

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

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

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

“ _____ ” _____ 2021 р.

**ВПЛИВ СПОСОБІВ ТА ГЛИБИНИ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ
ГРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКА В УМОВАХ
ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ОЛІМП АГРО»
КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач вищої освіти: _____ Плеухов К.М.

Керівник дипломної роботи:
доцент _____ Шевченко С.М.

Консультант з економіки:
професор _____ Приходько І.П.

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

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

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

(підпис)

“ _____ ” _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти
Плеухова Кирила Миколайовича

**1. Тема роботи: ВПЛИВ СПОСОБІВ ТА ГЛИБИНИ ОСНОВНОГО
ОБРОБКУ ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКА В УМОВАХ
ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ОЛІМП АГРО»
КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру “ _____ ” _____ 2021 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – фермерське господарство «Олімп Агро»
- сільськогосподарська культура – соняшник

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити) провести моніторинговий аналіз динаміки росту і розвитку гібридів соняшнику; виявити закономірності формування врожайності зерна гібридів соняшнику залежно від норми висіву; встановити економічну ефективність та обсяги виробничих витрат вирощування гібридів.

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

книга історії полів, карта забур'яненості, схема сівозмін, генплан господарства

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

Розділи	Завдання видав	Завдання прийняв
Економіка		
Охорона праці		

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

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Огляд літератури з теми	03.09.2020 15.09.2020	виконано
2.	Умови проведення досліджень	02.10.2020 20.10.2020	виконано
3.	Експериментальна частина	02.05.2021 25.08.2021	виконано
4.	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.09.2021 09.10.2021	виконано
5.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	02.11.2021 25.11.2021	виконано

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

ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
1. ВПЛИВ РІЗНИХ СПОСОБІВ І ГЛИБИНІ ОСНОВНОГО ОБРОБКУ ГРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ СОНЯШНИКА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	9
1.1. Вплив обробітку ґрунту на ріст, розвиток та врожайність насіння соняшника	9
1.2. Вплив обробітку ґрунту на забур'яненість посівів соняшнику	13
2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	21
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення дослідження	21
2.2. Метеорологічні умови у роки проведення дослідження	23
2.3. Агротехніка та схема дослідів	25
2.4. Методика проведення дослідження	27
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
3.1. Вплив обробітку ґрунту на густоту сходів та польову схожість соняшника	29
3.2. Характеристика вегетаційного періоду соняшнику	30
3.3. Висота рослин соняшнику в залежності від різних способів і глибини обробітку ґрунту	33
3.4. Площа листової поверхні соняшнику залежно від елементів технології вирощування	35
3.5. Забур'яненість посівів соняшника	37
3.6. Врожайності насіння соняшнику	48
4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКА	40
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	42
5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві	42
5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві	44
5.3. Вимоги безпеки праці під час збирання врожаю	46
5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві	50
5.5. Безпека в надзвичайних ситуаціях	50
ВИСНОВКИ	53

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Вплив способів та глибини основного обробку ґрунту на врожайність соняшника в умовах фермерського господарства «Олімп Агро» Кам'янського району Дніпропетровської області

Об'єкт вивчення. Формування продуктивності посівів соняшнику залежно від різних способів та глибини обробітку ґрунту.

Предмет дослідження. Гібрид соняшнику.

Методи дослідження. Методологія дослідження ґрунтується на глибокому аналізі наукових праць та розробок вітчизняних та зарубіжних авторів та комплексному підході до вивчення поставленої проблеми. У ході виконання роботи застосовувалися аналітичні, експериментальні, математичні, статистичні, емпіричні, економічні та інших методи досліджень. Лабораторні та польові досліді проводилися за загальноприйнятими методиками.

Наукова новизна досліджень. Вперше в умовах фермерського господарства «Олімп Агро» Кам'янського району Дніпропетровської області було вивчено комплексний вплив способів та глибини основного обробітку ґрунту на врожайність соняшнику.

Дослідженнями встановлено значний вплив досліджуваних агроприйомів на врожайність соняшника.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 63 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 14 таблиць. Список використаних джерел складається з 70 найменувань.

Ключові слова: СОНЯШНИК, ОБРОБІТОК ГРУНТУ, ГІБРИД, ГЕРБІЦИДИ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. Соняшник належить до групи найбільш цінних і високоприбуткових культур, які відіграють ключову роль у зміцненні економіки сільськогосподарських підприємств. Від рівня валового збору олійного насіння залежить не тільки задоволення потреб населення в харчовій рослинній олії, але в значній мірі і забезпечення галузі тваринництва високобілковим кормом. Однак у складних нестабільних економічних умовах при постійно зростаючій вартості техніки, енергоресурсів та інших матеріальних засобів, необхідних для вирощування сільськогосподарських культур, висока економічна ефективність виробництва соняшнику може бути досягнута при адекватному та постійному підвищенні врожайності цієї культури.

Високий попит на насіння соняшнику як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках зумовлений широким асортиментом продукції, що виробляється з цієї сировини, і ця тенденція зберігається вже багато років у зв'язку з збільшенням чисельності населення і зростаючою потребою у високоякісних продуктах харчування. З іншого боку, дедалі більше споживачів в Україні негативно ставляться до широко поширеному міжнародному ринку пальмовому маслу, віддаючи перевагу соняшникове чи продукти його переробки.

Соняшник – це ще й додаткове джерело високобілкових кормів у тваринництві. Побічні продукти – макухи та шроти, які отримують при переробці насіння, містять до 38% перетравного протеїну і служать білковим компонентом комбикормів. Вартість 1 т білка в соняшниковому шроті в 7–10 разів нижче, ніж у кормах тваринного походження (м'ясо-кісткове та рибне борошно) та в продуктах мікробіологічного синтезу. Щорічний збір білка в соняшниковому шроті перевищує 800 тис. т.

Важливим резервом підвищення врожайності соняшнику, поряд із впровадженням нових високопродуктивних гібридів, є вдосконалення

технології його вирощування з урахуванням конкретних ґрунтово-кліматичних умов господарства, особливо це стосується такого агроприйому, як високоефективний і недорогий захист посівів від бур'янів. Крім того, до теперішнього часу актуальною залишається проблема підвищення врожайності соняшника в регіонах з недостатнім зволоженням при збереженні родючості ґрунтів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження за темою дипломної роботи були складовою частиною науково-дослідної роботи кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, яка виконується за єдиною тематикою: «Наукове обґрунтування адаптації систем землеробства в умовах трансформації клімату в зоні Степу України». Науково-дослідна тема затверджена в УкрІНТЕІ (реєстраційний номер 0120U007128).

Мета роботи – вивчити та виявити ефективність впливу способів і глибини основного обробітку ґрунту на врожайність насіння соняшника.

Для досягнення поставленої мети було вирішено такі завдання:

- вивчити динаміку росту, продуктивність рослин та врожайність гібридів соняшнику залежно від способів і глибини основного обробітку ґрунту;

- дати економічну оцінку ефективності впливу способів і глибини основного обробітку ґрунту.

Об'єкт вивчення. Формування продуктивності гібридів соняшника залежно від способів і глибини основного обробітку ґрунту.

Предмет дослідження. Гібрид соняшнику.

Методи дослідження. Методологія дослідження ґрунтується на глибокому аналізі наукових праць та розробок вітчизняних та зарубіжних авторів та комплексному підході до вивчення поставленої проблеми. У ході виконання роботи застосовувалися аналітичні, експериментальні, математичні, статистичні, емпіричні, економічні та інших методи досліджень. Лабораторні та польові дослідження проводилися за загальноприйнятими методиками.

Наукова новизна досліджень. Вперше в умовах фермерського господарства «Олімп Агро» Кам'янського району Дніпропетровської області було вивчено комплексний вплив способів та глибини основного обробітку ґрунту на врожайність соняшнику.

Дослідженнями встановлено значний вплив досліджуваних агроприймів на врожайність соняшника.

Практична цінність отриманих результатів. Практична значимість результатів роботи визначається тим, що встановлено оптимальні способи і глибина основного обробітку ґрунту.

Встановлено вплив різних способів і глибина основного обробітку ґрунту на врожайність насіння і надано рекомендації щодо їх застосування в господарствах з різним набором вирощуваних культур.

Рекомендовані для господарств Північного Степу України різні способи та глибина основного обробітку ґрунту дозволять забезпечити підвищення врожайності при скороченні витрат праці та засобів.

Особистий внесок полягає в проведенні лабораторних, польових дослідів, аналізі експериментальних даних, проведенні їх статистичного аналізу, формулюванні висновків і рекомендацій виробництву.

Апробація результатів дипломної роботи. Протягом 2020-2021 рр. матеріали дипломної роботи систематично доповідались, розглядались і затверджувались на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства ДДАЕУ.

Структура і обсяг роботи. Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 63 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 14 таблиць. Список використаних джерел складається з 70 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ РІЗНИХ СПОСОБІВ І ГЛИБИНІ ОСНОВНОГО ОБРОБКУ ҐРУНТУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ СОНЯШНИКА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Вплив обробітку ґрунту на ріст, розвиток та врожайність насіння соняшника

Проблема обробітку ґрунту – одна з найактуальніших у землеробстві та дискусійних в агрономічній науці. Теорія обробітку ґрунту істотно відстає від вимог виробництва, особливо в районах з давньою історією землеробства, що неоднозначно вплинула на родючість ґрунтів та стан агроландшафтів.

Обґрунтування вибору способу обробітку ґрунту є актуальним і для землеробства Північної зони Степу України. Тривалий період переважним прийомом основного обробітку ґрунту під сільськогосподарські культури залишалася оранка. Під соняшник у Степу України після стерньових попередників проводять одноразове лущення на глибину 10-12 см, а за високого ступеня засміченості посівів - двічі на ту ж глибину. У посушливих умовах Степової зони України під час збирання зернових друге лущення не проводять, оскільки вторинне відростання коренепаросткових бур'янів не відбувається.

Вчені ДУ Інституту зернових культур НААН та інших науково-дослідних установ вважають неефективною глибоку оранку (понад 27 см) під соняшник на чистих від бур'янів полях. Більш глибоке оранку (30-32 см) рекомендують проводити на сильно засмічених коренепаростковими бур'янами полях. Зниження засміченості посівів на полях, де було проведено оранку на глибину 30-32 см, надає позитивний вплив на ріст, розвиток і врожайність соняшнику [1-4].

Останніми роками всі сільськогосподарські товаровиробники спрямовують зусилля на пошук шляхів зниження енерговитрат під час вирощування соняшнику, у тому числі за рахунок обробітку ґрунту.

Застосування безполицевого обробітку ґрунту під соняшник досі недостатньо вивчене. До того ж наявні дані багатьох дослідників в більшості випадків суперечливі, гостро дискусійним є питання про глибину і періодичність розпушування безвідвального [2, 3, 6, 7].

Проблема обробітку ґрунту не отримала ще належного розвитку, особливо ті його аспекти, які стосуються розміщення рослинних решків на поверхні ґрунту, їх захисної здатності по відношенню до водної ерозії, впливу на ґрунтові режими, фітосанітарний стан агроценозів, біогенність, біологічну активність ґрунтів і, як наслідок, на кінцевий продукт землеробства - урожай сільськогосподарських культур, що вирощуються [9, 12, 14, 15].

Мінімізація обробки ґрунту має тенденцію ширшого впровадження у всіх країнах світу. В Україні вже давно були відомі та застосовані безполицевий обробіток Т.С. Мальцева та ґрунтозахисні системи А.І. Бараєва, але на сучасному етапі розробляються регіональні комбіновані системи різного ступеня мінімізації. У рамках адаптивно-ландшафтних систем землеробства намітився процес диференціації їх стосовно різних ґрунтово-ландшафтних умов і вимог кожної культури. У цьому плані є великий, але недостатньо систематизований науковий матеріал і суперечливий практичний досвід. Для вирішення проблеми потрібні системне узагальнення та проведення поглиблених наукових досліджень [5, 9, 12, 14, 15].

В Україні наукові рекомендації найчастіше перебувають у тіні агресивних реклам сільськогосподарських ґрунтообробних машин, засобів захисту рослин тощо. З метою енергозбереження та ресурсозбереження проходять заходи щодо здешевлення обробки ґрунту, який завжди співвідносячи його переваги і недоліки для конкретних ґрунтово-ландшафтних умов. Шаблонне застосування прийомів мінімізації обробки призводить до зниження врожайності сільськогосподарських культур та родючості ґрунту. Є чимало думок про плюси та мінуси прийомів обробки ґрунту: від нульової обробки до оранки [5, 10, 11, 14, 17].

Понад 110 років тому І.Є. Овсінський вважав, що однією з переваг мілкового обробітку ґрунту є так зване «біологічне саморозпушування», яке відбувається внаслідок підвищення біогенності ґрунту та розвитку мезофауни. Переносячи рослинні залишки з поверхні вглиб ґрунту, дощові черв'яки, комахи формують каналці, які разом з ходами відмерлих коренів сприяють саморозпушенню ґрунту. Цей вислів часто цитується у літературі, але стаціонарних систематичних досліджень із цього приводу не проводилося. Враховуючи необхідність застосування пестицидів при мінімізації ґрунтообробітку, важливо знати їх вплив на мезофауну і відповідно критичні рівні пестицидного навантаження [7, 14, 15, 17].

Останнім часом широкого поширення набула основна обробка ґрунту дисковими знаряддями. Такий метод мінімізації обробки ґрунту призводить до посилення ерозійних процесів, погіршення фітосанітарного стану посівів і, як наслідок, до необхідності внесення великих доз пестицидів для боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками [21].

Плоскорізний обробіток ґрунту можна рекомендувати проводити в посушливих районах з активним вітровим режимом внаслідок того, що залишки стерні добре затримують сніг, завдяки чому в посушливі роки врожайність культур при плоскорізному обробітку буває навіть вище, ніж за оранкою [21, 22,].

Вплив плоскорізного обробітку на водний режим ґрунтів було докладно вивчено в період освоєння ґрунтозахисної системи землеробства, запропонованої А.І. Бараєвим, у східних районах країни, чого не можна сказати про Степову зону України. В даний час проблема водного режиму у зв'язку з подальшою мінімізацією обробки і розробки прийомів його регулювання набуває особливої актуальності [22, 25, 27].

В умовах Степової зони України з досить тривалим теплим періодом можливе регулювання водного режиму за допомогою пожнивних залишків. Збільшення кількості рослинних залишків на поверхні ґрунту сприяє

зменшенню поверхневого стоку та акумуляції вологи в ґрунті, а в подальшому – зменшенню її випаровування [27].

Крім переваг мінімізація ґрунтообробки має і недоліки. Зниження інтенсивності процесів мінералізації органічної речовини ґрунту сприяє зменшенню втрат гумусу, що розглядається як позитивне явище. Негативним наслідком цього процесу є зниження інтенсивності мінералізації азоту. На відносно бідних ґрунтах дефіцит мінерального азоту, що посилюється, призводить до зниження врожайності. На багатих ґрунтах даний процес має позитивне значення, оскільки сприяє зменшенню втрат азоту. Однією з важливих проблем мінімальної обробки ґрунту є збільшення засміченості посівів. Загалом мінімізація ґрунтообробки повинна застосовуватися з урахуванням усіх елементів агротехнології та умов довкілля [31, 34].

Загальновідома необхідність використання диференційованої системи обробітку ґрунту, що дозволяють регулювати в бажаному напрямку його водний, повітряний, тепловий, поживний, фітосанітарний та інші режими. При розробці адаптивних систем обробітку ґрунту повинні враховуватися специфіка ґрунтових, топографічних та метеорологічних умов, фітосанітарний стан полів, а також особливості сортів та гібридів [35].

Мінімізація обробітку ґрунту спрямована на скорочення або повне виключення глибоких полицевих оранок у сівозміні, має важливе значення в економічному відношенні, у збереженні родючості ґрунту та захисті його від ерозії, проте при цьому виникає і ряд негативних наслідків – збільшується видовий склад та чисельність бур'янів, шкідників і хвороб, для боротьби з якими потрібні нові високоефективні хімічні засоби захисту, використання яких погіршує екологічну обстановку середовища [35, 41, 44].

У досліджах О.І. Цилюрика максимальна врожайність соняшнику отримана на варіанті поліпшеного зяблевого обробітку, доповненої осінньою культивацією на основі відвальної обробки ґрунту [43].

У дослідженнях М.С. Шевченка та інших співробітників ДУ Інституту зернових культур НААН, які проводяться в умовах степової зони України,

врожайність соняшника при проведенні оранки (20–22 см) склала 3,29 т/га, при плоскорізному обробітку (20–22 см) – 3, 24 т/га та при дисковому обробітку (10–12 см) – 3,44 т/га [35, 46, 47].

Таким чином, необхідно значно активізувати проведення наукових досліджень з вивчення проблеми оптимізації обробітку ґрунту, у тому числі для визначення еколого-економічної ефективності різних систем обробітку ґрунту під соняшник у Степовій зоні України. З появою нових гербіцидів сільськогосподарських знарядь і машин слід всебічно вивчати інші способи підготовки ґрунту під соняшник [49, 51].

1.2. Вплив обробітку ґрунту на забур'яненість посівів соняшнику

В посівах соняшника наявність бур'янів є серйозним стримуючим фактором отримання високих урожаїв в Україні. Вони завдають великої шкоди, забираючи з ґрунту вологу та поживні речовини, конкурують з культурними рослинами за світло, тепло та інші екологічні фактори, а при збиранні засмічують продукцію. З бур'янів найбільше поширення в посівах соняшнику мають куряче просо, мишій сизий, редька дика, грицики, амброзія полинолиста, осот рожевий та ін [41, 45].

Встановлено, що в посівах соняшнику засміченість злаковими бур'янами менше 5 шт./м² не призводить до зниження врожайності. Гібриди при забур'яненості злаковими бур'янами більше 10 шт./м² менш конкурентні, ніж сорти [8, 15]. При незначній кількості бур'янів є достатньо методів механічної боротьби з ними просапними знаряддями. Якщо для захисту соняшника застосовувати тільки механічні заходи (1-3 довсходових і 1-2 сходові боронування), це може призвести до зниження густоти стояння рослин (на 20-40%), в такому випадку необхідно використовувати підвищені норми висіву, що призведе до втрати вологи, ущільнення ґрунту, стимуляції нових хвиль бур'янів до відростання, зниження рівномірності розподілу рослин у рядках. Механічні обробки іноді можуть бути виправдані при використанні

якісних сортів та гібридів, але не у разі застосування високопродуктивних імпортованих гібридів [28, 45].

Соняшник в силу своїх морфобіологічних особливостей слабо пристосований до придушення бур'янів у початковий період свого росту, і тому для отримання високих урожаїв цієї культури необхідна система різних заходів боротьби з бур'яном. Одним з таких високоефективних прийомів є застосування гербіцидів [24, 43, 13].

Найважливішим питанням залишається боротьба з вовчком соняшниковим – рослиною-паразитом, нові агресивні раси якого з'явилися й в Україні. Ця рослина при високому рівні зараження може повністю знищувати посіви соняшнику [41, 51, 59]. Пошук рішень щодо захисту соняшнику від вовчка соняшникового ведеться у двох напрямках. Перше з них – це створення гібридів, стійких до нових рас вовчка, і прищеплення нових сортів і гібридів соняшнику гена стійкості до гербіцидів, здатних знищувати вовчок. На думку фахівців міжнародного центру з вивчення та протистояння вовчка, в першу чергу потрібно створювати гібриди, стійкі до нових рас вовчка G, F, H. Однак стійкі гібриди - це тільки часткове вирішення даної проблеми, так як вовчок однієї і тієї ж раси по-різному виявляє себе в різних ґрунтово-кліматичних умовах. Відзначається також і різна реакція гібридів соняшнику на ту саму расу, що залежить від географічних та інших умов і факторів, які ще потрібно ретельно вивчити і проаналізувати [4, 9, 43, 62, 63]. Другий напрямок у вирішенні проблем із вовчком соняшниковим – застосування гербіцидів, здатних його знищувати. Для боротьби з бур'янами в посівах соняшника у всіх країнах світу, в тому числі і в Україні вже досить давно використовують широкий спектр ґрунтових гербіцидів [41, 52].

Перед посівом, за 7–10 днів, проводиться обробка гербіцидами суцільної дії Ураган Форте, Раундап (1,5–2,0 л/га). При довсходових обробках проти однорічних та дводольних злакових бур'янів застосовується, наприклад, гербіцид Гезагард, КС (2,0–4,0 л/га). За вегетацією проводяться обробки проти однорічних та багаторічних злакових бур'янів препаратом Фюзілад Форте, КЕ

(1,0–2,0 л/га). Для знищення однорічних бур'янів на соняшнику застосовують ґрунтові гербіциди: Дуал Голд, Нітран, Трефлан, Фронт'єр, Оптіма та ін. Амброзія, циклахена та інші, за наявності цих бур'янів слід вносити Нітран і Трефлан у суміші з Гезагардом. Серед ґрунтових гербіцидів найбільш популярні такі, як Харнес, Трофі 90, Гезагард 500 FW, Панда, Максимус та ін. [51, 69].

На ринку засобів захисту рослин соняшнику відбуваються докорінні зміни. Виробничі системи, що передбачають вирощування гібридів, стійких до гербіцидів, перетворили технології виробництва та захисту соняшнику [16, 10, 26, 33].

Французька компанія Коссад Семанс, що випускає на ринок гібриди основних сільськогосподарських культур спільно з німецькою компанією БАСФ, впроваджують у виробництво систему Clearfield (Клеарфілд), яка на сьогоднішній день є інноваційним напрямом у галузі вирощування сільськогосподарських культур. У перекладі з англійської Clearfield – чисте поле. Технологія Clearfield широко поширена у всьому світі. У ряді країн успішно застосовується на пшениці, кукурудзі, ріпаку, рисі та інших культурах. На соняшнику технологія Clearfield була впроваджена в 2003 р. у США та Туреччині, і останніми роками ефективно працює у різних країнах. У Україні вона зареєстрована в 2008 р. Технологія у виробничих умовах виправдовує свою назву, так як дозволяє отримувати навіть на сильно засмічених полях практично чисті посіви [12, 13].

Технологія вирощування соняшнику Clearfield комбінується з двох основних складових: це гербіцид Євро-Лайтнінг, що випускається компанією БАСФ, та високоврожайні гібриди соняшнику, стійкі до цього препарату. Євро-Лайтнінг надає системну та ґрунтову дію на однорічні дводольні, злакові та деякі багаторічні бур'яни, а також на вовчок соняшниковий. Водорозчинний концентрат Євро-Лайтнінг містить дві діючі речовини: імазапір 15 г/м та імазамокс 33 г/л, які при попаданні на листки бур'янів та кореневу систему поглинаються ними та пригнічують утворення незамінних

амінокислот та синтез білка [36, 39]. Перевага препарату Євро-Лайтнінг в системі Clearfield полягає в тому, що це перший післясходовий гербіцид.

Знищення широкого спектру бур'янів на соняшнику із гнучкими термінами застосування. Достатньо лише однієї обробки за вегетаційний період. Гербіцид можна використовувати в системах з мінімальною і нульовою обробітками ґрунту, його внесення не залежить від кількості опадів - він діє через листки і тривалий час через ґрунт [40, 46, 52, 63].

До гербіциду Євро-Лайтнінг стійкі далеко не всі гібриди соняшника. Однак сільськогосподарські виробники не обмежені при їх виборі. В даний час на українському ринку представлено більше 45 гібридів для виробничої системи Clearfield. При цьому потрібно бути готовими до того, що ціна таких гібридів буде в середньому на 20% вищою за традиційні. У рамках проекту Clearfield фірма BASF співпрацює з такими відомими насінневими компаніями, як Сінгента Сідс, Лімагрєн, Євраліс Семанс, Коссад Семанс, Маїсадур Семанс, RAGT, Мей Агро. Стійкі до гербіциду Євро-Лайтнінг гібриди, у тому числі виробництва компанії Коссад Семанс, що використовуються в системі Clearfield, одержані традиційним способом селекції без застосування генної інженерії, тобто не є трансгенними [62, 63].

Українські селекціонери також працюють над створенням сортів та гібридів соняшнику, придатних для вирощування за системою Clearfield. За даними Інституту олійних культур НААН України, гібрид Лімід можна використовувати для вирощування за даною виробничою системою [36, 37, 38]. При вивченні дії різних гербіцидів у посівах соняшнику в умовах Дніпропетровської та Запорізької областей (Нітран екстра, Трефлан, Харнес, Кобра, Дуал Голд, Гезагард, Анонс, а також Євро-Лайтнінг) було зазначено, що технологія Clearfield забезпечила збільшення врожаю насіння 3,0–3,2 ц/га. Євро-Лайтнінг в дозі 1,2 л/га пригнічує вівсюг, куряче просо, мишій зелений і сизий, грицики, лободу білу, щирицю, осот польовий і талабан польовий на 85-95%, молочай лозний, осот рожевий – на 70–85%. Євро-Лайтнінг діяв на бур'яни, що вготують, а також як ґрунтовий гербіцид, пригнічуючи проростки,

створюючи непрохідний для бур'янів екран. Щоб не руйнувати гербіцидний екран, механічні обробки культури (підгортання) проводили через 15-20 днів після внесення гербіциду [44]. Технологія Clearfield вивчається у різних регіонах нашої країни, але даних вкрай мало [20, 37, 49, 58, 59, 60].

Компанії Дюпон і Дюпон Піонер знайшли інтегроване рішення, засноване на використанні насіння гібридів соняшнику з ознакою стійкості до трибенурон-метилу та гербіциду Експрес, що контролює широкий спектр дводольної бур'янів. Ця технологія отримала назву "Виробнича технологія ExpressSun". Вперше досвідчені ділянки, оброблені за цією технологією, в Україні були показані в 2007 [54]. У 2011 р. почалося виробниче впровадження на території нашої країни. Поєднання гібридів ПР64Е83, ПР64Е71, П63ЛЕ10 та гербіциду Експрес дозволяє застосовувати препарат з вегетації соняшнику і забезпечує високу ефективність проти широкого спектру дводольних бур'янів, включаючи злісні (види осотів, лободи, амброзії).

Широкий інтервал застосування гербіциду Експрес у часі (у фазі 2-8 листків культури) і гнучкість норм внесення (20-50 г/га) в залежності від видового складу бур'янів і типу засмічення дозволяють диференційовано підходити до кожного поля. Основним орієнтиром початку обробки є фаза розвитку бур'янів. При настанні фази 2-4 листя однорічних бур'янів, розетка - початок стеблуння осота обробку можна проводити при нормі витрати 25 г/га, двічі за сезон, що дає можливість надійно контролювати дві хвили бур'янів. Якщо оптимальний термін для обробки пропущений або чисельність бур'янів висока, допускається підвищувати норму витрати гербіциду Експрес до 40–50 г/га та обмежитись однією обробкою. Максимальну норму можна застосовувати і за наявності злісних видів амброзії, циклахени, березки.

Крім основного призначення - боротьби з бур'яном, Експрес також пригнічує вплив на облігатний паразит соняшнику – вовчок. Щоб отримати стійкий ефект, потрібно проводити обробку посівів гібридів соняшнику ПР64Е83, П63ЛЕ10 у фазі 6–8 листя з максимальної нормою витрати

препарату 50 г/га. Пригнічення інфекції може продовжуватися до 4 тижнів залежно від погодно-кліматичних умов, що складаються.

Поєднання гібриду ПР64Е71, що володіє генетичною стійкістю до агресивних рас вовчка, і гербіциду Експрес (30-40 г/га) знищує як вовчок, так і дводольні бур'яни. Експрес вибірково працює по відношенню до гібридів ПР64Е83, ПР64Е71, П63ЛЕ10, при цьому практично не спостерігається пригнічення соняшника, в результаті максимально використовується потенціал продуктивності культури. Після соняшнику, вирощеного за виробничою технологією ExpressSun, висівати можна будь-яку культуру, починаючи з озимої пшениці восени, і будь-яку культуру навесні без обмежень, що дозволяє не змінювати сівозміну і отримувати повноцінний урожай наступних культур [21, 68].

Українські вчені також вивчають стійкість вітчизняних гібридів та ліній соняшнику до гербіциду Експрес. За даними Ю.І. Ткаліча, В.І. Козечка, вивчення колекції ліній соняшнику показало наявність стійкості до сульфонілсечовинових гербіцидів тільки в двох інтродукованих джерел: SURES-B і SURES-R, які отримали цю ознаку від популяцій соняшнику США і Канади. Рослини культурного соняшника з колекції були сприйнятливими до трибенурон-метилу [37, 38]. Таким чином, можливо, незабаром для цієї системи захисту від бур'янів будуть використовуватися вітчизняні сорти і гібриди, що знизить витрати на купівлю імпортованих насіння.

Позитивні результати застосування гербіциду Експрес були отримані в Запорізькій області Васильївського району, де гібрид ПР64Е83 вирощувався на площі 50 га. Обробка була проведена сумішшю гербіцидів Експрес (50 г/га) і Тренд 90 (200 мл/га) у фазі 5–6 листків соняшника, відзначена повна загибель бур'янів, вся ділянка залишалася абсолютно чистою до збирання. Урожайність соняшнику становила 29,2 ц/га [48].

При обробці гербіцидами Експрес (40 г/га) та Тренд 90 (200 мл/га) у фазі 6–8 листя соняшнику в ФГ «Деоніс» Солонянського району Дніпропетровської області при складному типі засміченості (амброзія

полиннолиста, бодяк польовий, березка польова, щиріця закинута і жминдовидна, лобода біла та ін.) був забезпечений надійний контроль бур'янів, що дало можливість отримати 25,6 ц/га насіння соняшнику. Міжрядна обробка не проводилася ні до, ні після внесення гербіцидів [41].

Висока ефективність (95-100%) застосування гербіциду Експрес на гібриді ПР64Е83 підтверджується і результатами ДДАЕУ. Обробка сумішшю гербіцидів Експрес (50 г/га) і Тренд 90 (200 мл/га) проводилася у фазі 5–6 листків соняшнику по бур'янах, що переросли: бодяку польовому, амброзії полинолистої, щиріці закинutoї. При цьому на соняшнику не спостерігалось фітотоксичності. Урожайність олійного насіння перевищила контроль на 6,3 ц/га і склала 22,1 ц/га. Така надбавка не тільки забезпечує окупність витрат на придбання насіння гібриду ПР64Е83 та препарату Експрес, а й приносить значний прибуток [41].

У ФГ «Кривошлика» Онуфріївського району Кіровоградської області після обробки посівів гібриду ПР64Е83 сумішшю гербіцидів Експрес (40 г/га) і Тренд 90 (200 мл/га) у фазі 7–8 листків кількість бур'янів була незначною. З бур'янів були присутні амброзія полинолиста, щиріця закинута і лобода біла. На контролі (без обробки) у процесі вегетації була відзначена сильна ураженість вовчком (приблизно 20–40 шт. на 1 рослину). На обробленій ділянці вовчок з'явилася значно пізніше (через 4 тижні). Урожайність соняшнику становила 25,9 ц/га, що перевищило значення контролю на 9,0 ц/га.

Обробка посівів гібриду ПР64Е83 сумішшю гербіцидів Експрес (20 г/га) та Тренд 90 (200 мл/га) Дніпропетровській області у фазі 4–6 справжніх листків соняшника при фазі розвитку нетреби звичайної обробки 2–6 листків дозволила знищити цей важковикорінювальний бур'ян і отримати врожайність 26,6 ц/га.

У ТОВ «Пархоменко» Солонянського району Дніпропетровської області при вирощуванні гібрида ПР64Е71 на площі 40 га отримана врожайність 22,0 ц/га. Обробка проводилася сумішшю гербіцидів Експрес (30 г/га) і Тренд 90 (200 мл/га) у фазі 2–4 листя соняшнику та ранні фази розвитку бур'янів. Надалі

у посіві не відзначалося ні бур'янів, ні вовчка, і не було потреби у проведенні міжрядних обробок.

У ряді господарств Дніпропетровської області вирощували гібрид ПР64Е83 за технологією прямої сівби на площі 195 га. Обробка сумішшю гербіцидів Експрес (40 г/га) і Тренд 90 (200 мл/га), виконана у фазі 2–4 листя соняшнику, дозволила позбавитися таких бур'янів, як щириця, лобода, амброзія, і надалі не застосовувати міжрядні обробки. Урожайність соняшнику становила 21,6 ц/га.

На підставі наведених вище даних можна зробити висновок, що поєднання гібридів ПР64Е83, ПР64Е71, П63ЛЕ10 і гербіциду Експрес в засміченому полі соняшника дозволяє ефективно контролювати широкий спектр дводольних бур'янів, включаючи злісні (види осотів, бодяків нетреби, лободи, щириці та ін). Крім того, проявляється пригнічуючий вплив на вовчок соняшниковий. Слід зазначити також відсутність фітотоксичної дії на соняшнику. Все це дає можливість максимально реалізувати потенціал соняшнику в проблемному полі і отримати високий додатковий дохід з кожного гектара [52, 56].

До 2019 р. частка соняшника, що вирощується за класичною технологією, залишалася стабільною і становила близько 84% від загального обсягу насіння, що висівається. У 2020 році цей показник знизився до 82%. Обсяг насіння, що висівається за технологією Clearfield, у 2020 р. не змінився порівняно з 2019 р. і склав 16%. До 1,0% зросла частка посівів, що вирощуються за технологією ExpressSun, і до 1,0% – частка площ, що засіваються стійкими до трибенурон-метилу гібридами та захищаються дженериковими препаратами [46].

Наведені приклади свідчать про прихильність українських сільськогосподарських виробників до традиційного обробітку ґрунту та використання гербіцидів, у той час як в даний час на ринку засобів захисту рослин з'явилися прогресивні технології та нові препарати, призначені для вирощування соняшника.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови проведення дослідження

Дослідження з вивчення різних способів і глибини основного обробітку ґрунту були проведені в умовах фермерського господарства «Олімп Агро» Кам'янського району Дніпропетровської області в 2020–2021 роках.

Ґрунти фермерського господарства «Олімп Агро» представлені чорноземами звичайним, середньосуглинковими. Вміст гумусу (за Тюрінім) знаходиться в межах 2,5-3,7%, рівень рН - від 6,1 до 7,7, сума поглинальних основ - від 25,8 до 29,8 мг-екв./100 г ґрунту, ступінь насиченості основами – 96–100%. Вміст рухомого фосфору – 60–120 та обмінного калію – 66–125 мг/кг ґрунту (за Чиріковим). Характеристика кліматичних умов Північного Степу України наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Основні агрометеорологічні показники

Показники	Степова зона
Середньорічна температура повітря, °С	5,7-6,3
Середньомісячна температура повітря липня, °С	21,1-21,7
Дата настання середньодобової $t > 5$ °С	05-08/04
Дата закінчення середньодобової $t > 5$ °С	20-23/10
Тривалість періоду з $t > 5$ °С, дн.	190-196
Дата настання середньодобової $t > 10$ °С	24-27/04
Дата закінчення середньодобової $t > 10$ °С	26-28/09
Тривалість періоду з $t > 10$ °С, дн.	156-159
Сума середньодобових t за період > 5 °С	3100-3200
Сума середньодобових t за період > 10 °С	2600-2800
Середньорічна сума опадів, мм	450-500

У межах степовій зоні України середньорічна температура повітря змінюється від +4,5 °С у північних районах до +6,9 °С у південних. Найтепліший місяць на рік – липень, його середньомісячна температура становить у середньому +19,8 °С, максимальні температури можуть підніматися до +38 – +43 °С. Найхолодніший місяць – січень, із

середньомісячною температурою $-9,3$ °С, хоча у зимові місяці може опускатися до -42 °С [17, 44]. Теплий період (з позитивною середньодобовою температурою) зазвичай припадає на першу декаду квітня, в окремі роки можливі відхилення як в ту, так і іншу сторону. Позитивні температури сприяють швидкому накопиченню тепла. Тривалість безморозного періоду коливається в районах від 220 до 237 днів.

Зі встановленням середньодобової температури повітря $+15$ °С починається літній період, який становить 95–127 днів і закінчується, як правило, у першій декаді вересня. Весняний період із температурою від $+5$ до $+15$ °С триває 33–38 днів, а осінній від $+15$ до $+5$ °С – 43–49 днів. Тривалість періоду з температурами вище 10 °С становить 146–161 день, сума температур вище 10 °С коливається від 2400 до 2900 °С [17, 24].

Більшість регіону належить до зони нестійкого зволоження. Сума опадів протягом року коливається від 550–570 мм північ від до 450–500 мм на південному сході регіону. Розподіл опадів територією області нерівномірний, що з нерівностями рельєфу і наявністю лісових масивів. Випадання опадів влітку часто відбувається у вигляді злив, іноді випадає град. Сума літніх опадів становить дві третини від річної. З квітня до жовтня зазвичай опадів випадає близько 340–380 мм, за період із температурою вище $+10$ °С – 245–260 мм. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) як показник зволоженості території коливається від 0,8 до 1,2. Запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту до початку весняної вегетації становлять 120–140 мм.

У Північному Степу України із загальної кількості років спостережень 25–30% були посушливими. Посухи повторюються з періодичністю один раз на 3–4 роки: у північно-західних районах – рідше, у південно-східних – частіше. Посухи часто супроводжуються суховіями. Кількість днів із відносною вологістю повітря менше 30% становить у квітні та травні 8–10, а число суховіїв коливається від 12 до 24 доби [17, 24].

У регіоні кількість днів з опадами на рік становить від 135 до 160, причому близько 12% опадів випадає у вигляді снігу, 72–75% – у вигляді дощу

та 13–16% – у змішаному вигляді. Найбільша кількість опадів припадає на червень – від 60 до 85 мм. Період зі сніговим покривом триває 125-135 днів. Найбільша товщина снігу утворюється у другій половині лютого – на початку березня. Однак останніми роками почастишали зимові відлиги, що повністю знищують сніговий покрив [17, 24].

Таким чином, ґрунтово-кліматичні умови Кам'янського району Дніпропетровської області за життєво важливими факторами досить сприятливі для вирощування соняшнику, що сприяє отриманню високих урожаїв насіння гарної якості [17, 24].

2.2. Метеорологічні умови у роки проведення дослідження

Метеорологічні умови в роки виконання досліджень по-різному позначилися як на окремих показниках росту та розвитку рослин, так і в цілому на продуктивності соняшнику. У всі роки досліджень середня температура повітря весняно-літнього періоду була вищою за середньо багаторічну, найбільш теплим був 2020 р. (відхилення +2,9 °С), а більш наближеним до середніх показників температури регіону виявився 2021 р. (відхилення +1,5 °С) (табл. 2; табл. 3).

Таблиця 2

Середньомісячна і багаторічна температура повітря, °С (за даними Верхньодніпровської метеослужби)

Роки	Місяці												Середня за рік, °С
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2020	-5,6	-7,5	0,4	9,2	17,7	21,3	23,8	21,6	23,9	8,7	0,8	1,7	9,7
2021	-3,5	-8,9	0,4	13,5	20,6	22,9	25,5	22,6	17,2	12,5	4,5	-3,2	10,3
Середня багаторічна	-3,4	-5,2	3,7	12,8	20,5	21,9	23,4	20,9	16,6	8,7	1,5	-0,1	10,1

Таблиця 3

**Середньомісячна і багаторічна кількість опадів, мм
(за даними Верхньодніпровської метеослужби)**

Роки	Місяці												Середня за рік, мм
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2020	46,4	36,3	26,7	24,1	28,8	95,0	50,6	20,8	22,3	12,4	6,7	44,8	420,3
2021	45,5	43,0	64,1	64,7	47,1	49,0	69,6	45,5	34,2	35,1	25,3	65,4	685,5
Середня багаторічна	40,5	34,5	30,0	22,0	36,0	50,3	54,8	56,4	20,6	30,0	16,5	62,7	454,3

Кліматичні умови весняно-літнього періоду 2020 року

У 2020 р. температура весняних місяців трохи перевищувала середньо-багаторічні показники (на 3,3 і 4,7 °С) і відповідала біологічним потребам соняшника для проростання та початкових фаз розвитку. Квітень видався посушливим, тому вже до першої декади травня склалися сприятливі умови для посіву соняшнику. Сівбу проводили 1 травня. Як і в 2020 р., перші дві декади травня характеризувались відсутністю опадів, натомість у третій декаді їх випало більше багаторічної норми, що забезпечило початкове зростання сходів соняшнику.

Температура повітря літніх місяців перебувала в межах норми і сприяла зростанню та розвитку рослин соняшника. При цьому перша декада червня супроводжувалася рясними дощами, у другій і третій декадах кількість опадів була в межах середньобагаторічних показників. Липень видався посушливим, особливо перша половина місяця. У серпні опади випадали здебільшого у першій та другій декадах. У цей час йшло інтенсивне дозрівання насіння соняшника, а як відомо, цей період є критичним у відношенні вологи. Таким чином, опади сприяли збільшенню врожаю соняшника, який перевищив показники 2020 р. У третій декаді серпня дощів практично не було, внаслідок чого вологість насіння знизилася до оптимальних параметрів, що дало можливість провести збирання у стислий термін.

Кліматичні умови весняно-літнього періоду 2021 року

Температури 2021 р. були найближчими до кліматичних норм. Посів соняшника проводили 3 травня. У цьому численні опади перших двох декад травня забезпечили повні сходи через 12–15 днів після посіву. Третя декада травня була сприятливішою за умов зволоження: випало 31,2 мм опадів, або 183,5% декадної норми. Перша декада червня видалася досить спекотною і практично без опадів, температура другої і третьої декад була нижчою за кліматичну норму на 2,5-2,6 ° С через рясні дощі. Липень видався посушливим, особливо друга і третя декади. До цього часу соняшник вже закінчив цвітіння, і критичний період щодо вологозабезпеченості минув. У серпні температура повітря і опади перебували в межах кліматичних норм і сприятливим чином позначилися на формуванні та дозріванні соняшнику. Фізіологічна стиглість насіння на варіантах досвіду відзначалася в другій і на початку третьої декади серпня, а повна - на початку і середині вересня. У вересні 2021 р. опадів практично не було, що забезпечило гарну якість насіння та комфортні умови збирання.

2.3. Агротехніка та схема дослідів

У ході виконання дипломної роботи було проведено однофакторний польовий дослід за наступною схемою.

Фактор – спосіб та глибина основного обробітку ґрунту:

- 1) оранка на 25-27 см - контроль;
- 2) оранка на 30-32 см;
- 3) глибокородпушування на 25-27 см;
- 4) глибокородпушування на 30-32 см;
- 5) дискування на глибину 10-12 см.

Попередником соняшнику була пшениця озима.

Після збирання попередника проводили дискування стерні на глибину 6-8 см агрегатом К-744 + БДМ 6×4 ПК. Залежно від варіантів досвіду через 2–3

тижні проводили основну обробку ґрунту: оранку на глибину 25–27 та 30–32 см (К-744 + Kverneland RN 100), глибокородпушування на 25–27 та 30–32 см (К-744) + Artiglio 500), дискування ґрунту на 10-12 см (К-744 + БДМ 6×4 ПК).

Добрива вносили восени під основну обробку ґрунту у вигляді азофоски з розрахунку 4 ц/га.

Передпосівна обробка ґрунту складалася із закриття вологи (Т-150 + СП-11+ БЗСС-1,0) та передпосівної культивуації в день посіву (К-744 + КБМ-14,4).

Норми висіву соняшнику склала 60 тис. схожих насінин шт./га.

Для дослідження був обраний сучасний поширений в Північному Степу України середньостиглі гібриди СИ Бакарді який вирощували за виробничою технологією Clearfield Plus

Характеристика гібридів, що вивчаються у досліді

СИ Бакарді – середньостиглий (112-116 днів).

Гібрид інтенсивного типу. Селекція компанії Сингента. 2019. Має середню енергію зростання на початкових етапах свого розвитку. Стійкий до зарази рас А – Е. Толерантен до фомозу, фомопсису, стеблової та кошикової форм білої та сірої гнилей. Генетично близький до Бакарді. Не рекомендується розміщувати після бобових культур. Рекомендується дотримання класичної технології вирощування.

У досліді система захисту від бур'янів була за технологією Clearfield Plus в якій використовувався гербіцид Каптора Плюс (2,0 л/га), який вносили у фазі 4-го листа методом обприскування;

Посів проводили у оптимальні терміни сівалкою Monosem.

Збирання соняшнику здійснювали прямим способом комбайном ДОН 1500 з приставкою ПСП-10 та пристосуванням для роздільного обліку врожаю.

Характеристика гербіцидів, що застосовувались в досліді

Каптора Плюс, ВРК – післясходовий гербіцид, що застосовується у виробничій системі Clearfield +. Виробник – компанії Сингента. Діюча речовина: імазамокс, імазапір.

Спектр дії: амброзія (види), гірчак березкоподібний, березка польова, нетреба звичайна, гірчиця польова, канатник Теофраста, молочай (види), зірочок середній, лобода біла, вівсюг, осот жовтий, осот польовий), щетинник (види), грицики, паслін чорний, пикульник звичайний, підмаренник чіпкий, просо куряче, редька дика, ромашка (види), щириця (види), талабан польова.

Особливості застосування: препарат використовується тільки на гібридах соняшнику, стійких до його дії, в системі Clearfield+. Оскільки препарат має високий рівень токсичності, необхідно дотримуватись ряду обмежень, пов'язаних з висівом наступних культур: пшениця, жито – через 4 міс.; буряки, ріпак – через 2 міс.; ячмінь, кукурудза, бобові культури – через 9 міс.; сорго – через 11 міс.; овочеві культури, картопля, гречка – через 1,5 роки. Євро-лайтнінг плюс слід застосовувати в період активного зростання бур'янів. Дводольні бур'яни не повинні переростати фазу 6 листків (лобода біла – 4 листя), а злакові – 4 листя. При високій засміченості амброзією рекомендована фаза - до 4 справжніх листків бур'янів. Крім зійшли на момент обробки бур'янів гербіцид при попаданні в ґрунт стримує і проростають бур'яни. При вищевказаних фазах розвитку бур'янів соняшник зазвичай знаходиться в стадіях 2–6 справжніх листків. Не рекомендується застосовувати препарат до настання фази 2-го листка у культури. Оскільки зараза починає паразитувати на соняшнику досить пізно, для її ефективного контролю слід застосовувати гербіцид у фазі 8–10 листків культури. У цьому випадку можливе незначне зниження ефективності препарату проти бур'янів, що переросли, проте забезпечується надійне протидія ураження рослин соняшника вовчком. Норма застосування препарату - 1,6-2,5 л/га водорозчинного складу на 250-300 л води.

2.4. Методика проведення дослідження

У рамках проведення дослідження використовували польовий та лабораторний методи. При закладці дослідів керувалися методикою проведення польових агротехнічних дослідів із олійними культурами [59].

Повторність – триразова. Загальна площа ділянки - 240 м², облікова - 200 м², розміщення ділянок - систематичне в один ярус.

Експерименти супроводжувалися рядом прийнятих в агрономічних дослідженнях спостережень та аналізів, які проводили за відповідними затвердженими методиками.

Посівні якості насіння визначали у сертифікованій лабораторії районної насінневої інспекції з відповідних ДСТУ:

- енергію проростання та лабораторну схожість;
- масу 1000 насінин.

Фенологію розвитку соняшнику, густоту стояння рослин, динаміку висоти та маси рослин за фазами розвитку культури, діаметр та вирівняність кошика, а також елементи структури врожаю визначали, використовуючи методику проведення польових агротехнічних дослідів з олійними культурами [59].

Площа листя визначали методом висічки за методиками А.А. Ничипоровича [58].

Облік надземної маси бур'янів проводили кількісним і ваговим методом шляхом накладання стаціонарних майданчиків, враховуючи видовий склад, число та масу бур'янів.

При обліку врожаю застосовували метод суцільного обмолоту з перерахуванням маси насіння на 100% чистоту та 7% вологість.

Під час збирання відбирали середні проби насіння масою 0,5 кг, в яких визначали:

- вологість;
- чистоту;
- масу 1000 зерен;

Математичну обробку результатів дослідження проводили на персональному комп'ютері методом дисперсійного аналізу за Б.А. Доспехова [52].

Економічну ефективність розраховували за типовими технологічними картами [58, 62].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив обробітку ґрунту на густоту сходів та польову схожість соняшника

Оптимальної для конкретних умов густоти стеблостою в посівах соняшника має велике значення для збільшення валових зборів насіння цієї культури в Україні. Між польовою схожістю насіння та врожайністю існує пряма залежність. Вітчизняні вчені вважають, що зниження польової схожості на 1,0% призводить до зниження врожайності культур на 1,5–2,0%. Урожайність знижується як рахунок зменшення густоти стояння, і унаслідок зниження продуктивності рослин. При низькій польовій схожості багато насіння, висіяного в полі, зникає даремно, збільшується нерівномірність розподілу рослин у рядку та на площі [45].

За даними таблиці 4 можна дійти висновку, що мали істотний вплив кількість сходів соняшника і величину польової схожості.

Таблиця 4

Густота сходів (шт./га) та польова схожість (%) соняшнику залежно від обробітку ґрунту (2020–2021 рр.)

Спосіб та глибина обробітку ґрунту	Густота сходів, шт./га	Польова схожість, %
Оранка на глибину 25-27 см	52 389	87,3
Оранка на глибину 30-32 см	52 500	87,5
Глибоке розпушування на 25-27 см	51 389	85,6
Глибоке розпушування на 30-32 см	51 241	85,4
Дискування на глибину 10-12 см	42 222	70,4

Найбільш суттєві відмінності за величиною цих показників спостерігали за різних способів обробітку ґрунту. На варіанті оранки на глибину 30-32 см відзначено найбільшу кількість сходів та найвищий рівень польової схожості. Деякі показникам цього варіанта поступалися показники варіанту оранки на

глибину 25-27 см, більш помітніша різниця була на варіантах глибокорозпушування. На варіантах застосування поверхневої обробки ґрунту отримані найменші показники кількості сходів та польової схожості соняшника.

3.2. Характеристика вегетаційного періоду соняшнику

Соняшник у своєму розвитку проходить послідовний ряд періодів і фаз розвитку, що характеризуються різними вимогами до умов зовнішнього середовища.

Проростання насіння соняшнику, що містить великий запас жиру, є складним комплексом фізіологічних і біохімічних процесів. Тривалість цього періоду у соняшнику варіює у широкому діапазоні, оскільки сильна реакція рослин на умови довкілля спостерігається в початковий період. Характерними для цієї фази є певні вимоги до температурних умов. Залежно від температури ґрунту на глибині загортання насіння (за наявності вологи та доступу повітря) тривалість фази може становити 10–30 днів і більше [4, 5, 39].

Тривалість періоду сівба - сходи, як видно з даних, представлених у таблиці 5, за роки досліджень варіювала в межах 11-14 днів. Фактором, який впливав на збільшення тривалості цієї фази, був спосіб і глибина обробки ґрунту. У досліджуваного гібриду тривалість періоду посів - сходи становила 11 днів на варіанті застосування оранки, 13 днів - на варіанті глибокорихлення і 14 днів - на варіанті застосування поверхневої обробки ґрунту. Дана закономірність, з погляду, може бути пов'язані з тим, що ґрунт після оранки й у меншою мірою після глибокорозпушування швидше прогрівалася при невеликій кількості рослинних залишків її поверхні. Крім того, на варіанті застосування оранки формувалися більш сприятливі водний і повітряний режими ґрунту, що сприяли дружному та швидкому проростанню насіння.

Період сходи - бутонізація характеризується диференціацією конуса наростання, утворенням репродуктивних органів і підвищеними вимогами до інтенсивності світла. Проходження цього періоду у соняшнику в основному

залежить від середньодобової температури повітря і ґрунту, а також відносної вологості повітря. З погляду формування майбутнього врожаю важливість цього періоду складно переоцінити, оскільки йде активне зростання вегетативної маси і закладка квіток у суцвітті соняшника. У наших дослідках відмінностей по тривалості періоду сходи-бутонізація в залежності від обробітку ґрунту не відзначалося. Лише на варіантах застосування поверхневого обробітку ґрунту в середньому за 3 роки відзначено збільшення тривалості цього періоду на 1 день порівняно.

Обробіток ґрунту вплинув на тривалість даної фази у соняшника наступним чином: на варіантах застосування оранки ґрунту на глибину 25–27 та 30–32 см за роки проведення дослідження вона склала 38 днів, на варіанті глибокорозпушування – 40 днів та на варіанті застосування дискування – 40–41 день.

Таблиця 5

Тривалість міжфазних періодів розвитку рослин соняшнику залежно від обробітку ґрунту, діб (середнє 2020–2021 рр.)

Спосіб та глибина обробітку ґрунту	Сівба-сходи	Сходи-бутонізація	Бутонізація-цвітіння	Цвітіння-фізіологічна стиглість	Фізіологічна стиглість-повна стиглість	Тривалість вегетаційного періоду
Оранка на глибину 25-27 см	11	38	19	33	23	113
Оранка на глибину 30-32 см	11	38	19	33	22	112
Глибоке розпушування на 25-27 см	13	40	18	28	23	109
Глибоке розпушування на 25-27 см	13	40	18	28	22	108
Дискування на глибину 10-12 см	14	40	19	24	20	103

Період бутонізація - цвітіння у соняшнику характеризується посиленням зростання рослин у висоту, яке починається зазвичай за тиждень до помітного утворення кошика. У цей період, особливо протягом 18-20 днів від утворення

кошика до початку цвітіння, відбувається стрибкоподібне зростання стебла у висоту і посилене зростання всіх вегетативних органів і кошика. У надземних органах накопичується близько 50% сухої речовини від його найбільшої кількості. Швидко росте коренева система, формується основна частина асимілюючої поверхні листка. У цей час дуже важливі опади, тому що навіть за наявності запасів вологи в ґрунті, але за відсутності опадів або незначної кількості в умовах високих температур отримати високий урожай дуже важко.

У наших дослідах тривалість періоду бутонізація – цвітіння коливалося в інтервалі 17–20 днів. Обробіток ґрунту вплинув на тривалість цієї фази незначно. Так, на варіантах застосування оранки ґрунту на різні глибини і дискування вона склала відповідно 18, 19 і 20 діб. На варіантах застосування глибокого розпушування на 25-27 і 30-32 см відмічено скорочення цього періоду на 1 день.

Період цвітіння – фізіологічна стиглість має вирішальне значення у формуванні кількості та якості врожаю насіння соняшника. У межах кошика цвітіння продовжується 8–10 днів.

Тривалість періоду цвітіння – фізіологічна стиглість залежала від способів та глибини обробітку ґрунту. Найбільш швидко цей період був завершений на варіантах дискування ґрунту - він склав 24, на варіантах глибокого розпушування - відповідно 28 доби. Найбільш тривалим цей період був у варіанті застосування оранки ґрунту: 33 доби.

Таким чином, можна зробити висновок, що оранка ґрунту сприяла збільшенню тривалості цього періоду на 32-36 днів, на варіанті застосування глибокорозпушування він скорочувався до 28-32 днів, на варіанті застосування дискування - до 24-27 днів.

Період фізіологічна стиглість - повна стиглість має вирішальне значення для нормального наливу і крупності насіння. Багато дослідників відзначають значний вплив погодних факторів на формування кількості та якості олійного насіння соняшнику в даний період. Так, висока температура повітря, низька відносна вологість різко знижують масу 1000 насінин, підвищуючи їх

лузнистість і зменшуючи олійність, що призводить до зниження врожаю і зменшення збору олії. Цей період коливався в межах 20-23 доби.

В результаті проведених досліджень було встановлено, на варіантах застосування дискування ґрунту період фізіологічна стиглість – повна стиглість був на 1–3 дні коротше, ніж на варіантах застосування оранки та глибокородпушування.

Період вегетації соняшнику сильно варіював за роками досліджень (табл. 5), а також залежно від способу та глибини обробітку ґрунту.

Значні коливання за тривалістю вегетаційного періоду соняшника спостерігалися в варіантах з різними способами обробітку ґрунту. Так, найменший період вегетації був відзначений на варіанті застосування дискування ґрунту, який склав 103-104 дні. На варіанті застосування глибокого розпушування цей період збільшувався на 5-6 днів. Найбільшим він був на варіанті застосування оранки ґрунту, причому на 8-10 днів довше, ніж при глибокому розпушуванні та дискуванні. Скорочення періоду вегетації у гібриду соняшника проходило внаслідок прискореного проходження фази цвітіння і наступних фаз до повної стиглості, що пояснюється більш стресовими умовами розвитку культури.

3.3. Висота рослин соняшнику в залежності від різних способів і глибини обробітку ґрунту

При дослідженні фактору вирощування насіння соняшнику залежно від різного способу та глибини обробітку ґрунту показало, що у фазі 2–4 справжнього листя (табл. 6) висота рослин соняшнику становила 3,8–4,2 см. У цей період вегетації зростання рослин соняшника йде дуже повільно, і щодобовий приріст висоти стебла невеликий (0,3-0,8 см). Надалі інтенсивність зростання поступово збільшувалася, і найбільшої висоти рослини соняшнику досягали в проміжку вегетації від утворення кошика до початку цвітіння. Щодобовий приріст висоти стебла в цей період досягав 3-5 см. На час

утворення кошика рослини соняшника мали трохи більше 40% остаточної висоти, а до фази цвітіння - близько 95-96%.

Таблиця 6

**Висота рослин соняшнику залежно від обробітку ґрунту, см
(середнє за 2020–2021 рр.)**

Спосіб та глибина обробітку ґрунту	Фази розвитку			
	2-4 листків	бутонізація	цвітіння	технічна стиглість
Оранка на глибину 25-27 см	4,3	77,7	155,1	156,3
Оранка на глибину 30-32 см	4,3	79,7	158,1	159,4
Глибоке розпушування на 25-27 см	4,0	73,9	147,1	148,2
Глибоке розпушування на 25-27 см	4,2	76,2	149,7	151,1
Дискування на глибину 10-12 см	3,9	69,6	140,5	143,0

Обробіток ґрунту впливав на висоту рослин наступним чином: у фазі 2-4 справжніх листків різниця у висоті рослин за варіантами обробітку ґрунту була незначною. У фазі бутонізації найбільшою висота була у рослин на варіантах застосування оранки на глибину 30-32 см. На оранці на глибину до 25-27 см висота рослин була менша на 1,0-3,2 см, при глибокорозпушенні на 25-27 та 30–32 см – відповідно на 3,7–6,8 та 2,3–5,0 см. Найменшою висота рослин усіх гібридів була на варіанті застосування дискування ґрунту: менше на 10,1–11,7 см порівняно з варіантом оранки на глибину 30-32 діб.

У фазі цвітіння різниця у висоті рослин залежно від способу обробітку ґрунту стала більш помітною. Найбільшою вона була на варіанті застосування оранки на глибину 30-32 см і дорівнювала 152,8-167,2 см. На варіантах застосування оранки на глибину 25-27 см висота рослин зменшувалася на 1,0-4,3 см, на варіантах глибокого розпушування на 30-32 см - на 6,0-13,1 см, на варіантах глибокого рихлення на 25–27 см – на 7,1–17,5 см. Найнижчі рослини

соняшнику відзначені на варіантах застосування дискового обробітку ґрунту – на 12,4–26,7 см нижче порівняно з варіантом застосування оранки на глибину 30–32 см.

Обробіток ґрунту значно впливав на ростові процеси рослин соняшнику. Найбільш високорослі рослини відзначені у всіх гібриду на варіантах застосування оранки на глибину 30–32 см, на варіантах застосування оранки на глибину 25–27 см рослини були нижче на 3–4 см. При глибокорозпушуванні на 30–32 см рослини були на 2–5 см вище, ніж при глибокорозпушуванні на 25–27 см, але нижче, ніж на варіанті застосування оранки на 30–32 і 25–27 см. На варіантах дискування ґрунту висота рослин була найменшою.

Таким чином, можна зробити висновок, що у початковій фазі розвитку висота рослин соняшнику змінювалася незначно залежно від обробітку ґрунту. Починаючи з фази бутонізації, відмінності стають помітнішими. Найбільшою висота рослин була на варіантах застосування оранки ґрунту, дещо меншою – на варіантах застосування глибокорозпушування та найменшою – на варіантах застосування поверхневого обробітку ґрунту, при цьому чим глибший був обробіток ґрунту, тим більш інтенсивним був ріст стебла.

3.4. Площа листкової поверхні соняшнику залежно від елементів технології вирощування

У процесі фотосинтезу, що відбувається в хлоропластах листків, під впливом енергії сонячної радіації, що поглинається ними, з вуглекислого газу, що засвоюється з повітря і води, утворюються багаті енергією органічні речовини, що складають основну і найбільш цінну частину маси врожаїв. У соняшнику листки досить великі і по всій поверхні сильно опушені. На стеблі вони розташовуються спіралью (по черзі), і лише нижні дві-три пари розташовані один навпроти одного (супротивно). За сприятливих умов зростання та розвитку рослини соняшнику переходять до генеративної фази

лише після того, як на рослині утворюється максимальна кількість листків, типова для сорту або гібриду.

За даними, наведеними в таблиці 8, у початковий період вегетації у всіх гібридів соняшника листки ростуть дуже повільно. Так, у фазі 2-4 справжніх листків їх площа за варіантами досвіду складала від 162,8-180,9 см² на 1 рослину, або 0,57-1,08 тис. м²/га.

Таблиця 8

Площа листків соняшнику за фазами вегетації залежно від системи та глибини обробітку ґрунту (середнє за 2020–2021 рр.)

Спосіб та глибина обробітку ґрунту	Фаза розвитку							
	2-4 листків		бутонізація		цвітіння		повна стиглість	
	см ² /рослину	тис.м ² /га	см ² /рослину	тис.м ² /га	см ² /рослину	тис.м ² /га	см ² /рослину	тис.м ² /га
Оранка на глибину 25-27 см	175,6	0,92	3208,9	16,8	6585,5	33,6	3252,2	16,6
Оранка на глибину 30-32 см	180,9	0,95	3243,4	17,0	6664,4	34,3	3342,2	17,2
Глибоке розпушування на 25-27 см	175,6	0,90	2820,0	14,5	5823,4	28,8	2926,7	14,5
Глибоке розпушування на 25-27 см	171,9	0,88	2925,6	15,0	6142,2	30,6	2917,8	14,5
Дискування на глибину 10-12 см	165,9	0,70	2641,7	11,1	5071,1	20,4	2404,5	9,7

Спосіб обробітку ґрунту по різному впливав на формування листової поверхні рослин соняшника. У всіх гібриду соняшника була відзначена наступна тенденція: найбільшу площу листової поверхні формували рослини на варіанті застосування оранки на глибину 30-32 см, далі цей показник зменшувався за варіантами обробки ґрунту в наступному порядку: оранка на глибину 25-27 см, глибокорозпушування на 30-32 см, глибокорозпушування на 25-27 см, дискування на глибину 10-12 см.

3.5. Забур'яненість посівів соняшника

В ході виконання досліджень за програмою дипломної роботи облік надземної маси бур'янів проводили кількісним та ваговим методами шляхом накладання стаціонарних майданчиків, де враховували видовий склад, число та масу бур'янів.

З найбільш поширених і небезпечних видів бур'янів зустрічалися на дослідних ділянках такі, як амброзія полинолиста, лобода біла, щиріця звичайна, чорнощир нетреболистий та інші.

Найбільш значущим фактором, що впливає на засміченість посівів соняшника, виявилася глибина і спосіб обробітку ґрунту. Так, на варіантах застосування оранки кількість бур'янів була найменшою в посівах, на варіантах застосування глибокорозпушування - помітно більше, ніж на варіантах застосування оранки. У посівах соняшнику кількість бур'янів після оранки була 75-102 шт./м², а після глибокорозпушування - 167-198 шт./м², при цьому переважали однодольні бур'яни (табл. 9).

Таблиця 9

Забур'яненість посівів соняшнику залежно від способу обробітку ґрунту (середнє за 2020–2021 рр.)

Спосіб та глибина обробітку ґрунту	Забур'яненість перед застосуванням гербіцидів			Забур'яненість перед збиранням					
	Кількість бур'янів, шт			Кількість бур'янів, шт			Маса бур'янів, г		
	одно-дольні	дво-дольні	всього	одно-дольні	дво-дольні	всього	одно-дольні	дво-дольні	всього
Оранка на глибину 25-27 см	61,3	24,3	85,6	26,7	20,3	47,0	40,0	61,0	101,0
Оранка на глибину 30-32 см	51,7	37,7	89,4	22,7	16,7	39,4	34,0	50,0	84,0
Глибоке розпушування на 25-27 см	94,3	72,7	167,0	41,0	48,7	89,7	61,5	146,0	207,5
Глибоке розпушування на 25-27 см	118,7	78,7	197,4	56,3	50,3	106,6	84,5	151,0	244,5
Дискування на глибину 10-12 см	147,3	134,3	281,6	81,7	105,0	186,7	122,5	315,0	437,5

Другий раз облік засміченості посівів проводили безпосередньо перед збиранням, при цьому крім кількості визначали ще й масу бур'янів. Найменшою забур'яненість посівів соняшнику була при застосуванні оранки на глибину 30-32 см: в середньому 29-33 шт./м² бур'янів з масою 66,5- 72,5 г. Приблизно такі ж результати були отримані на варіантах застосування оранки на глибину 25-27 см: в середньому 26-36 шт./м² бур'янів з масою 62,5-81,0 г. Значно збільшувалася засміченість на варіантах застосування глибокого розпушування ґрунту: кількість бур'янів становила 58–79 шт./м² з масою 132,0–182,5 г.

Найбільша засміченість у всі роки досліджень була відзначена на варіантах застосування дискування ґрунту: кількість бур'янів перед збиранням було 172-195 шт./м² з масою 390,5-439 г.

3.6. Врожайність насіння соняшнику

В результаті отриманих проведених експериментів було встановлено, що виживання рослин гібриду соняшника було високому рівні від 94,5 до 98,3% залежно від способу та глибини обробітку ґрунту(табл. 10).

Таблиця 10

Густота стояння гібридів та збереження рослин соняшнику перед збиранням залежно від обробітку ґрунту (середнє за 2020–2021 рр.)

Спосіб та глибина обробітку ґрунту	Густота стояння рослин та виживаність		
	Густота стояння рослин при повних сходах, шт./га	Густота стояння рослин перед збиранням, шт./га	Виживаність, %
Оранка на глибину 25-27 см	52 389	51 037	97,4
Оранка на глибину 30-32 см	52 500	51 426	97,9
Глибоке розпушування на 25-27 см	51 389	49 500	96,3
Глибоке розпушування на 25-27 см	51 241	49 871	97,3
Дискування на глибину 10-12 см	42 222	40 222	95,2

Найбільш помітний вплив на виживання рослин соняшнику проходив при різних способах та глибини обробітку ґрунту. У посівах соняшника на варіантах застосування оранки і глибокорозпушування ґрунту виживання знаходилося в межах 96,3-97,9%, при дискуванні ґрунту - 94,0-96,6%.

За роки проведення дослідження найбільший урожай гібридів було отримано у 2021 р., дещо менше – у 2020 р. У середньому за 2 роки врожайність соняшника за варіантами коливалася в межах від 1,73 до 3,37 т/га. Найбільшу врожайність показав варіант при застосуванні оранки ґрунту на глибину 30–32 см (табл. 11).

Таблиця 11

Урожайність гібридів соняшнику залежно від способу і глибини обробітку ґрунту

Спосіб та глибина обробітку ґрунту	Врожайність, т/га		
	2020 р.	2021 р.	Середнє за роки
Оранка на глибину 25-27 см	2,26	3,25	2,76
Оранка на глибину 30-32 см	2,37	3,37	2,87
Глибоке розпушування на 25-27 см	1,95	2,97	2,46
Глибоке розпушування на 25-27 см	2,05	3,06	2,56
Дискування на глибину 10-12 см	1,73	2,48	2,11
Фактор НСР _{0,05}	0,12	0,16	0,12

Обробіток ґрунту вплинув на врожайність соняшнику наступним чином: найбільша середня врожайність (2,70 т/га) отримана на варіанті застосування оранки на зяб на глибину 30–32 см, трохи менше (2,32 т/га) – при оранку на глибину 25–27 см. На варіанті застосування глибокорозпушування ґрунту на 30–32 см урожайність була дещо меншою – 2,36 т/га, але вище, ніж показник варіанта застосування глибокорозпушування на 25–27 см. Проте обидва варіанти безполицевого розпушування ґрунту були менш урожайними порівняно з варіантом застосування оранки.

Мінімалізація обробітку ґрунту шляхом дискування значно знижувала врожайність соняшнику (до 1,7 т/га) у всі роки проведення дослідження.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЯ СОНЯШНИКА

Визначення економічної ефективності виробництва починається із встановлення головного критерію оцінки ефективності, що розкриває її сутність. З урахуванням якісно-кількісної оцінки ефективності її можна визначити як забезпечення досягнення максимальних результатів, що відповідають суспільним потребам, при мінімумі витрат. Як основні показники ефективності можуть бути такі, як врожайність, ціна і собівартість одиниці продукції, валовий (умовно чистий) дохід, прибуток, рентабельність (табл. 12).

Таблиця 12

Економічна оцінка вирощування соняшника

Спосіб та глибина обробітку ґрунту	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1 тони зерна, грн.	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Оранка на глибину 25-27 см	2,76	45540,0	15920,0	5768,1	29620,0	186,1
Оранка на глибину 30-32 см	2,87	47355,0	16350,5	5697,0	31004,5	189,6
Глибоке розпушування на 25-27 см	2,46	40590,0	16030,3	6516,4	24559,7	153,2
Глибоке розпушування на 25-27 см	2,56	42240,0	15968,2	6237,6	26271,8	164,5
Дискування на глибину 10-12 см	2,11	34815,0	15567,8	7378,1	19247,2	123,6

Спосіб обробітку ґрунту значно впливав на економічну ефективність вирощування соняшника. Як показують результати розрахунків, найбільш ефективним способом обробітку ґрунту при вирощуванні соняшнику є традиційна глибока оранка з обертанням скиби. При вирощуванні гібриду

соняшника рівень рентабельності на варіанті застосування оранки на різну глибину склав 186,1–189,6%, що на 4,4–10,8% вище, ніж на варіантах застосування глибокорозпушування, та на 41,3–51,8% – ніж у випадках дискування.

Загалом варіанти застосування оранки і глибокорозпушування на глибину 30-32 см були ефективнішими за варіанти застосування оранки і глибокорозпушування на 25-27 см за рахунок більш високої врожайності і меншої собівартості одиниці продукції.

Витрати праці на 1 га залежали від способу обробітку ґрунту: максимальними вони були у випадках традиційної глибокої оранки. Витрати праці на 1 тонну істотно залежали від врожайності: загалом усім варіантах досвіду вони були не більше 0,18–0,24 люд.-год/т.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві

Організація охорони праці в фермерському господарстві «Олімп Агро» базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентується Конституцією України, а також обов'язковому порядку Кодексом законів про працю, Законом України «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідними нормативними актами, та іншими джерелами інформації.

За стан охорони праці відповідає керівник – директор фермерського господарства «Олімп Агро», 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 [65].

Спеціалісти господарства при виконанні своєї роботи з охорони праці користуються відповідно до існуючого законодавства з охорони праці, наказів та особливо вказівок вищих органів і керівника господарства, відповідають за стан охорони праці в сільськогосподарських галузях. Вони забезпечують збереження здоров'я і необхідні безпечні умови роботи відповідно до вимог правил з охорони праці; спрямовують всю роботу на запобігання пошкодженням, пожежам, травмам і захворюванням на виробництві, розробляють і здійснюють відповідні заходи; організовують придбання необхідних захисних засобів та забезпечення ними працюючих [64,65].

Виходячи з відповідності до стандартним Типовим положенням про навчальний процес та перевірку знань і вмінь з питань охорони праці в сільськогосподарському підприємстві встановлено алгоритм і види навчального процесу з охорони праці працівників. Своєчасність проведення процесу навчання з охорони праці контролює керівник господарства.

В фермерському господарстві «Олімп Агро» головний агроном виконує обов'язки фахівця з охорони праці за сумісництвом. В його обов'язки входить проведення вступного інструктажу з особами, які оформляються на роботу. Проходження працівниками інструктажу відмічається в журналі для реєстрації першого (вступного) інструктажу з важливих питань охорони праці.

Первинний інструктаж проводить керівник виробничого підрозділу (головний агроном та інші). Первинний інструктаж реєструється в журналі інструктажів з питань охорони праці.

Під час проведення первинного інструктажу розповідається про регламент робіт підрозділу, правила безпеки праці, пожежної безпеки, надання першої необхідної долікарської допомоги, тощо.

Повторний інструктаж проводиться також керівником виробничого підрозділу з працівниками на робочому місці в термін один раз на шість місяців, а на праці з особливо підвищеною небезпекою один раз в три місяці. Реєструється повторний інструктаж в тому ж журналі що і первинний. Повторний інструктаж проводиться не завжди у встановлені терміни.

Цільовий інструктаж проводиться з робітниками при: виконанні разових робіт.

Вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі проводяться відповідно до чинних нормативних актів із записом у журналі для реєстрації всіх необхідних інструктажів з питань охорони праці.

Забезпеченість господарства аптечками, а також забезпеченість працівників засобами індивідуального захисту (рукавиці, окуляри, респіратори) потребує покращення.

В господарстві наявний кабінет з охорони праці, де проводиться вступний інструктаж при прийомі на роботу. Але для покращання наглядної агітації бажано закупити стенди, плакати, брошури.

В господарстві здійснюється нагляд за виконанням працівниками вимог безпеки, перевіряється права та допуск на роботу на машинах та механізмах, вивчаються причини травматизму та розробляються заходи по їх усуненню.

Особливо небезпечні місця на території господарства обладнані попереджувальними знаками. Негативним моментом є зберігання отрутохімікатів у непристосованих для цього місцях і наявність травмонебезпечної техніки.

Освітленість та вентиляція робочих місць працівників не завжди відповідають нормативним вимогам. Опалення робочих місць останніми роками відсутнє. Спостерігалися випадки, коли для опалення використовували саморобні пристрої, що є неприпустимим, адже існує великий ризик виникнення пожежі.

В господарстві відсутні кімнати особистої гігієни. В теплий період року, коли проводяться роботи з хімічного захисту посівів, на території бригади функціонує душова кабіна.

В фермерському господарстві «Олімп Агро», згідно із законом «Про охорону праці», на потреби з охорони праці виділяються кошти в розмірі не менше 0,5 відсотків від фонду оплати праці за попередній рік. У зв'язку з низькою рентабельністю фонду заробітної плати виробництва, фінансування необхідних заходів з охорони праці, в разі якщо і відбувається, то в останню чергу та виділяється недостатня сума коштів для повноцінного функціонування охорони праці.

5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Проведення аналізу виробничого травматизму здійснювалось на підставі річних звітів про нещасні випадки на виробництві за 2020-2021 рр. - за даний час зафіксовано один нещасний випадок.

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.

Коефіцієнт частоти травматизму, $K_{\text{ч}}$

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{43} \cdot 1000 = 23,$$

де T - кількість нещасних випадків; P - кількість працівників;
1000- перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму, $K_{\text{в}}$

$$K_{\text{в}} = \frac{D}{T} = \frac{15}{1} = 15,$$

де D - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу, $K_{\text{вт}}$

$$K_{\text{вт}} = \frac{D}{P} \cdot 1000 = \frac{15}{43} \cdot 1000 = 349$$

Таблиця 6

Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Показники	2020 рр.	2021 рр.
Кількість працівників, чол.	43	41
Кількість нещасних випадків	1	-
Кількість днів непрацездатності (Д):		-
- від травматизму	15	
- від захворювання		
Втрати, тис. грн.:		-
- від травматизму	14,6	
- від захворювання		
Коефіцієнт частоти травматизму	23	-
Коефіцієнт важкості травматизму	15	-
Коефіцієнт втрат робочого часу	349	-

У зв'язку з тим, що у 2020 році при кількості працівників в господарстві 43 особи стався один нещасний випадок, керівництво господарства звернуло увагу на те, щоб уникнути травмування у наступні роки. У даний час

керівництво господарства приділяє достатньо уваги питанням охорони праці і їхня робота у цьому питанні є стабільною.

5.3. Вимоги безпеки праці під час збирання врожаю

Загальні положення

До виконання робіт у рослинництві допускаються особи, які в обов'язковому порядку пройшли вступний інструктаж та первинний інструктаж вже безпосередньо на робочому місці.

Обов'язково виконувати потрібно роботу, яка доручена відповідним нарядом (крім екстремальних та аварійних ситуацій), не допускати на робоче місце сторонніх осіб і не передоручати свої безпосередні обов'язки іншим особам.

Спецодяг тракториста-машиніста повинен відповідати виду роботи, що буде виконуватись.

Не ховатися від дощу і грози під транспортними засобами, агрегатами, автомобілями, сільськогосподарськими машинами, під одинокими деревами й іншими предметами, які перевищують над навколишньою місцевістю.

До роботи приступати у спецодязі, упевнившись, що він не має пошкоджень, елементів, які звисають або прилягають і можуть бути захоплені деталями, що обертаються.

Персонал, який приймає участь у обслуговуванні зернозбиральних машин та агрегатів, з врахуванням їхньої кваліфікації підбирають працівників. Право на керування трактором або комбайном надається робітникам не молодшим за 18 років, які мають відповідне посвідчення тракториста-машиніста та пройшли медичний огляд і обов'язкові навчання охорони праці та протипожежної безпеки.

Перевірити наявність медичної аптечки, її комплектність, бачок або термос зі свіжою водою, вогнегасник, засоби індивідуального захисту.

Дотримуватись допустимих нормових показників навантаження і передвигання вантажів: допустима максимальна вага вантажу для дівчат при

перенесенні та підняття вантажу при чергуванні з іншою роботою – десять кілограм. Переміщення вантажу при постійній роботі протягом робочої зміни – сім кілограм.

Протягом зміни слідкувати за самовідчуттям. Не примушувати себе продовжувати роботу, відчуваючи стомленість, сонливість, раптові болі. Зупинити агрегат, використати медичні препарати з аптечки або звернутися за допомогою до присутніх чи сторонніх осіб.

Вимоги, які виконуються перед початком збиральних робіт

При допущенні працівника до збиральних робіт необхідно провести детальний візуальний та інструментальний огляд всіх робочих елементів трактора та комбайну, а саме; керма та його механізмів, елементів зчеплення, ефективності гальмів, також необхідно перевірити наявність та роботоздатність звукової та світлової (фар, проблискових маячків) сигналізації, для попередження небезпеки, чи надійно закріплений заземлюючий ланцюг на передньому мосту збиральної машини і чи забезпечує його довжина, щоб 15-20 ланок торкалися землі;

Необхідно перевірити наявність та роботоздатність інструмента, який необхідний буде для виконання монтажу-демонтажу коліс та покришок. Обов'язково впевнитися, що всі стекла кабіни не мають пошкоджень, тріщин та забруднень і забезпечують повний огляд. Склоочисники дуже легко переміщаються без явних порушень, забезпечуючи максимальне очищення лобового скла.

В зернозбиральних комбайнах та іншої сільськогосподарської техніки не допускається підтікання палива, мастила. Протектор коліс не повинні мати явних порізів, значних розривів, розбиття каркаса. Всі робочі агрегати та механізми перевіряється на холостому ходу.

Виїзд сільськогосподарської техніки дозволяється після проходження водієм передрейсового медичного контролю та при наявності у нього посвідчення на право керування технікою та відповідним чином оформленого шляхового листа.

На спеціально відведених ділянках необхідно обладнати місця для відпочинку комбайнерів, трактористів та інших допоміжних працівників, також потрібно підготувати майданчики для зберігання техніки і паливо-мастильних матеріалів. Обов'язково на землекористуванні де будуть проводитись збиральні роботи необхідно перевірити провисання проводів ліній електропередач над полем.

Охорона праці безпосередньо під час збирання врожаю

Необхідно забезпечити зовнішнім і внутрішнім освітленням території під час проведення ремонту та технічного обслуговуванням комбайну і автомобілів у темний час доби. Освітленість робочих зон має бути не менше 50 люкс.

Під час роботи усіх агрегатів не допускається: будь-яке підтікання дизельного палива та бензину, мастильних матеріалів, води, іскріння електричної проводки, гідравлічні шланги та електрична проводка не повинні торкатись рухомих деталей.

В період роботи зернозбирального комбайну та сільськогосподарської техніки на території поля категорично заборонено перебувати стороннім людям.

Не дозволяється під час руху зернозбирального комбайну та тракторів знаходитися та підійматися на сходи та кришу, забігати наперед, а також стояти на підніжці.

При заправці комбайна пальне наливати лише за допомогою насоса та шланга через лійку з мідною сіткою. Не встановлювати на комбайні додаткових місткостей з пально-мастильними матеріалами

На території, де проходять лінії високовольтних електропередач, проїзд сільськогосподарської техніки дозволяється при достатній відстані від найвищої точки машини чи вантажу до дроту тільки в залежності від сили току та напруги. В період збирання врожаю зерна або насіння швидкість комбайна в небезпечних місцях та на поворотах повинна не перевищувати 3-4 км/час.

Заборонено проводити ремонт комбайну на схилі, біля ярів та балок. Робота зернозбирального комбайна на схилах 9° заборонена.

Вимоги охорони праці під час аварійних ситуацій

В період збиральної кампанії основними знаннями надання першої медичної допомоги має ознайомлених і володіти кожен робітник. В разі надання першої необхідної медичної допомоги дотримувати такої черговості дій:

При травмуванні працівників припинити роботу, по можливості усунути або нейтралізувати джерело небезпеки і надати долікарську допомогу, повідомити медичний заклад і керівника робіт.

Потрібно бути обережними при виявленні вибухонебезпечних предметів (гранат, снарядів, мін тощо). При їх виявленні роботу зупинити, вивести людей на безпечну віддаль, організувати охорону цих предметів і повідомити керівника робіт.

В разі виникненні загоряння зернозбирального комбайну треба його зупинити і приступити до ліквідації осередку пожежі за допомогою спеціальних вогнегасників, ґрунту, води та обов'язково повідомити керівництво про небезпечну ситуацію. Комбайни повинні бути мати два вогнегасника, дві штикові лопати.

До самого початку збирання врожаю назначити 1-го відповідального працівника по протипожежній підготовці сільськогосподарської техніки та організацію протипожежного інструктажу робітникам. Категорично заборонено палити та поблизу комбайну та на полі розводити багаття.

Під час ремонту зернозбирального комбайну він повинен стояти не ближче 30 м до поля. Під час дощу з грозою, роботу в полі на сільськогосподарській техніці потрібно зупинити та відійти від неї на відстань, що найменше 50 м.

Охорона праці після закінчення зернозбиральних робіт

Виключити ріжучі та молотильні елементи комбайну і обережно виїхати з поля до місця стоянки техніки.

На стоянці обов'язково перевірити робочі органи зернозбирального комбайну та почистити його.

По закінченні всієї роботи працівник повинен зняти робочий одяг та за можливістю прийняти душ.

5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві

Для покращення стану охорони праці в фермерському господарстві «Олімп Агро» потрібно звернути увагу на такі положення:

- розробити більш нові та ефективні технічні засоби охорони праці (огороження, електроблокування, засоби сигналізації та контролю тощо);
- реконструювати системи освітлення території з метою досягнення нормативних вимог щодо нормативної характеристики робочих місць на пункті приймання зерна;
- здійснити новітні конструктивні заходів, щодо забезпечення на діючому устаткуванні зниження до нормативного рівня шуму, вібрації, зерноочисних машин на току і пункті приймання зерна;
- виконувати роботи щодо застосування різних сигнальних знаків безпеки відповідно до стандартів охорони праці;
- обладнати спеціальними пристроями агрегати, що забезпечують безпечне виконання робіт на висоті в приміщенні зерноелеваторів елеватора;
- забезпечити заходи щодо усунення безпосереднього контакту працівників із шкідливими речовинами та матеріалами (дистанційне управління, герметизація устаткування тощо);
- упровадити більш безпечні і нешкідливі засоби логістики різних вантажів і матеріалів;
- розширити та реконструювати санітарно-побутові приміщення [65].

5.5. Безпека в надзвичайних ситуаціях

Під час польових робіт та робіт на інших об'єктах господарства може виникнути надзвичайна ситуація, яка може загрожувати життю та здоров'ю людей, та втрати матеріальних цінностей, серед таких стихійних явищ може бути ураган. В разі отриманням грозового попередження необхідно провести

запобіжні роботи: зачинити двері, приміщення на криші, зчинити всі вікна та вентиляційні канали. Значно великі вітрина та вікна потрібно оббити фанерою або дошками. Шибки заклеїти різними варіантами смужками паперу або тканиною. По можливості двері з підвітряної сторони залишити відчиненими, щоб вирівняти внутрішній тиск повітря у приміщеннях. З криші, сходин, лоджій прибрати всі речі, які можуть заподіяти травмуванню людей.

При можливості необхідно вимкнути енергетичні мережі, відкрити аварійні люки для пропускання води. Забезпечити укриття працівників в захисних спорудах або надійних міцних будівлях.

Обов'язково припинити всі зовнішні та частково внутрішні роботи, запаситися електричними ліхтарями та свічками. Раціонально буде запаситися питною водою на 2-3 доби, підготувати туристичні плитки, не забути за забезпечитися продуктами харчування та медичними препаратами, особливо бинтами та лейкопластирами; радіоприймачі за можливістю тримати постійно ввімкненими.

Під час перебування у приміщенні, слід остерігатися уламків скла, що розлітається при падінні. При цього потрібно встати впритул до простінку і відійти від вікон. Також можна використовувати міцні меблі. Найбезпечнішим місцем є підвали або внутрішні приміщення перших поверхів будинків. Виходити на вулицю не потрібно одразу після послаблення вітру тому, що повторення урагану може бети через декілька хвилин. При необхідності, треба триматися подалі від стовпів, дерев, опор, проводів, високих споруд.

Особливо забороняється знаходитись на газопроводах та шляхопроводах, наближатися до місць зберігання легкозаймистих речовин.

Обов'язково слід пам'ятати, що найчастіше в таких умовах сільськогосподарські працівники зазнають травмувань від уламів падаючого скла, шиферу, черепиці, покрівельного заліза, зірваних шляхових знаків, від частин фасадів і карнизів, від предметів, що зберігають на балконах.

Якщо ураган (смерч) застав вас в полі, краще за все сховатися у канаві, ямі та лягти на дно заглиблення і міцно прижатися до землі. Перебувати в

пошкоджених спорудах вкрай небезпечно - вони можуть обвалитися з новими поривами вітру.

Особливо необхідно остерігатися пошкоджених електропроводів виключена імовірність того, що вони ще під напругою.

Ураган (смерч) може супроводжуватися значною грозою. Відходити від ситуацій, при яких ймовірність ураження блискавкою збільшується: не ховатися під високими деревами, які стоять окремо; не підходьте до ліній електропередач та інш.

Найголовніша умова – діяти грамотно та свідомо, утримуватися від нерозумних вчинків, надавати допомогу потерпілим людям.

ВИСНОВКИ

Дані аналізу впливу способів і глибини обробітку ґрунту на розвиток, формування елементів продуктивності, урожай насіння гібридів соняшника в умовах фермерського господарства «Олімп Агро» дозволили зробити наступні висновки:

1. При вирощуванні соняшника були кращими показники, які отримали при використанні зяблевої оранки на глибину 30-32 см, а також 25-27 см у порівнянні з безвідвальним розпушуванням на ту ж глибину та мінімальною обробкою дисками на глибину 10-12 см.

2. Найбільша кількість сходів (від 43,4 до 60,7 тис. шт./га) і високий відсоток польової схожості (від 84,9 до 88,7%) відзначені на варіантах застосування оранки на глибину 30-32 см. Нижче були показники варіантів застосування оранки на глибину 25-27 см та глибокого розпушування. Найнижчі показники числа сходів (від 35,3 до 51,2 тис. шт./га) та польової схожості (від 70,4 до 71,9%) отримані на варіантах застосування поверхневої обробки ґрунту.

3. Тривалість вегетаційного періоду соняшнику змінювалася залежно способів та глибини обробітку ґрунту. При цьому встановлено, що чим глибшою був обробіток ґрунту, тим тривалішим був період вегетації.

4. У разі застосування оранки ґрунту відзначено найбільша висота рослин соняшника. Дещо меншу висоту мали рослини на варіантах застосування глибокого розпушування, а найменшу - на варіантах застосування поверхневого обробітку ґрунту, причому чим глибше був обробіток ґрунту, тим найбільш інтенсивне забезпечувалися ростові процеси гібриду соняшника.

5. Найбільшу площу листків мали рослини на варіантах застосування оранки на глибину 30-32 см, далі вона зменшувалася за варіантами обробітку ґрунту в наступній послідовності: оранка (25-27 см), глибоке розпушування (30-32 см), глибоке розпушування (25-27 см), дискування (10-12 см).

6. Обробіток ґрунту вплинув на врожайність соняшнику наступним чином: найбільша середня врожайність (2,70 т/га) отримана на варіанті застосування оранки на зяб на глибину 30–32 см, трохи менше (2,32 т/га) – при оранку на глибину 25–27 см. На варіанті застосування глибокорозпушування ґрунту на 30–32 см урожайність була дещо меншою – 2,36 т/га, але вище, ніж показник варіанта застосування глибокорозпушування на 25–27 см. Проте обидва варіанти безполицевого розпушування ґрунту були менш урожайними порівняно з варіантом застосування оранки.

7. Мінімізація обробітку ґрунту шляхом дискування значно знижувала врожайність соняшнику (до 1,7 т/га) у всі роки проведення дослідження.

8. Більший економічний ефект і високу рентабельність забезпечувала агротехнологія соняшнику із застосуванням оранки, глибокорозпушування.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В умовах фермерського господарства «Олімп Агро» після попередника пшениця за технологією Clearfield+ доцільно вирощувати соняшник при полицевому обробітку ґрунту на глибину 30-32 см.

2. Для одержання високої врожайності соняшника на ерозійно-небезпечних ландшафтах необхідно застосовувати основний обробіток ґрунту на фоні глибокого розпушення на глибину 30-32 см.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мудрук О. С. Періодизація історії обробітку ґрунту / О. С. Мудрук, Н. О. Паюк // Сучасний соціокультурний простір : Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (26–30 вересня 2005 р.). – К. : ТОВ "ТК"МЕГАНОМ", 2005 – Ч. 2. – С. 6–8.
2. Обробіток ґрунту та наукові основи його мінімалізації. Навч. посіб. / В. О. Єщенко, А. Ф. Головчук, В. А. Слаута, М. В. Калієвський; За ред. В. О. Єщенка. – Умань: Видавець "Сочінський". – 2011. – 308 с.
3. Танчик С. П. No-till і не тільки Сучасні системи землеробства / Танчик С. П. – К. : Юнівест Медіа, 2009. – 160 с.
4. Паюк Н. О. Обробіток ґрунту в Трипільлі, 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. Сайко В. Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В. Ф. Сайко, А. М. Малієнко. – К. : ВД "ЕМКО", 2007. – 44 с.
6. Гудзь В. П. Землеробство : Підручник / І. Д. Примак, Ю. В. Будьонний. – К. : Урожай, 1996. – 384 с.
7. Олімп Агро В. П. Землеробство О. М. / Геркіял, В. П. Опришко – К.: Вища школа, 1991. – 268 с.
8. Кротінов О. П. До історії розвитку систем обробітку ґрунту // Посібник українського хлібороба (науково-виробничий щорічник). – 2010. – № 1. – С. 83–90.
9. Довженко В. И. Землеробство древньої Русі до середини XIII ст. / В. И. Довженюк. – К., 1961. – 267 с.
10. 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.

11. Тэер А. Основания теоретического и практического сельского хозяйства / Пер. с нем. В. Левшина – М. : Университетская типография, 1928. – Часть 2. – 368 с.
12. Шевченко М. В. Системи обробітку ґрунту / М. В. Шевченко // Землеробство. – Вип. 80. – К. : ВД "Емко", 2008. – С. 33–39.
13. Землеробство. Терміни та визначення понять : ДСТУ 4691 : 2006. – К. : Держспоживстандарт України, 2008. – 38 с. (національний стандарт України).
14. Малярчук М П. Агроекологічне обґрунтування основного обробітку ґрунту в сівоzmінах на меліорованих землях південного Степу України: дис. доктора с.-г. наук : 06.01.01 / Малярчук Микола Петрович. – Херсон., 2005. – 368 с.
15. Загальне землеробство. Термінологічний словник / В. О. Єщенко, В. П. Опришко, В. П. Гудзь [та ін.] / За ред. В. О. Єщенко. – К. : Урожай, 1995. – 80 с.
16. 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.
17. Ревут И. Б. Теоретическое обоснование новых элементов технологии обработки почв / И. Б. Ревут // Теоретические вопросы обработки почв / Докл. на Всес. науч.-техн. совещ. (17–21 декабря 1968 г.). – Л. : Гидрометеиздат, 1969. – Вып. 2. – С. 6–19.
18. Воробьёв С. А. Земледелие / С. А. Воробьёв, Д. И. Буров, А.М. Туликов; 3-е изд. – М. : Колос, 1977. – 499 с.
19. Доспехов Б. А. Практикум по земледелию / И. П. Васильев, А. М. Туликов. – М. : Колос, 1997. – 368 с.
20. Практикум по земледелию / [Воробьёв 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.

21. Доспехов Б. А. Земледелие с основами почвоведения / А. И. Пупонин. – М : Колос, 1978. – 256 с.
22. 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.
23. Комов И. М. Земледелие / И. М. Комов. – М., 1788. – 11 с.
24. Стебут И. А. Обработка почвы / И. А. Стебут // Русское сельское хозяйство. М., 1871. – 44 с.
25. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні на 2019. – К. : Юнівест Медіа, 2019. – 895 с.
26. Каталог гібридів від компанії Сингента, 2019. – 153 с.
27. Тимирязев К. А. Земледелие и физиология растений / К. А. Тимирязев Соч. Т. 3. – М. : Сельхозгиз, 1937. – 452 с.
28. Болотов А. Т. О разделении полей / А. Т. Болотов. – Тр. Вольного эконо. об-ва. СПб., 1771. – 177 с.
29. 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.
30. Паюк Н. О. Погляди Докучаєва і Костичева на обробіток ґрунту / Н. О. Паюк // Матеріали ІІ конференції молодих вчених та спеціалістів. (27–28 травня 2004р.). – К., 2004. – С. 155–157.
31. Тимирязев К. А. Избранные сочинения в 4-х томах, Т. П. — М.: Сельхозгиз, 1948. –С 136.
32. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь / В. В. Докучаев. – М. : Сельхозгиз, 1963. – 116 с.
33. Паюк Н. О. Погляди Докучаєва і Костичева на обробіток ґрунту / Н. О. Паюк // Матеріали ІІ конференції молодих вчених та спеціалістів. (27–28 травня 2004р.). – К., 2004. – С 155–157.
34. Вильямс В. Р. Собранные сочинения в 12 томах, т. XI / В. Р. Вильямс. – М. : Гос. Издательство с.-х. литературы, 1952. – 356 с.

35. Менделеев Д. И. Работы по сельскому хозяйству и лесоводству / Д. И. Менделеев. – К. : Изд-во АН СССР, 1954. – С. 18–27.
36. Паюк Н. О. Роль Менделеева у вченні про обробіток ґрунту / Н. О. Паюк / Матеріали ІІ конференції молодих учених та спеціалістів (27–28 травня 2004 р.). – К. : С. 157–158.
37. Моргун Ф. Т. Почвозащитное земледелие / Ф. Т. Моргун, Н. К. Шикун, А. Г. Тарарико. – К. : Урожай, 1983. – 240 с.
38. Кибасов П. Т. Основная обработка почвы под полевые культуры / П. Т. Кибасов. – Кишинёв. : Картя Молдовеняскэ, 1982. – 235 с.
39. Carmel R. G. Reduced tillage in northwest Europe – a review / R. G. Cannel // Soil tillage Res. – 1985. – №2. Vob. 5. – P. 129–177.
40. Швебс Г. И. Теоретические основы эрозиоведения / Г. И. Швебс. – Киев-Одесса. : Вища школа, 1981. – 224 с.
41. Грабак Н. Х. Почвозащитная основная обработка / Н. Х. Грабак // Земледелие. – 1985. – №10. – С. 38.
42. 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.
43. Система ведення сільського господарства Дніпропетровської області / Редкол.: О. А. Любович, Є. М. Лебідь, В. І. Шевманьов. – Дніпропетровськ. : Інститут зернового господарства УААН, 2005. – 432 с.
44. 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.
45. Малієнко А. М. Соціально-економічні передумови формування агротехнологій (на прикладі систем обробітку ґрунту). – К, 2001. – 60 с.

46. Лобос М. Г. Соціально-економічні аспекти сільськогосподарського районування України / А. Л. Суконник, А. М. Малієнко // Економіка АПК. – 1995. – №6. – С.37–45.
47. Малиєнко А. М. Соціально-економічні передумови формування агротехнологій в землеробстві України. – Київ, 2001. – 61с.
48. Демиденко О. В. Новітні технології обробітку ґрунту-нагальна потреба сьогодення в землеробстві Черкащини / Демиденко О. В. Посібник українського хлібороба (науково виробничий щомісячник). – 2010. – №1 – С. 95–98.
49. Медведєв В. В. Мінімалізація обробітку ґрунтів України / В.В. Медведєв. – Харків, 2004. – 47 с.
50. Шикула Н. К. Минимальная обработка чернозёмов и воспроизводство их плодородия / Н. К. Шикула, Г. В. Назаренко. – М. : Агропромиздат. 1990. – 320 с.
51. Косолап М. П. Система землеробства No-till: Навч. Посібник / М. П. Косолап, О. П. Кротінов. – К. : "Логос", 2011. – 352 с.
52. Медведєв В. В. Нульовий обробіток в європейських країнах / В. В. Медведєв, – Харків. : ТОВ "ЕДЕНА", 2010. – 202 с.
53. Крэбтри Б. Сильный экономический аспект – причина популярности безпахотной обработки почвы в Западной Австралии / Б. Крэбтри // Зерно. – К.: Изд. дом. "Зерно", 2006. – Май. – С. 72–75.
54. Черепанов Г. Г. Нулевая обработка почвы: итоги исследований и опыт применения (обзорная информация) НИИТЭИ агроиром / П. Г. Черепанов. – М. : 1994, – 44 с.
55. Рассел Э. Почвенные условия жизни растений / Э. Рассел. Изд-во И.Л., 1955. –С 37–45.
56. Полупан В. І. Досвід застосування нульової технології 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.

57. Phillips S. H. No-tillage farmsng / S. H. Phillips, H.MI Young. - Reiman Associates, Milwaukee, Wisconsin, 1973. — 224 pp.
58. Косолап М. П. Система землеробства No-till: Навч. Посібник / М. П. Косолая, О. П. Кротінов. – К.: " Логос", 2011. – 352 с.
59. Каталог сортів та гібридів ДУ Інститут зернових культур НААН України / А. В. Черенков, В. Ю. Черчель, М. С. Шевченко та інші. – 2017. – 124 с.
60. Robert M. Carbon sequestration in soils — proposals for land management: Rome: FAO.–2001.–67pp.
61. 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.
62. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол. : М. В. Зубець, І. М. Панасюк, В. Я. Амбросов та ін. – К. : Аграрна наука, 2004. – 844 с.
63. 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.
64. 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.
65. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2–е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.
66. Шевченко М.С. Соняшник: економічний стрибок чи екологічний баланс / М.С. Шевченко, С.М. Шевченко // Практичний посібник аграрія «Агроехперт». – березень, 2019. – № 3 (68). – С. 22-27.
67. Шевченко С.М. Домінування системних методів в регулюванні фітоценотичної та алергенної шкодочинності амброзії в складних біоландшафтах / С.М. Шевченко, О.М. Шевченко // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та

впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (м. Дніпро, 20 листопада 2020 р.). – Дніпро: ДДАЕУ, 2019. – 114–116 с.

68. Carson. M.L. Effects of row spacing and plant stature on the development of alternaria blight of sunflower / M.L. Carson // In Proceedings of Sunflower Research Workshop, p 7 National Sunflower Association (USA). – 1986. – No. 7. – Pp. 10–12.

69. Olson B.L.S. Distribution of resistance to imazamox and tribenuron-methyl in native sunflower. 2004 / B.L.S. Olson, K. Al-Khatib, R.M. Aiken [Electronic Re-source]. URL: www.sunflowerusa.com/research/research-workshop/documents/158.pdf (дата обращения: 22.09.2020). №30. – С.105-117.

70. Цюлюрик О.І. Біологічна активність ґрунту короткоротаційної сівозміни за максимального насичення соняшником /О.І. Цюлюрик, С.М. Шевченко, Н.В. Гончар, О.М. Шевченко, К.А. Деревенець-Шевченко, Н.В. Швець // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, 2021, 174.