневої сівби були математично не доведені, крім контрольного варіанту, де в середньому за 3 роки найнижча врожайність отримана при посіві в третій декаді квітня, що сталося через сильнішу засміченість посівів у порівнянні з першим строком сівби .

На врожайність соняшнику істотний вплив зробила засміченість посівів протягом вегетації, яка в свою чергу залежала від гербіцидів, що застосовуються. Вирощування соняшнику без застосування гербіцидів призводило до достовірного зниження врожайності при його посіві у першій декаді квітня на 19,0-32,0 %, у третій декаді квітня – на 29,4-47,8 % та у другій декаді травня на 352-457%. Зниження врожайності на контрольних варіантах всіх термінів сівби викликано сильним пригніченням культурних рослин бур’яном рослинністю, що підтверджується кореляційним аналізом.

Таблиця 13

Вплив строків сівби та гербіцидів на врожайність соняшнику, т/га

Строки сівби (А)	Гербіцид (В)	Рік		Середнє
		2021	2022	
10 квітня	контроль	1,68	0,76	1,22
	гліфосат	1,72	1,16	1,44
	гліфосат+грунтовий	1,86	1,26	1,56
	гліфосат+страховий	1,72	1,48	1,60
25 квітня	контроль	1,15	0,55	1,05
	гліфосат	1,37	1,08	1,34
	гліфосат+грунтовий	1,33	1,42	1,58
	гліфосат+страховий	1,38	1,64	1,71
10 травня	контроль	2,46	0,91	1,69
	гліфосат	2,51	1,81	2,16
	гліфосат+грунтовий	3,02	2,06	2,54
	гліфосат+страховий	2,66	2,21	2,44
НІР $_{0,05}$ фактор А		0,21	0,10	0,16
НІР $_{0,05}$ фактор В		0,24	0,12	0,18
НІР $_{0,05}$ взаємодія АВ		0,31	0,20	0,26

Встановлено, що більший вплив на врожайність соняшнику надає кількість проростих в посівах бур’янів. Так, протягом усього періоду вегетації, спостерігалася середня негативна залежність між кількістю бур’янів і врожайністю соняшника, величина коефіцієнта кореляції змінювалася від -0,510 до -0,582. Між масою бур’янів і урожайністю також спостерігалася негативна кореляція, причому, якщо в першій половині вегетації залежність була слабкою (r = -0,285), то у фазах бутонізації, цвітіння і повної стиглості вона збільшилася до -0,515 – -0,668.

Розрахунки показали, що врожайність соняшнику на 58,1% залежить від строків сівби та застосовуваних гербіцидів. Найбільший вплив зробили терміни сівби - 31,0%, застосовувані гербіциди впливали на цей показник на 23,6%, і 3,5% склало взаємодію цих факторів.

Тому застосовувані гербіциди зменшували вплив бур’янів на рослини соняшнику, внаслідок чого відбувалося зростання їхньої вегетативної маси і, як наслідок, урожайності. При сівбі соняшнику в квітневі терміни гербіциди,

що застосовуються, збільшували врожайність як щодо контролю, так і по відношенню один до одного. При цьому найбільша надбавка спостерігалася при передпосівному застосуванні гербіциду суцільної дії та Євро-Лайтнінгу у фазі 4-5 справжніх листків соняшнику.

Посіви пізнього терміну сівби, що обробляються із застосуванням гліфосату та ґрунтового гербіциду і того ж гліфосату та Євро-Лайтнінгу, в середньому за три роки досліджень забезпечували отримання однакової врожайності – 2,44-2,54 т/га, яка суттєво перевищувала врожайність посівів контрольного варіанта. Застосування тільки гербіциду суцільної дії до сівби соняшнику в другій декаді травня також забезпечило достовірне збільшення врожайності щодо контролю на 0,69 т/га, що сприяло отриманню 1,96 т/га в середньому за три роки досліджень та ефективність застосування гербіцидів при цьому термін сівби може бути визначена при їх економічній оцінці.

У 2021 та 2022 рр. врожайність соняшнику була вищою, чому сприяло більша кількість випадаючих опадів, а завдяки більш рівномірному їх розподілу під час вегетації в 2021 році отримано найбільшу врожайність за роки досліджень - 1,15-3,02 т/га.

Слід зазначити, що при істотному впливі погодних умов на зростання, розвиток і врожайність соняшнику, більший вплив на ці показники не загальна кількість опадів за час вегетації культури (r = 0,322), а опади, що випадають у міжфазний період від бутонізації до цвітіння - R = 0,504. Ще більш тісна позитивна кореляційна залежність простежується між урожайністю соняшнику та вмістом продуктивної вологи в метровому шарі грунту у фазі цвітіння (r = 0,794), на що крім випадають опадів істотно впливають терміни сівби і застосовувані в досвіді гербіциди.

Таким чином, відмова від застосування гербіцидів у посівах соняшнику, що вирощюється в перші два роки за технологією прямого посіву в зоні недостатнього зволоження Степу України, призводить до достовірного зниження врожайності як у квітневі терміни сівби, так і при перенесенні сівби на 10 травня. Дане зниження врожайності викликано достовірно великою

кількістю і масою бур’янів, що ростуть у посівах і пригнічують культурні рослини. Передпосівне застосування гербіциду суцільної дії у поєднанні з ґрунтовим гербіцидом до появи сходів і того ж гербіциду суцільної дії з Євро-Лайтнінгом під час вегетації рослин забезпечують найбільше зниження засміченості та підвищення врожайності до 1,38-1,51 т/га квітневі терміни сівби та до 2,44-2,54 т/га при сівбі соняшника у другій 10 травня.

5.2. Технологічні якості насіння соняшнику

За науковими спостереженнями на олійність сім’янок соняшника впливає густота стояння його рослин і засміченість посівів, тому що від них залежить забезпеченість рослин елементами живлення, особливо азотом, і вологою, що впливає на інтенсивність фотосинтетичної діяльності кожної культурної рослини та посівів загалом і, отже, на формування та дозрівання сім’янок.

У наших дослідженнях за даними кореляційного аналізу між олійністю сім’янок і густотою стояння рослин соняшнику в другій половині вегетації існує середня позитивна залежність (коефіцієнт кореляції дорівнює 0,624). У той же час збільшення кількості бур’янів у фазах цвітіння і повної стиглості призводило до зниження олійності сім’янок (r = -0,618 - -0,625).

У середньому за роки досліджень достовірно більшою олійністю сім’янок соняшнику мали посіви третьої декади квітня і травневого терміну сівби, що вирощувався із застосуванням гербіциду суцільної дії з подальшим застосуванням ґрунтового гербіциду або Євро-Лайтнінгу. Більше вміст олії в сім’янках соняшнику третьої декади квітня призвело до достовірного зниження вмісту в них протеїну на 1,6-2,0% в порівнянні з посівами першої декади квітня і на 0,5-1,1% по порівняно з посівами другої декади травня (таблиця 14).

Вміст клітковини в сім’янках соняшнику варіював від 13,6 до 14,5%. При цьому істотного впливу термінів сівби та застосовуваних гербіцидів на вміст клітковини в сім’янках соняшнику виявлено не було, проте

спостерігалася тенденція зниження вмісту клітковини у зразках соняшника від раннього терміну сівби до пізнього.

Таблиця 14

Вплив термінів сівби та гербіцидів на якість насіння соняшнику (середнє за 2021-2022 рр.)

Строки сівби (А)	Гербіцид (В)	Вміст в насінні, %		
		олії	протеїна	клітчатки
10 квітня	контроль	51,9	16,2	14,0
	гліфосат	50,8	16,2	14,3
	гліфосат+грунтовий	51,6	16,6	14,3
	гліфосат+страховий	49,4	17,3	14,5
25 квітня	контроль	55,5	14,5	13,6
	гліфосат	55,7	14,2	14,0
	гліфосат+грунтовий	53,9	15,0	14,1
	гліфосат+страховий	54,1	15,4	14,0
10 травня	контроль	52,2	15,0	13,8
	гліфосат	53,1	15,3	13,6
	гліфосат+грунтовий	53,1	15,6	14,1
	гліфосат+страховий	54,0	15,0	13,9
НІР $_{0,05}$ фактор А		1,4	0,4	0,3
НІР $_{0,05}$ фактор В		1,8	0,5	0,5
НІР $_{0,05}$ взаємодія АВ		3,2	0,9	0,8

Найбільший збір олії з 1 га посіву спостерігався при сівбі соняшнику у другій декаді травня на всіх варіантах застосування гербіцидів, тобто у посівах з найбільшою врожайністю.

Передпосівне застосування гербіциду суцільної дії (гліфосату) достовірно збільшувало збір олії на 111-378 кг/га або на 21,0-57,0% у порівнянні з контролем, гліфосату в поєднанні з ґрунтовим гербіцидом - на 183-569 кг /га чи 34,6-85,8 %, тієї ж гліфосату з Євро-Лайтнінгом – на 212-601 кг/га чи 40,0-90,6 %.

Таким чином, у ґрунтово-кліматичних умовах зони недостатнього зволоження Степу України сівба соняшника, що вирощюється за технологією прямого посіву, у другій декаді травня забезпечує отримання 1,27-2,34 т/га сім’янок з олійністю 53,1-54,0 %. На цьому ж терміні сівби спостерігається найбільший збір олії з одиниці площі, що становить 663-1264 кг/га.

5.3. Витрата вологи формування врожаю

У ґрунтово-кліматичних умовах зони недостатнього зволоження Степу України важливим показником, що характеризує ефективність використання наявної вологи, є її питома витрата формування одиниці одержуваної продукції. У наших дослідженнях загальна витрата вологи при посіві соняшнику в першій і третій декадах квітня із застосуванням всіх гербіцидів, що вивчаються, знаходився в межах від 285 до 303 мм, не відрізняючись значно між собою. При посіві ж культури в другій декаді травня загальний витрата вологи на формування врожаю зменшився до 257-265 мм, що при приблизно однаковій кількості опадів, що випали протягом вегетації, обумовлено меншим вмістом вологи в грунті перед посівом і великою його кількістю у фазі повної стиглості (таблиця 15).

Таблиця 15

Вплив строків сівби і гербіцидів на якість насіння соняшника

Гербіцид (фактор В)	Продуктивна волога в шарі грунту 100 см, мм		Опади в період вегетації, мм	Загальні витрати вологи, мм	Витрати вологи на 1 т, 1 м^3
	перед сівбою	повна стиглість			
10 квітня (фактор А)					
Контроль	132	28	194	298	2922
Гліфосат	132	23	194	303	2405
Гліфосат+грунтовий	132	32	194	294	2130
Гліфосат+страховий	132	27	194	299	1993
25 квітня					
Контроль	135	32	184	287	3417
Гліфосат	135	27	184	292	2454
Гліфосат+грунтовий	135	30	184	289	2189
Гліфосат+страховий	135	34	184	285	1770
10 травня					
Контроль	122	51	190	261	2055
Гліфосат	122	49	190	264	1347
Гліфосат+грунтовий	122	48	190	265	1142
Гліфосат+страховий	122	56	190	257	1098

При отриманні вищої врожайності соняшника в травневий термін сівби витрата вологи на формування 1 т сім'янок при всіх способах застосування гербіцидів тут істотно менше, ніж при посіві в першій та третій декадах квітня.

На витрату вологи істотно вплинули й застосовувані гербіциди. Найбільшим він був у всі терміни сівби на контрольному варіанті, де гербіциди не застосовували - 2922, 3417 і 2055 $м^3$/т, що обумовлено споживанням вологи не тільки культурними рослинами, а й бур'янами. При передпосівному застосуванні гліфосату і гліфосату у поєднанні з ґрунтовим гербіцидом витрата вологи суттєво знижувалась і найменше її витрачали посіви соняшнику при передпосівному застосуванні гліфосату та Євро-Лайтнінгу під час вегетації культури.

Найменша витрата вологи на формування одиниці врожаю спостерігалася при посіві соняшнику в другій декаді травня з передпосівним обприскуванням гліфосатом у поєднанні з обробкою посіву Євро-Лайтнінгом у фазі 4-5 справжніх листків культури - 1098 мм/т. Слід зазначити, що при цьому терміні сівби та застосуванні гліфосату з ґрунтовим гербіцидом або одного гліфосату витрата вологи збільшувалася не настільки значно – всього на 44 і 249 мм/т, що також цілком прийнятно, оскільки ці показники суттєво менші, ніж за таких самих схем захисту посівів від бур'янів у квітневий термін сівби.

Таким чином, при обробітку соняшнику в перші 2 роки освоєння технології прямого посіву в зоні нестійкого зволоження Степу України найменше вологи на формування одиниці врожаю витрачають посіви другої декади травня із застосуванням гербіцидів. Але найнижчий він при передпосівному застосуванні гліфосату в поєднанні з обприскуванням посівів Єв-ро-Лайтнінг у фазі 4-5 справжніх листків культури.

РОЗДІЛ 6
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКА

Технологічні операції вирощування соняшника за технологією прямого посіву були в досліді однаковими в усі терміни сівби. Залежно від застосовуваної схеми захисту посівів кількість операцій, спрямованих на боротьбу з бур'яном, збільшувалася від однієї обробки на контрольному варіанті, проведеної в літньо-осінній період після збирання попередника, до трьох на варіантах застосування ґрунтового гербіциду та Євро-Лайтнінгу

Усього при обробітку соняшнику за технологією прямого посіву проведено шість технологічних операцій і майже половина з них спрямована на захист посівів від бур'янів, що вплинуло на виробничі витрати. За всіма строками сівби найнижчі виробничі витрати при вирощуванні соняшнику без застосування гербіцидів - 12843,9-13357,7 грн/га, і основними статтями витрат тут є насіння і добрива - 31,8 і 17,7% [73-75].

Передпосівне застосування гербіциду суцільної дії (гліфосату) призводить до збільшення виробничих витрат до 13932,3-14628,9 грн/га, або на 26,4 % та мінеральні добрива – 14,8 %. Тобто порівняно з безгербіцидною технологією знизилися частки насіння та добрив та зросли витрати на придбання гербіцидів через купівлю гліфосату [73-75].

При сумісному застосуванні гліфосату з ґрунтовим гербіцидом і Евро-Лайтнінгом виробничі витрати становлять 14798,8-15214,1 грн/га, що на 25,2-23,0 % більше, ніж при застосуванні одного передпосівного обприскування гліфосатом. При таких схемах захисту посівів соняшника від бур'янів основною статтею витрат стають гербіциди, що купуються – 38,1-36,9 %, що відбувається через набагато більшу їхню вартість порівняно з гліфосатом.

Строки сівби не впливали на величину виробничих витрат, але вони суттєво вплинули на економічну ефективність вирощування соняшнику, оскільки з отриманням найвищої врожайності при травневому терміні сівби

тут і найвища виручка, яка забезпечила отримання найбільшого прибутку та рентабельності виробництва у всіх випадках застосування гербіцидів (таблиця 16).

Таблиця 16

Економічна оцінка вирощування соняшника залежно від строків сівби та гербіцидів

Гербіцид	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1 тони зерна, грн.	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
сівба 10 квітня						
Контроль	1,22	19042,0	12932,3	10600,2	6109,7	47,2
Гліфосат	1,44	22475,8	13932,3	9675,2	8543,5	61,3
Гліфосат+грунтовий	1,56	24348,8	14798,8	9486,4	9550,0	64,5
Гліфосат+страховий	1,60	24973,1	15036,2	9397,6	9936,9	66,1
сівба 25 квітня						
Контроль	1,05	16388,6	12843,9	12232,3	3544,7	27,6
Гліфосат	1,34	20915,0	14628,9	10917,1	6286,1	43,0
Гліфосат+грунтовий	1,58	24661,0	15538,7	9834,6	9122,2	58,7
Гліфосат+страховий	1,71	26690,0	15788,0	9232,8	10902,0	69,1
сівба 10 травня						
Контроль	1,69	26377,9	13357,7	7903,9	13020,2	97,5
Гліфосат	2,16	33713,7	15214,1	7043,6	18499,6	121,6
Гліфосат+грунтовий	2,54	39644,8	16160,3	6362,3	23484,5	145,3
Гліфосат+страховий	2,44	38084,0	16419,5	6729,3	21664,5	131,9

При цьому строку сівби найвищий прибуток отриманий при спільному застосуванні гліфосату і Євро-Лайтнінга і гліфосату і ґрунтового гербіциду, рентабельність виробництва найбільшою була при одному застосуванні гліфосату – 121,6%, що на 10,7% більше, ніж при застосуванні гліфосату з Євро-Лайтнінгом і на 16,7% більше при використанні гліфосату з ґрунтовим гербіцидом.

При посіві соняшнику в третій декаді квітня найвищий прибуток і рентабельність виробництва в 69,1% забезпечує сумісне застосування гліфосату з Євро-Лайтнінгом.

Слід зазначити, що витрати на 1 га вирощування соняшнику за технологією прямого посіву із застосуванням різних гербіцидів у вивчені терміни сівби розрізнялися незначно, перебуваючи в межах від 1,6 до 1,8 чол.-

ч./га, тоді як на отримання 1 тонни сім’янок відмінності за термінами сівби і гербіцидів, що застосовуються, більш суттєві. Найбільша кількість витрат живої праці на виробництво 1 тонни соняшнику знадобилася при його обробітку без застосування гербіцидів - 1,3-2,0 чол.-ч./т, зменшуючись при їх застосуванні до 0,8-1,2 чол.-ч./т. Найнижчими вони були на травневому терміні сівби із застосуванням гербіцидів і склали 0,8-0,9 чол.-ч./т.

Таким чином, найбільш економічно вигідним на чорноземі звичайної зони недостатнього зволоження Степу України є проведення сівби соняшнику, що обробляється в перші два роки освоєння технології прямого посіву, у першій декаді травня з передпосівною обробкою гербіцидом суцільної дії. При виробничій необхідності провести сівбу в більш ранні терміни, це слід робити в третій декаді квітня із застосуванням гербіциду суцільної дії за 5-7 днів до посіву в поєднанні з обробкою посівів Євро-Лайтнінгом у фазі 4-5 справжніх листків соняшника.

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві

Організація охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальністю «Відродження» Нікопольського 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 [77].

За стан охорони праці відповідає керівник – директор товариства з обмеженою відповідальністю «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» [77].

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» [77].

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» [77].

В товаристві з обмеженою відповідальністю «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» [77]. Проходження працівниками інструктажу відмічається в «журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці» [77].

7.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві

В ході виконання завдання дипломної роботи з аналізу виробничого травматизму в господарстві «Відродження» було зафіксовано один нещасний випадок за період 2021-2022 рр. Аналіз було виконано на підставі «Річного звіту про нещасні випадки на виробництві»

Для аналізу виробничого травматизму в господарстві було застосовано стандартний статистичний метод за останні два роки. За останні два роки кількість працівників була незмінною, а саме: 41 чоловік. Один випадок виробничого травматизму було зафіксовано в 2021 році.

Використовуючи статистичний метод проведемо аналіз виробничого травматизму в господарстві за останні три роки. Згідно цьому, маючи кількість працівників за три останні роки, відповідно: у 2020р. – 43, 2021р. – 41, 2021р. – 41 чоловік та один нещасний випадок у 2020 році розрахуємо та занесемо в таблицю наступні дані. Вихідні данні заносимо в таблицю 17 та розраховуємо за відповідними формулами з розрахунку коефіцієнта частоти травматизму, коефіцієнта важкості травматизма, коефіцієнта втрати робочого часу.

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$К_{чт} = \frac{Т}{Р} \times 1000 = \frac{1}{41} \times 1000 = 24{,}4$$

де Т – кількість нещасних випадків;
Р – кількість працівників;
1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$К_{вт} = \frac{Д}{Т} = \frac{15}{1} = 15$$

де Д – кількість непрацездатних днів.

Коефіцієнт втрати робочого часі:

$$К_{чт} = \frac{Д}{Р} \times 1000 = \frac{15}{41} \times 1000 = 365$$

Таблиця 17

Аналіз нещасних випадків та виробничого травматизму в господарстві

Показники травматизму	2021 рік	2022 рік
Кількість працюючих людей	41	41
Кількість нещасних випадків	1	-
Кількість днів непрацездатності, діб		-
- від травматизму	15	-
- від захворювання		-
Втрати, тис. грн:		-
- від травматизму	26,6	-
- від захворювання		-
Коефіцієнт травматизму	24,4	-
Коефіцієнт важкості травматизму	15	-
Коефіцієнт втрати робочого часу	365	-

В результаті аналізу виробничого травматизму в господарстві було встановлено, що працювало в 2021-2022 році 41 працівник, в 2021 році стався нещасний випадок з одним працівником. Керівництво господарства посилило роботу в напрямку охорони праці, що дало змогу уникнути в наступному році виробничий травматизм працівників. Наразі керівництво господарства приділяє велику увагу питанням охорони праці.

7.3. Вимоги охорони праці під час обробітку та збирання продукції землеробства

1. Вимоги цього розділу Правил поширюються на процеси оброблення, збирання та післязбиральної обробки зернових, зернобобових, технічних, кормових, олійних, ефіроолійних, прядильних культур, коренеплодів, бульбоплодів, баштанних та овочевих культур, а також обробітку лікарських

рослин, квітів, виноградників, промислових садів у відкритому або захищеному грунті;

2. Польові сільськогосподарські роботи повинні проводитись землекористувачами з урахуванням охоронних зон електричних мереж, які встановлюються вздовж повітряних ліній електропередачі у вигляді земельного ділянки та повітряного простору, обмежених вертикальними площинами, віддаленими по обидва боки лінії від крайніх проводів.

3. Формування машинно-тракторних агрегатів повинно проводитись у відповідно до вимог технологій з оброблення сільськогосподарських культур, технічних описів та експлуатаційної документації виробників.

4. Комплектування та налагодження машинно-тракторних агрегатів повинні здійснюватися трактористом-машиністом під керівництвом та за участю механіка відділення (бригадира, помічника бригадира, агронома) з залученням у разі потреби допоміжних працівників та застосуванням інструменту та підйомних пристроїв, що забезпечують безпечне виконання цих операцій. Зміна трактористом-машиністом складу агрегату без дозволу вищезгаданих осіб не допускається.

5. Ширина колії колісних сільськогосподарських тракторів при виконання конкретного виду робіт має відповідати величинам, встановленим технічними описами та експлуатаційною документацією виробників.

6. Гальмівна та гідравлічна системи агрегатованих сільськогосподарські машини повинні бути підключені до трактора. Причіпні сільськогосподарські машини, обладнані постійними робочими місцями, повинні мати справну систему двосторонньої сигналізації, з'єднану в час роботи із трактором.

7. Для з'єднання машин, що агрегатуються з трактором (плуги, сівалки, культиватори, косарки, борони) та з'єднання між окремими машинами (зчіпки, зчіп борін, гідравлічне обладнання) повинні застосовуватися стандартні засоби, що входять до комплекту тракторів та машин. З'єднання повинні бути надійними і виключати мимовільне їхнє роз'єднання та включення.

8. Сільськогосподарські машини мають бути укомплектовані необхідні засоби для очищення робочих органів. Очищення або технологічне регулювання робочих органів повинні проводитися при зупиненому агрегаті та (або) при вимкненому двигуні трактора.

9. Зміна, очищення та регулювання робочих органів навісних сільськогосподарських знарядь і машин, що у піднятому стані, повинна проводитися тільки після вжиття заходів, що запобігають мимовільне їхнє опускання.

10. Маркери повинні бути надійно з'єднані з рамою сільськогосподарської машини, що фіксують пристрої повинні виключати можливість їхнього мимовільного опускання.

11. У зоні можливого руху маркерів або навісних машин при розворот машинно-тракторних агрегатів не повинні знаходитися люди.

12. Для виключення (зменшення) впливу на працівників шкідливих та небезпечних виробничих факторів (пил, вихлопні гази), відстань між самохідними сільськогосподарськими машинами, що рухаються один за одним і машино-тракторними агрегатами має бути не менше:

1) орними (плужними), посівними, посадковими, збиральними агрегатами – 30 м;

2) агрегатами з роторними (крім контурного обрізання гілок) робітниками органами – 50 м;

3) машин контурного обрізання гілок плодових дерев – 75 м.

13. При зустрічному напрямку вітру відстань між агрегатами має бути збільшено до величини, при якій відсутня взаємна дія на операторів шкідливих та небезпечних виробничих факторів.

14. Під час проведення робіт на сільськогосподарських полях чи ділянках при ухилі понад 9° повинні застосовуватись спеціальні машинно-тракторні агрегати та машини, пристосовані для роботи в гірських умовах. Гранично допустимі кути ухилу полів, при яких допускається робота

спеціальних машин, що встановлюються експлуатаційною документацією виробників.

15. Робота на ділянках із крутими схилами понад 9° самохідних сільськогосподарських тракторів та машин загального призначення не допускається.

16. Самохідна сільськогосподарська техніка, що працює на схилах, має бути забезпечена противідкатними упорами (черевиками). При виникнення несправності в гальмівній системі або ходовій частині машина повинна бути відбуксована на жорсткому зчіпці на горизонтальний майданчик або рівну ділянку дороги. Буксирування має здійснюватися трактором, маса якого не менше ніж в 1,5 - 2 рази більше маси машини, що буксирується.

17. При роботах на схилах ширина розворотної смуги має бути не менше подвійний ширини захоплення машинно-тракторного агрегату.

18. Машини та механізми, призначені для роботи в безпосередньої близькості від крон дерев, повинні бути обладнані захисними огородженнями, що запобігають нанесенню травм трактористу та працівникам гілками.

19. Садові платформи або агрегати, призначені для підйому та переміщення працівників, які повинні утримуватися у справному стані. Перед початком робіт повинні бути перевірені справність поручнів, а також наявність страхувальних ланцюжків на поручнях трапів.

20. На ділянках з ухилом понад 8° та на терасах не повинні допускатися до роботи садові платформи, а також машини для контурного обрізання плодових дерев.

21. При поводженні з пестицидами та агрохімікатами на робочих місцях забороняється куріння тютюну, користування відкритим вогнем, їда. Куріння тютюну допускається під час відпочинку на спеціально встановлених місцях після ретельного миття рук, полоскання порожнини рота та носа.

22. Земельні ділянки для роботи сільськогосподарських машин та машинно-тракторних агрегатів повинні бути заздалегідь підготовлені:

1) прибрано велике каміння, залишки соломи, засипані ями та інші перешкоди;

2) встановлені вішки біля великого каміння, розмитих ділянок та інших перешкод, небезпечні місця на ділянках мають бути позначені попереджувальними знаками;

3) поля розбиті на загінки, обкошені та підготовлені прокоси (проходи);

4) проведено контрольні борозни;

5) підготовлені поворотні смуги;

6) позначені місця для відпочинку.

23. Край поля має бути позначений борозна по периметру. Відстань від краю поля до межі перешкоди (обриву, крутого спуску, лісосмуги) має бути достатнім для здійснення розвороту працюючої техніки.

24. При роботах на схилах та поблизу ярів ширина розворотної смуги має бути не менше величини, що дорівнює подвійному мінімальному радіусу повороту машини чи машинно-тракторного агрегату;

25. На ділянках полів та доріг, над якими проходять лінії електропередач, повинні бути вивішені покажчики безпечного проїзду машин під лінією електропередач.

26. На полях, призначених для подальшого машинного збирання, вивідні та глибокі поливні борозни, перемички та інші нерівності, повинні бути засипані та вирівняні. Поверхня ділянок (чеків) до посіву рису має бути вирівняно шляхом зрізування свального гребеня та закладення свальних борозен.

27. У процесі підготовки машинно-тракторних агрегатів до проведення робіт з обробітку ґрунту тракторист-машиніст повинен переконатися у повному справності та комплектності агрегатованої ґрунтообробної машини, а також у наявності та справності пристроїв для очищення робочих органів, перевіривши:

1) надійність з'єднань агрегатованих ґрунтообробних машин з трактором та між окремими знаряддями;

2) правильність розміщення та надійність кріплення робочих органів у плугів, лущильників, культиваторів, борін та інших використовуваних ґрунтообробних знарядь;

3) відсутність підтікання олії з гідросистеми, наявність та справність розривних муфт у маслопроводах гідросистеми у причіпних машин, на яких встановлені силові циліндри.

28. Перед початком руху у загоні машинно-тракторний агрегат повинен бути переведений з транспортного положення до робочого та зроблений пробний заїзд, в процесі якого має бути проведене регулювання глибини обробки, кут установки робочих органів дискових лущильників та борін, виліт маркерів.

29. При використанні тракторів, що мають роздільно-агрегатну гідросистему, не допускається підйом ґрунтообробної машини в транспортне положення з увімкненим валом відбору потужності трактора.

30. Під час роботи машинно-тракторних агрегатів забороняється сідати на баластові ящики дискових лущильників, дискових борін чи інших знарядь.

31. Поворот машинно-тракторних агрегатів на кінцях гону повинен здійснюватися лише з піднятим у транспортне положення знаряддям. Подача агрегату назад із заглибленими робочими органами забороняється.

32. Очищення зубових борін повинно здійснюватися шляхом підйому та струшування окремих борін, за допомогою металевого стрижня з гачком на наприкінці.

33. Транспортування причіпних культиваторів має здійснюватися тільки після фіксації механізму підйому транспортними тягами.

34. При включенні гідроциліндрів маркерів гребнегрядоробника необхідно переконатися у відсутності людей на шляху руху маркера та за його розвороті.

35. При заміні робочих органів (лемешів, лап культиваторів, дисків та тощо) рама грунтообробної зброї (або окремої секції) має бути встановлена на міцні підставки, що виключають опускання знаряддя.

36. При виявленні під час проведення робіт з обробітку ґрунту вибухонебезпечних предметів (снарядів, мін, гранат та інших вибухових речовин) всі роботи на ділянці повинні бути негайно припинені, межі ділянки позначені застережливими знаками «Обережно! Небезпека вибуху!». На ділянці має бути організована охорона, до відповідних органів бути негайно надіслано повідомлення.

37. Механізовані сільськогосподарські роботи з обробітку ґрунту на ділянках з крутими схилами не повинні проводитися:

1) вологості ґрунту, що викликає сповзання машини (агрегату);

2) видимості не більше 50 м;

3) мерзлому ґрунті;

4) темний час доби.

38. Протруювання насіння слід проводити у спеціально обладнаних приміщеннях, розташованих на відстані не менше 500 м від житлових споруд, громадських будівель, тваринницьких комплексів, джерел водопостачання, або у спеціально обладнаній секції складу для зберігання зерна. Протравні пункти мають бути забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями, загальнообмінною вентиляцією та місцевими відсмоктувачами.

39. Процес протруювання насіння має бути повністю механізований. При засміченні магістралей розпилювачів, вихідних отворів патрубків необхідно зупинити протруйник і вжити заходів щодо усуненне несправностей.

40. Протруювання насіння шляхом ручного перелопачування та перемішування забороняється. Децентралізоване протруювання насіння допускається у господарствах на відкритих майданчиках, що мають ухил для відведення зливових вод, навіс, тверде покриття (асфальт, бетон).

41. Централізоване протруювання насіння має здійснюватися на спеціально обладнаних централізованих пунктах (цехах) протруювання, насіннєвих заводів з підробітку насіння цукрових буряків, відділеннях насіннєвих та кукурудокалібрувальних заводів. При протруюванні насіння

необхідно використовувати обладнання підвищеної герметичності, що виключає безпосередній контакт працівників із пестицидами. Забруднений

42. Пестициди повітря перед викидом в атмосферу підлягає очищенню.

43. Заповнення мішків протруєним насінням, ущільнення насіння мішку в блоці вібрації, їх зашивка на завантажувально-пакувальному устаткуванні.

44. повинні проводитись при включеній вентиляції. Протруєне насіння повинні мати сигнальне забарвлення та зберігатися в мішках з написом «Протруєно» або в бункерах, що мають пристрої для подачі насіння автонавантажувачі сівалки.

45. Забороняється зберігання невпакованого протруєного насіння насипом на підлозі, а також їх зберігання на зернотоках та у складських приміщеннях, призначених для зберігання продовольчого чи фуражного зерна, товарів побутового призначення.

46. Прибирання протруєного насіння, що розсипалося, при розриві мішків повинно проводитись у відповідних засобах індивідуального захисту.

47. Відпустка протруєного насіння провадиться за письмовим дозволу роботодавця або іншої уповноваженої ним посадової особи з точним зазначенням їхньої кількості. Перевозитися протруєне насіння повинне в мішках із щільного матеріалу або в автозавантажувачах сівалок.

48. Вивантажувати протруєне насіння слід в автозавантажувачі сівалок, мають брезентові пологи або кришки, суцільнометалеві бункерні сховища або інше обладнання із засобами механізації для навантаження та вивантаження обробленого насіння.

49. Для вирівнювання протруєного зерна в автозавантажувачах сівалок слід користуватись дерев'яними лопатками.

50. Не допускається вирівнювати протруєне зерно руками.

51. Невикористане протруєне насіння має повертатися на склад за актом. Невикористане протруєне насіння повинно зберігатися в ізольовані

приміщення. Не придатні для подальшого використання з призначенню протруєне насіння, піддаються знешкодженню в відповідно до вимог щодо застосування конкретних пестицидів.

52. При поводженні з протруєним насінням не допускається пересипати розфасоване протруєне насіння в іншу тару.

53. Не допускається піддавати протруєне насіння додаткового обробці (очищення, калібрування, сортування та інші способи обробки).

7.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві

Для покращення стану охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрос» потрібно зробити:

- постійний контроль та проведення конструктивних рішень та прийомів, щодо зниження рівня вібрації агрегатів, зниження шумового тиску комбайнів, зерноочисних машин та інших агрегатів;
- з метою досягнення нормативних правил та вимог зробити удосконалення системи природного та штучного;
- провести інвентаризацію санітарно-побутових приміщень їх реконструкцію та забезпечення їх цілодобово працездатності;
- удосконалити обладнання для зручного та небезпечного виконання спеціальних видів робіт;
- забезпечити безпечну роботу працівників з шкідливими засобами захисту рослин;
- обладнати безпечні місця для працівників, для перебування їх, в період повітряної тривоги;
- удосконалення та виготовлення більш ефективних технічних засобів та заходів охорони праці.

ВИСНОВКИ

1. В середньому за роки досліджень найбільш сприятливі умови по вологозабезпеченості на момент сівби склалися при сівбі соняшника в першій і третій декадах квітня, а у фазі цвітіння і до повної стиглості сім’янок найбільший вміст продуктивної вологи в метровому шарі грунту спостерігалося в посівах соняшника травневого строку сівби.

2. Гербіцид Євро-Лайтнінг при обприскуванні посівів у фазі 4-5 справжніх листків соняшника виявляє велику біологічну ефективність проти більшості видів зимуючих, ярих ранніх та пізніх бур'янів. Найбільш стійкими до впливу гербіциду є амброзія полиннолиста, портулак городній і берізка польовий. Але під впливом препарату бур'яни, що залишилися, знаходяться в пригніченому стані і в фітоценозі квітучого соняшника всіх термінів сівби становлять всього 4,2-5,4%. Виростають вони у нижньому ярусі і істотно впливають на формування врожаю культури.

3. Перенесення терміну сівби соняшнику з першої на третю декаду квітня і, особливо, на першу декаду травня призводить до істотного зниження засміченості посівів після передпосівного обприскування гліфосатом. Додаткове обприскування грунтовим гербіцидом після посіву соняшнику і Євро-Лайтнінгом у фазі 4-5 справжніх його листків призводить до подальшого зниження засміченості соняшнику всіх термінів сівби. При цьому всі гербіциди, що застосовуються, знижують засміченість посівів до дуже слабкого ступеня при посіві культури в першій декаді травня, включаючи тільки передпосівне обприскування гліфосатом. При посіві соняшника в третій декаді квітня дуже слабка засміченість спостерігається при спільному застосуванні гліфосату з Євро-Лайтнінгом і слабка - гліфосату з ґрунтовим гербіцидом.

4. У перші два роки освоєння технології прямого посіву найвищу врожайність забезпечує посів соняшнику в першій декаді травня з передпосівним застосуванням гліфосату в поєднанні з ґрунтовим гербіцидом або гербіцидом Євро-Лайтнінг - 2,44-2,54 т/га.

5. При посіві соняшнику 10 травня з одним передпосівним застосуванням гліфосату врожайність склала 2,16 т/га, що суттєво менше, ніж при поєднанні гліфосату з ґрунтовим гербіцидом та Євро-Лайтнінгом, але достовірно на 0,35-0,77 т /га, або на 21,7-64,7% більше, ніж при посіві культури в першій та третій декадах квітня у всіх варіантах застосування гербіцидів.

6. Найвищий збір олії 1264 кг/га отримано при посіві соняшнику в першій декаді травня та передпосівному застосуванні гліфосату у поєднанні з Євро-Лайтнінгом, що сталося завдяки високій (54 %) олійності сім'янок та найбільшій їх урожайності.

7. Найменше вологи на формування одиниці врожаю витрачають посіви соняшнику першої декади травня із застосуванням гербіцидів. Але найнижчий він при передпосівній обробці гліфосатом у поєднанні з обприскуванням посівів Євро-Лайтнінгом у фазі 4-5 справжніх листків культури - 1098 мм/т.

8. На чорноземі звичайному зони недостатнього зволоження максимальну рентабельність виробництва соняшнику – 145,3%, вирощуваного у перші два роки освоєння технології прямої сівби, забезпечує його посів у першій декаді травня з передпосівною обробкою вегетуючих бур'янів. При виробничій необхідності провести сівбу в більш ранні терміни, це слід робити в третій декаді квітня із застосуванням гербіциду суцільної дії за 5-7 днів до посіву в поєднанні з обробкою посівів Євро-Лайтнінгом у фазі 4-5 справжніх листків соняшнику, де чистий прибуток становить 10902,0 грн/га, рентабельність виробництва 69,1%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У перші два роки освоєння технології прямої сівби соняшника за попередником пшениця озима на чорноземі звичайному зони недостатнього зволоження Степу України, рекомендується:

1. Сівбу соняшника проводити в першій декаді травня з обприскуванням бур'янів, що вегетують, гербіцидом суцільної дії з групи гліфосатів за 5-7 днів до сівби.

2. При виробничій необхідності провести сівбу соняшнику раніше, сіяти його в третій декаді квітня із застосуванням гербіциду суцільної дії з групи гліфосатів за 5-7 днів до сівби в поєднанні з обприскуванням посівів Євро-Лайтнінгом у фазі 4-5 справжніх листків культурних рослин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Танчик С. П. No-till і не тільки Сучасні системи землеробства / Танчик С. П. – К. : Юнівест Медіа, 2009. – 160 с.

2. Борисонік З. Б., Михайлов В. Г., Погорлецький Б. К. Довідник по олійних культурах. Киев: Урожай, 1988. 184 с.

3. Кохан А. В. Насичення сівозмін соняшником / Кохан А. В., Глущенко Л. Д., Гангур В.В., Олепір Р.В., Лень О.І., Тоцький В.М. // наук. ред. Кохана А.В. Полтава: ПП Астрая, 2018. 83 с.

4. Паюк Н. О. Обробіток ґрунту в Трипіллі, античному світі і середню добу / Н. О. Паюк, О. С. Мудрук // Сучасний соціокультурний простір: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (26-30 вересня 2005 р.). – К. : ТОВ "ТК"МЕГАНОМ", 2005 – Ч. 2. – С. 8-9.

5. Бутенко А. О. Сортові особливості формування урожаю соняшнику в умовах північно–східної України: автореф. дис. … канд. с.–г.наук: спец. Харків, 2005. 20 с.

6. Аксьонов І. В., Мінковський А. Є., Станчевський В. К. Методичні рекомендації з біоенергетичної оцінки технології вирощування олійних просапних культур. Запоріжжя: ЗДУ, 2001. 35 с.

7. Вольф В. Г. Соняшник. Киев: Урожай, 1972. 228 с.

8. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – К. : ВД "ЕМКО", 2007. – 44 с.

9. Гордієнко В. П. Землеробство О. М. / Геркіял, В. П. Опришко – К.: Вища школа, 1991. – 268 с.

10. Бабич А. О. Посухи та пилові бурі, особливості їх формування, поширення та впливу на кормові й продуктивні ресурси України / Бабич А. О. / Вісник аграрної науки. 1995. № 7. С. 3–17.

11. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство. Кишинев: Штиинца, 1990. 432 с.

12. Кротінов О. П. До історії розвитку систем обробітку ґрунту // Посібник українського хлібороба (науково-виробничий щорічник). – 2010. – № 1. – С. 83–90.

13. Довженко В. И. Землеробство древньої Русі до середини XIII ст. / В. И. Довженюк. – К., 1961. – 267 с.

14. Зуза В. С. Стан забур'яненості полів в північно–східній Україні / Зуза В. С. / Вісник аграрної науки. 1994. № 5. С. 40–48.

15. Кохан А. В., Лень О. І., Цилюрик О. І. Наслідки насичення сівозміни соняшником. Науково-технічний бюлетень ІОК НААН. Запоріжжя, 2016. Вип. 23. С. 131–136.

16. Кемпбел Г. В. Руководство к обработке почвы / Пер. с англ. С. К. Космана; под ред. П. М. Дубровского. – Полтава : Библиотека Хуторянина. – 1911. – Вып. 5. – 116 с.

17. Іващенко О. О. Напрямки адаптації аграрного виробництва до змін клімату / Іващенко О. О. / Вісник аграрної науки. 2011. № 8. С. 10–12.

18. Кохан А. В., Фролов С. О., Гангур В. В. Органічне землеробство на поля Полтавщини. Практичні рекомендації. Полтава, 2016. 46 с.

19. Шевченко М. В. Системи обробітку ґрунту / М. В. Шевченко // Землеробство. – Вип. 80. – К. : ВД "Емко", 2008. – С. 33–39.

20. Кохан А. В., Глущенко Л. Д., Гангур В.В., Олепір Р.В., Лень О.І., Тоцький В.М. Насичення сівозмін соняшником / наук. ред.. Кохан А.В. Полтава: ПП Астрая, 2018. 83 с.

21. Кохан А. В., Фролов С. О., Гангур В. В., Самойленко О. А. Наукове забезпечення ефективного проведення комплексу весняних польових робіт в агроформуваннях Полтавської області у 2018 році (методичні рекомендації). Полтава, 2018. 26 с.

22. Кириченко В. В. Селекция и семеноводство подсолнечника. Харьков, 2005. 384 с.

23. Пабат І. А. Роторний обробіток ґрунту і пряма сівба озимої пшениці після непарових попередників / І. А. Пабат // Хранение и переработка зерна. – 2001. – № 8 (26). – С. 24–25.

24. Кохан А. В. Водоспоживання соняшнику залежно від елементів технології. Вісник ХНАУ. 2016. Вип. 2. С. 85–93.

25. Кохан А.В., Самойленко О.А. Обробіток ґрунту в посівах соняшника. «Новітні технології – шлях до сталого розвитку АПК України». Матеріали Всеукраїнської наукової конференції (Полтава 18 травня 2017 р.). м. Полтава, 2017. С. 16–18.

26. Доспехов Б. А. Практикум по земледелию / И. П. Васильев, А. М. Туликов. – М. : Колос, 1997. – 368 с.

27. Практикум по земледелию / [Воробьев С. А., Егоров В. Е., Киселёв А. Н., долгов С. И., Доспехов Б. А.]; под ред. С. А. Воробьева. – [4-е изд.]. – М. : Колос, 1971. – 311 с.

28. Лебідь Є. М. Науковий фундамент проблем степового землеробства. Вісник аграрної науки. 2006. № 3–4. С. 23–25.

29. Доспехов Б. А. Земледелие с основами почвоведения / А. И. Пупонин. – М : Колос, 1978. – 256 с.

30. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні: Монографія / за ред. С. А. Балюка, Л. Л. Товажнянського. – Харків : НТУ "ХПГ, 2010. – 460 с.

31. Стебут И. А. Обработка почвы / И. А. Стебут // Русское сельское хозяйство. М., 1871. – 44 с.

32. Кохан А. В. Ефективність різних способів обробітку ґрунту. Новітні агротехнології: електронний науковий фаховий журнал. 2016. № 1 (4). – С. 25.

33. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2022. – К. : Юнівест Медіа, 2022. – 895 с.

34. Каталог гібридів від компанії Сингента, 2019. – 153 с.

35. Малієнко А. М. Методологічні питання вивчення систем обробітку ґрунту в польових дослідах. Вісник аграрної науки. 2007. № 5. С. 21–24.

36. Болотов А. Т. О разделении полей / А. Т. Болотов. – Тр. Вольного эконом. об-ва. СПб., 1771. – 177 с.

37. Костычев П. А. О борьбе с засухами в чернозёмной области посредством обработки полей и накопления на них снега / П. А. Костычев. – 1912. – Изд. 6. – С. 84–95.

38. Масюк Н. Т. Введение в сельскохозяйственную экологию. Днепропетровск, ДСХИ, 1989. 190 с.

39. Пабат І. А. Вплив факторів родючості на продуктивність соняшнику в короткоротаційний сівозміні. Вісник аграрної науки. 2003. № 7. С.15–19.

40. Паюк Н. О. Погляди Докучаева і Костичева на обробіток грунту / Н. О. Паюк // Матеріали ІІ конференції молодих вчених та спеціалістів. (27–28 травня 2004р.). – К., 2004. – С. 155–157.

41. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь / В. В. Докучаев. – М. : Сельхозгиз, 1963. – 116 с.

42. Вильямс В. Р. Собранные сочинения в 12 томах, т. XI / В. Р. Вильямс. – М. : Гос. Издательство с.-х. литературы, 1952. – 356 с.

43. Паюк Н. О. Роль Менделєєва у вченні про обробіток ґрунту / Н. О. Паюк / Матеріали ІІ конференції молодих учених та спеціалістів (27–28 травня 2004 р.). – К. : С. 157–158.

44. Ткаліч І. Д., Ткаліч Ю. І., Кохан А. В. Інноваційні технології вирощування соняшнику в Степу України. Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. Харків, 2012. № 13. С. 284–289.

45. Поляков О. І. Агрофізичні властивості грунту перед посівом соняшнику. Науково-технічний бюлетень ІОК УААН. 1998. Вип. 3. С. 223–228.

46. Медведев В. В. Мониторинг почв Украины. Харьков: Антиква, 2002. 428 с.

47. Кибасов П. Т. Основная обработка почвы под полевые культуры / П. Т. Кибасов. – Кишинёв. : Картя Молдовеняскэ, 1982. – 235 с.

48. Медведєв В. В., Линдіна Т. Є., Птащенко А. В. та ін. Мінімалізація грунтів України. Харків, 2004. 47 с.

49. Нікітчин Д. І. Наукове обгрунтування технології вирощування і насінництва гібрідного соняшнику в Степу України: автореф. дис. … докт. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 1994. 32 с.

50. Carmel R. G. Reduced tillage in northwest Europe – a review / R. G. Cannel // Soil tillage Res. – 1985. – №2. Vob. 5. – P. 129–177.

51. Сайко В. Ф. Землеробство в сучасних умовах. Вісник аграрної науки. 2002. № 5. С. 5–10.

52. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол. : М. В. Зубець, А. М. Малієнко, Б. С. Носко та ін. – К. : Аграрна наука, 2010. – 986 с.

53. Пабат І. А. Грунтозахисна система землеробства. Київ: Урожай, 1992. 160 с.

54. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області / Редкол.: О. А. Любович, Є. М. Лебідь, В. І. Шевманьов. –Дніпропетровськ. : Інститут зернового господарства УААН, 2005. – 432 с.

55. 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.

56. Малієнко А. М. Соціально-економічні передумови формування агротехнологій (на прикладі систем обробітку ґрунту). – К, 2001. – 60 с.

57. Ткаліч І. Д. Інноваційні технології вирощування соняшнику в Степу України / Ткаліч І. Д., Ткаліч Ю. І., Кохан А. В. // Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. Харків, 2012. № 13. С. 284–289.

58. Демиденко О. В. Новітні технології обробітку грунту-нагальна потреба сьогодення в землеробстві Черкащини / Демиденко О. В. Посібник українського хлібороба (науково виробничий щомісячник). – 2010. – №1 – С. 95–98.

59. Фисюнов А. В. Сорные растения. М.: Колос, 1984. 320 с.

60. Медведев В. В. Мінімалізація обробітку ґрунтів України / В.В. Медведев. – Харків, 2004. – 47 с.

61. Тараріко Ю. О. Агрометеорологічні ресурси України та технології їх раціонального використання. Вісник аграрної науки. 2006. № 3-4. С. 29–31.

62. Шикула Н. К. Минимальная обработка чернозёмов и воспроизводство их плодородия / Н. К. Шикула, Г. В. Назаренко. – М. : Агропромиздат. 1990. – 320 с.

63. Косолап М. П. Система землеробства No-till: Навч. Посібник / М. П. Косолап, О. П. Кротінов. – К. : "Логос", 2011. – 352 с.

64. Шевченко М., Десятник Л, Льоринець Ф., Шевченко С. Агросистемні методи регулювання волого-споживання в агроценозі. Науковий журнал Зернові культури. 2017. Т. 1. № 1. С. 119–123.

65. Полупан В. І. Досвід застосування нульової технологи обробітку ґрунту при вирощуванні озимої пшениці у Донбасі / В. І. Полупан, С. Г. Зуза, В. М. Полупан //Агрохімія та ґрунтознавство. – Харків, 2003. – Ч. 2. – С. 160–162.

66. Mazzella M. A., Zanor M. I., Fernie A. R., Casal J. J. Metabolic responses to red/far–red ratio and ontogeny show poor correlation with the growth rate of sunflower stems. J. Exp. Bot. 2008. № 59. P. 2469–2477.

67. Каталог сортів та гібридів ДУ Інститут зернових культур НААН України / В. Ю. Черчель та інші. – 2022. – 124 с.

68. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення соняшником /О.І. Цилюрик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець-Шевченко, Н.В. Швець // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, №30. – С.105-117.

69. Petersen J–E. Energy production with agricultural biomass: environmental implications and analytical challenges. Eur. Rev. Agric. Econ. 2008. № 35. P. 385–408.

70. Господоренко Т. М., Коларьков Ю. В., Копитько П. Г. Агрохімія. Киев: Вища школа, 1995. 471 с.

71. Phillips S. H. No-tillage farmsng / S. H. Phillips, H.MI Young. - Reiman Associates, Milwaukee, Wisconsin, 1973. — 224 pp.

72. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол. : М. В. Зубець, А. М. Малієнко, Б. С. Носко та ін. – К. : Аграрна наука, 2010. – 986 с.

73. Статистичний щорічник України за 2022 рік. Київ: Август Трейд, 2022. 554 с.

74. Збарський В. К. Економіка сільського господарства: навчальний посібник / Збарський В. К., Мацибора В. І., Чалий А. А. та ін. ; за ред. В. К. Збарського, В. І. Мацибори. – К. : Каравела, 2010. – 280 с.

75. Кохан А. В. Економічна ефективність застосування способів основного обробітку ґрунту в технології вирощування соняшнику / Кохан А. В., Компанієць В. О., Кулик А. О. // Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2016. № 1-2 (80-81). С. 58–61.

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

77. Годяєв С.Г. Методичні вказівки до написання розділу «Охорона праці» в випускних та дипломних роботах для студентів агрономічного факультету / С.Г. Годяєв, О.С. Бабич. – Дніпропетровськ, 2007. – 18 с.