

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

*«Допускається до захисту»*  
Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
к.с.-г.н., доцент Олександр МИЦІК

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:**

**Удосконалення елементів технології вирощування соняшника в  
умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Весна»  
Кам'янського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти: ‘ \_\_\_\_\_ Андрій КОМІСАРОВ

Керівник кваліфікаційної роботи,

доцент \_\_\_\_\_ Василь ПОЗНЯК

Дніпро 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Кафедра загального землеробства та ґрунтознавства  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства к.с.-  
г.н., доцент Олександр МИЦІК

\_\_\_\_\_ (підпис)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 р.

### ЗАВДАННЯ

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

Комісарова Андрія Романовича

1. *Тема роботи:* Удосконалення елементів технології вирощування соняшника в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Весна» Кам'янського району Дніпропетровської області

2. *Термін здачі студентом закінченої роботи:* \_\_\_\_\_

3. *Вихідні дані до роботи:* \_\_\_\_\_

4. *Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)*

5. *Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслен)* \_\_\_\_\_

6. Дата видачі завдання: \_\_\_\_\_

Керівник  
кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Василь ПОЗНЯК  
(підпис)

Завдання прийняла до виконання \_\_\_\_\_ Андрій КОМІСАРОВ  
(підпис)

*КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН*

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

Здобувач \_\_\_\_\_ Андрій КОМІСАРОВ  
(підпис)

Керівник  
кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Василь ПОЗНЯК  
підпис)

## Зміст

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Морфологія рослин соняшнику	9
1.2 Вплив прийомів підготовки ґрунту до посіву на продуктивність агроценозу соняшника	12
1.3 Засміченість посівів соняшнику бур'янами заходи боротьби з ними	16
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Агрономічний аналіз погодних умов	24
2.2. Ґрунтові умови господарства	27
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА, СХЕМА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ПРИ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ)	32
4.1 Структура та щільність ґрунту	32
4.2 Польова схожість та густина стояння рослин соняшнику	38
4.3 Фітосанітарний стан посівів соняшника	42
4.4 Показники структури врожаю	46
4.5 Врожайність гібридів соняшнику залежно від агротехнології	49
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	52
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	55
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60

## РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи: Удосконалення елементів технології вирощування соняшника в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Весна» Кам'янського району Дніпропетровської області

Вирощування соняшнику представляє собою ефективний аспект у сільському господарстві. Соняшник, як олійний і кондитерський вид, є цінною та високодоходною культурою з численних причин: попит на його насіння є стійким і високим; вирощування цієї культури є рентабельним та конкурентоспроможним процесом.

Вирішальним фактором у вирощуванні соняшнику є своєчасний контроль над бур'янами. Це завдання викликає значний інтерес як у практичній, так і у науковій сферах, оскільки методи боротьби з бур'янами впливають на результати вирощування цієї культури.

Основною метою дослідження було вивчення впливу взаємодії методів підготовки ґрунту та застосування гербіцидів на урожайність та вміст олії у соняшнику в умовах сільськогосподарського виробництва.

Кваліфікаційна робота включає в себе вступ, шість розділів, висновки та рекомендації для виробництва, а також перелік використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи складає 65 сторінок тексту, в якому міститься 15 таблиць та 2 рисунки. Список використаних джерел налічує 50 найменувань.

## ВСТУП

Соняшник по виробництву у світі займає четверте місце після пальмової, соєвої та ріпакової олії. Загалом виробництво олії у світі становить близько 211 млн тон. Соняшник в нашій країні вирощують понад два століття. Завдяки заслугам вченого В. С. Пустовойта утворився вторинний генетичний центр соняшнику. Світова площа посівів соняшника становить 28,8 млн. га, а валовий збір сім'янок – 57,4 млн. тон.

В Україні соняшник зараз вирощується на площі 6,9 млн гектар, що є рекордом для цієї культури. Порівняно з 2021 роком, вони збільшилися майже на 3%.

У сім'янках сучасних гібридів соняшника олійного міститься до 55% жиру. Цінність його визначається жирокислотним складом, вмістом фосфідів та вітаміну Е, що надає йому антиоксидантних властивостей.

Вирощування соняшника є високоефективним у сільсько-господарському виробництві. Соняшник, як олійний, і кондитерський, це цінна і високоприбуткова культура з низки причин: попит насіння являється високим і стабільним; культура є рентабельною та конкурентоспроможною.

Соняшник є високоефективною культурою, але досить складно швидко збільшити виробництво насіння, оскільки розширення площ призведе до порушення фітосанітарного стану сівозміни. З огляду на це актуальність визначається збільшенням продуктивності культури шляхом модернізації технологій вирощування.

Суттєві витрати при вирощуванні соняшнику Припадають на обробку ґрунту, особливо під час використання оранки. Тому гостро стоїть питання про впровадження ефективних прийомів підготовки ґрунту, раціональне застосування добрив та високоврожайних гібридів вітчизняної та зарубіжної селекції, ефективна боротьба із бур'яном.

Важливим при вирощуванні соняшника є своєчасна боротьба із бур'янами. З огляду на це великий практичний та науковий інтерес також мають прийоми боротьби з бур'янами при вирощуванні цієї культури.

Метою дослідження було вивчення формування врожайності соняшнику олійного на основі взаємодії прийомів підготовки ґрунту у поєднанні із внесенням гербіцидів в умовах господарства.

Завдання досліджень:

виявити зміни агрофізичних властивостей ґрунту при вирощуванні соняшнику під впливом різних прийомів основного обробітку ґрунту на фоні пшениці озимої як попередника;

встановити вплив різних прийомів підготовки ґрунту та застосування гербіцидів на видовий склад бур'янів та засміченість посівів соняшника;

вивчити оптимальне поєднання умов, що вивчаються в експерименті, на виповненість кошика, масу 1000 насіння, врожайність соняшника;

розрахувати економічну ефективність вирощування соняшнику при аналізованих агроприйомах у досліді.

Проведено експеримент з комплексного вивчення прийомів основної підготовки ґрунту та використання гербіцидів різних виробників на врожайність чотирьох гербіцидостійких гібридів олійного соняшника.

Показано комплексний вплив прийомів підготовки ґрунту та густоти стояння на вихід та врожайність великих фракцій насіння у вітчизняних сортів та іноземного гібриду.

Теоретична значимість полягає в обґрунтуванні адаптації соняшнику олійного до мінімізації підготовки ґрунту при застосуванні різних агроприймів для підвищення продуктивності та ефективності виробництва.

Результати експерименту рекомендовані виробництву для боротьби з бур'яном, що дозволить отримати максимальну рентабельність виробництва насіння соняшнику.

Отримані результати експерименту дозволяють підібрати необхідні прийоми підготовки ґрунту до сівби за умови застосування різних гербіцидів.

Проведені дослідження щодо вивчення формування врожайності та якості великих фракцій насіння у сортів вітчизняної селекції та іноземного гібриду дозволяють вибрати оптимальну густоту стояння залежно від прийомів підготовки ґрунту.

Методологічною основою даного експерименту полягає в системному підході щодо взаємодії факторів, що вивчаються, а також в оцінці їх дії в умовах господарства. Також методологія досліджень включала вивчення праць вітчизняних та іноземних авторів з питань вирощування соняшнику олійного. При проведенні польових та дослідів застосовувалися методи відповідно до прийнятих методик, статистичної обробки експериментальних даних, аналізу отриманих результатів та їх інтерпретації. Використовувалися табличні та графічні відображення даних експерименту.

У процесі експерименту застосовувалися методи обліків відповідно до методичних показників: методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур, методики проведення польових дослідів з олійними культурами, методичні рекомендації щодо визначення економічної ефективності використання наукових розробок у землеробстві та стандартними методами оцінки отриманих даних. Достовірність отриманих даних дисертаційної роботи підтверджується значним обсягом спостережень та варіантів багатofакторного дослідю. При інтерпретації даних застосовувалися методи дисперсійного та регресійного аналізу з використанням програми MS Excel і статистика-10.



## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1 Морфологія рослин соняшнику

Рослина соняшник - відноситься до сімейства Айстрові ( *Asteraceae L.* ) або Складноцвіті ( *Compositae L.* ). Цей рід ділиться на два види: соняшник культурний та соняшник дикорослий. Соняшник культурний поділяється на два підвиди: культурний посівний та культурний декоративний [1, 2]. За класифікаціями до цього відносили від 50 до 265 видів. У культурі два види: однорічний диплоїдний – *H. Annuus L.* ( $2n=34$ ) та багаторічний гексаплоїдний – *H. Tuberosus L.* ( $2n=102$ ).

Батьківщину соняшника відносять на південь Північної Америки. Разом про те історія соняшнику як культурного виду зосередилася в Україні [7]. У запровадження соняшнику велика роль належить видатним вітчизняним селекціонерам [14]. Нині у світі виробляється щорічно до 57 млн. тон соняшнику. Посівна площа соняшника у світі щорічно становить близько 28 млн га.

Соняшник є однорічною рослиною. Спочатку головний корінь формується із зародкового корінця насіння, а надалі формуються бічні корені [23, 24]. Встановлено, що до фази утворення кошика коренева система проникає на глибину до 1,7 м-коду, а до фази цвітіння до 2 м-коду, а за деякими даними до 3 м-коду [23]. В основному коренева система соняшника покрита дрібними корінцями, що охоплює значний обсяг ґрунту [21].

Стебло соняшника має опушення. Інтенсивне зростання стебла відзначається у фазу утворення кошика. Висота стебла у сортів та гібридів варіюється від 140 до 190 см.

У соняшнику просте черешкове листя без прилистків. Слід зазначити, що у нижній боці листа продохів у 1,5-2,1 разу більше, ніж верхньої [6].

Перші дві пари справжнього листя розташовані на стеблі супротивно, інші спіральні. Кількість листя, як правило, у середньостиглих сортів становить 27-31, ранньостиглих і скоростиглих - 25-27, на пізньостиглих більше 40 [8]. Листя збільшується у розмірах лише до цвітіння. Опущення епідермісу покриває листя підвищує стійкість соняшнику до посухи.

Суцвіття культури соняшника – кошик, в якому розташовуються язичкові та трубчасті квіти. Язичкові квітки безплідні, великі, мають оранжево-жовте забарвлення і служать для залучення запилювачів. Трубчасті квітки, що заповнюють всю внутрішню частину кошика - обох статей, кількість їх у кошику досягає від 750 до 1300 штук [21]. По закінченню утворення кошика асимілянти прямують від листя до насіння.

Плід рослини соняшника – сім'янка. Відомо, що в сім'ядолях накопичуються білки та олія [23], а надалі відзначається формування жирів та інших речовин [6, 7]. У олійних сортів та гібридів у плодовій оболонці утворюється панцирний шар, який захищає плід від соняшникової молі.

Сучасні гібриди мають дрібні сім'янки та незначну лускуватість. Залежно від обсягу сім'янок, їх лускуватості вони поділяються на групи – олійні, гризові і межеумки.

Рослини гризового соняшника характеризуються товстим високим стеблом до 4 м заввишки, великим листям і великим кошиком, діаметр якого від 15 до 45 см. Лускуватість цієї групи - від 46 до 56 %. Середня довжина сім'янок 10-24 мм, ширина – 7-12 мм.

Рослини олійного соняшника мають низькоросле стебло заввишки до 2,0 м. Діаметр кошика досягає не більше 30 см. Лускуватість у олійного – 23-34 %.

Межеумок є проміжною групою між ними.

Задоволення біологічних умов для соняшника є гарантією отримання високих та стабільних урожаїв цієї культури. Порушення забезпечення хоча б одного з факторів зростання сприяє зниженню продуктивності соняшника [24].

Насіння соняшника починає проростати при температурі ґрунту  $+4-6^{\circ}\text{C}$ . Однак при такому температурному режимі проростають вони на 20 день. Інтенсивне проростання насіння та поява сходів на 12-14-й день спостерігається при температурі ґрунту до  $+10-12^{\circ}\text{C}$  [23]. Відомо, що для ростових процесів рослини соняшника вважається температура  $+22 \dots +29^{\circ}\text{C}$ , тому що при цьому відзначається інтенсивне поглинання вуглекислоти листям [9].

Температура понад  $+28^{\circ}\text{C}$  пригнічує фотосинтез, а вище  $30^{\circ}\text{C}$  порушує запилення. Зниження температури до  $-1-2^{\circ}\text{C}$  фази цвітіння діє негативно на квітки.

Потужна коренева система спричиняє високу посухостійкість соняшнику. Кількість опадів, що випали за вегетацію, а також запаси вологи в ґрунті є умовами максимального врожаю соняшника.

Потреба вологи для соняшника в різні періоди різна. Для проростання насіння соняшнику води необхідно 48-70 % від первісної маси насіння. Нестача вологи в період формування суцвіть викликає зменшення кількості квіток у суцвітті. Період від утворення кошика до цвітіння є критичним по відношенню до води.

Транспіраційний коефіцієнт соняшника змінюється від 500 до 700. Однак, зважаючи на потужну кореневу систему, він використовує недоступну для зернових культур вологу нижніх горизонтів ґрунту. Транспіраційний коефіцієнт досягає максимуму в період утворення кошика – цвітіння.

Сумарне водоспоживання соняшника за час вегетації сягає 3-5 тис. тон з 1 га. На формування однієї тони сім'янок витрачається 1,5-1,8 тис. тон води [25].

Для соняшнику більш придатні ґрунти – чорноземи вилужені, супіщані, суглинні та каштанові. Сприятливий ріст рослин інтервал  $\text{pH} = 6,0-6,8$  [15, 17].

Менш придатні – легкі піщані, кислі, важкі глинисті та сильно заболочені. Водночас соняшник висуває менше вимог.

Встановлено, що на ґрунтах при рН від 6 до 5 і нижче скорочується поглинання мікроелементів Мо, Са, Mg, S. При нестачі Fe на лужних ґрунтах у соняшнику відзначається морфологічні зміни коренів, що сприяє збільшенню їх відновлювальної здатності.

Оптимальною для вирощування культури соняшника – щільність чорноземів 1,3 - 1,5 г/см<sup>3</sup> та порізність ґрунту близько 50 %. Недостатня кількість кисню у ґрунті зменшує водоспоживання, а також знижується продуктивність соняшнику.

На утворення однієї тони олійного насіння соняшник споживає до 50 кг азоту, до 20 кг фосфору та близько 120 кг калію. По виносу калію соняшник перевершує майже всі культурні рослини і виносити з одиниці площі більше, ніж озима пшениця [15].

Максимальне споживання поживних речовин відзначається у період від утворення кошиків до цвітіння. До моменту цвітіння соняшник поглинає до 80 % азоту, а також фосфорної кислоти та 90 % калію від їх загального поглинання із ґрунту за період вегетації [33].

Проведений аналіз літературних джерел показує, що максимальна ефективність добрив досягається за її застосування з урахуванням біологічних вимог соняшнику [2, 3, 4].

## **1.2 Вплив прийомів підготовки ґрунту до посіву на продуктивність агроценозу соняшника**

У побудові врожайності польових культур прийоми підготовки ґрунту є визначальними [11].

Нині сільгоспвиробники мають вагомий досвід із вирощування низки польових культур. Проте дослідники розробляють агротехнічні прийоми, які визначатимуть високу врожайність, і навіть підвищення родючості ґрунту [17].

Визначальним чинником у системі обробітку ґрунту є створення оптимальної структури орного шару [10], а також підвищується ефективність використання добрив та інших хімічних препаратів.

Зараз для сільгоспвиробників головним є введення в систему виробництва ресурсозберігаючих технологій, що не виключає мінімальний обробіток ґрунту [38]. Застосування цих агроприйомів скорочує виробничі витрати.

У сучасному сільськогосподарському виробництві спостерігається безперервне нарощування обсягів виробництва та розмірів використання засобів хімізації у землеробстві. Збільшується кількість застосування мінеральних добрив, хімічних засобів, що значно збільшує техногенний вплив на ґрунт. Вченими виявлено, що можна досить швидко досягти інтенсифікації процесів, що протікають у ґрунті. Однак, інтенсифікація може викликати швидке розкладання органічної речовини, що призведе до неефективного використання поживних речовин, що вносяться з добривами. Внаслідок чого може відзначатися зниження родючості ґрунту, а також забруднення навколишнього середовища [8].

Необхідно враховувати, що важливим фактором впливу на ґрунт є механічна обробка, а також внесення добрив та засобів хімічного захисту рослин. Дослідження показують, що при відвальній обробці зростає біологічна активність ґрунту, збільшується мінералізація з одночасним зниженням процесів гуміфікації. Під час поверхневої обробки біологічна активність замінюється.

Також є відомості, що таке уявлення про вплив прийомів обробітку ґрунтів на мікробіологічні процеси, що свідчить про залежність цих процесів також від ґрунтово-кліматичних умов [47].

Результати експерименту показують, що відвальна та безвідвальна обробка не сприяли істотній зміні структури мікробного ценозу чорнозему звичайного в порівнянні з ґрунтом природної екосистеми. Разом з тим, число

груп мікроорганізмів визначалося способом обробки ґрунту. При оранці відзначалося зростання чисельності мікроорганізмів, що беруть участь у мінералізації органічних речовин [18, 19].

Застосування гербіцидів викликало зменшення мікробіологічних процесів у ґрунті. Встановлено, що найбільшою чутливістю до дії гербіцидів був азотобактер. Виходячи з цього виникає необхідність проведення досліджень, які дозволяють аналізувати зміни та діагностувати зміни для оптимізації біологічних властивостей ґрунтів.

З урахуванням широкого застосування гербіцидів гостро постала тема мінімізації підготовки ґрунту при вирощуванні соняшнику у різних ґрунтово-кліматичних зонах. Проводилися дослідження щодо особливостей підготовки ґрунту до посіву соняшника. Було встановлено, що восени, де планується посів соняшнику необхідно провести лущення, а в якості основного обробітку ґрунту відвальну оранку на глибину 20-22 см, другий варіант дискування на глибину 12-14 см [25, 27 ].

Відомо, що соняшник вимогливий до кількості вологи у ґрунті. Тому прийом обробітку ґрунту можуть значно зменшити накопичення вологи, що позначиться на врожайності соняшника. Також встановлено, що при поверхневій обробці ґрунту та нульовому запасі вологи дещо вищі при обігу пласта [20].

Вивчалися 4 способи обробітку ґрунту; – а саме чизельну, відвальну, поверхневу та комбіновану. Було встановлено, що при чизелювання сформувався потужний сніговий покрив, що дозволив створити великі запаси вологи в порівнянні з іншими варіантами, крім того, цей спосіб обробки ґрунту дозволив більш рівномірному поширенню вологи. Про позитивну роль чизельного розпушування на продуктивність посівів соняшнику висловлюють та інші дослідники [28].

Впровадження модернізованих обробітків ґрунту спрямоване на створення сприятливих умов для рослин. Результати досліджень показують, що

невірно підібраний обробіток ґрунту негативно впливає на ґрунт і призводить надалі до змін його агрофізичних властивостей [34].

Результати досліджень показують, що для зменшення впливу на фізичні показники ґрунту необхідно використовувати змінно відвальну та чизельну обробітку з чергуванням дрібних обробітків на глибокі. Це дозволить краще використовувати ґрунтову вологу та формувати високу врожайність [29].

Ефективність прийомів обробки ґрунту під соняшник неоднозначно, він визначається і властивостями ґрунту, а також кліматичними факторами [19, 20]. Так, дослідженнями вчених вивчалася врожайність культури соняшнику під час використання чизельних агрегатів. Встановлено, що ефективнішим є чизельне розпушування на 35 см разом із оборотом пласта [43].

Дослідженнями, проведеними пізніше, вивчався вплив прийому обробітку ґрунту на врожайність соняшника. Результати експерименту показали, що врожайність при оранці була меншою, ніж при плоскорізній обробці [44].

За раніше розробленою технологією при вирощуванні соняшника рекомендувалося до посіву дворазове боронування, потім культивацію, після неї боронування, іноді і коткування, і перед посівом передпосівна культивація. Ці агротехнічні заходи досить широко застосовувалися під час вирощування цієї культури. Надалі встановлено, деякі операції перед сівбою не дають позитивного ефекту. До того ж це призводить до додаткового посилення орного горизонту. [14, 17].

Хоча є відомості про можливість вирощування соняшника при мінімальній обробці, але більшість досліджень говорять про інше. Так, досліджуючи прийоми обробітку ґрунту отримано, що при застосуванні глибокої безвідвальної обробки із застосуванням гербіцидів отримано кращий результат. Варіанти з відвальним оранкою були менш ефективні, а при застосуванні мінімальної обробки відзначалося зменшення врожайності [5, 9].

І так, прийоми основного обробітку ґрунту є визначальними факторами агротехніки соняшника і на нього припадає до 65,0 % загальних витрат на обробіток ґрунту протягом усієї вегетації. Тому обробці приділяється особливу увагу, оскільки основні резерви зменшення виробничих витрат.

Наведені літературні дані щодо підготовки ґрунту вельми неоднозначні, то й у даний період залишається актуальна проблема підбору прийомів обробітку ґрунту при вирощуванні соняшника. Думки дослідників про вибір глибини поверхневої обробки та способу оранки ґрунту теж неоднозначні. Часом мінімалізація при обробці ґрунту призводить до збільшення щільності ґрунту та поширення бур'янів. Водночас систематичне застосування оранки може призвести до руйнування ґрунтової структури, створення плужної підшви.

Аналіз літературних джерел показав, що немає певного та однозначного прийому основного обробітку ґрунту в різних ґрунтових умовах. Це і визначило включити до дослідження одним з варіантів прийоми підготовки ґрунту до посіву соняшника.

### **1.3 Засміченість посівів соняшнику бур'янами заходи боротьби з ними**

Як відомо, бур'яни здатні знижувати врожайність багатьох культурних рослин. У сільськогосподарському виробництві та в природі існує понад 35 тис. видів та підвидів бур'янів. Вони, крім того, що знижують продуктивність культурних рослин, а й негативно впливають на якісні показники врожаю [10, 11].

Сміттєві рослини маючи потужну кореневу систему, швидкий ріст на початку вегетації, по-перше, затіняють культурні рослини, а, по-друге, споживають з ґрунту величезну кількість вологи. Наприклад, полин гіркий виносить із ґрунту воду вдвічі більше, ніж пшениця [12, 13].



При сильному засміченні посівів соняшнику, крім зниження врожайності, зменшується кількість олії, і зростає лушпиння сім'янок [1].

Нині сільгоспвиробники переходять на інтенсивні системи вирощування польових культур. Так, застосування ресурсозберігаючих технологій вирощування, відмова від оранки і застосування прямого посіву призводить до сильного засмічення сільськогосподарських посівів [30].

Досить ефективним прийомом боротьби з бур'янами є застосування гербіцидів. Додаткова дія на загибель бур'янів при застосуванні гербіцидів визначається багатьма факторами: за способом проникнення в бур'ян; 2) щодо взаємодії з культурною рослиною; 3) за способами внесення гербіцидів; 4) концентрації препаратів; 5) кліматичними умовами під час застосування гербіцидів.

У сучасному сільському господарстві синтезується багато перспективних препаратів з різною діючою речовиною і у зв'язку з цим виникає необхідність у науковому вивченні їх ефективності у боротьбі з бур'янами, взаємодії їх з культурними рослинами і також необхідно вивчення ефекту наслідків гербіцидів на подальші культури в умовах кожного регіону [15].

Велику роботу виконали селекціонери з виведення гербіцидостійких гібридів соняшника. Відомо, що створення гербіцидостійких як материнських, так і батьківських ліній складається з введення генів з дикорослого *H. annuus L.* і надалі використовуються схрещування зворотні (Skoris, 2012). З іншого боку, постійно проводиться відбір стійких особин після обробки гербіцидом, які показали ознак гербіцидного ураження.

Дослідження зі стійкості соняшнику до імідазолінонів було розпочато у 2003 році. В результаті схрещування селекційних лініями *HA425* були отримані нові гербіцидостійкі особини. Також були отримані результати про позитивну дію препарату на інфекцію [4].

Дослідження показали найефективніші засоби захисту соняшнику від бур'янів. Дослідниками встановлено залежність урожайності соняшника від

системи захисту від бур'янів. Максимальний урожай отриманий у гібрида Неома, що обробляється гербіцидом ЄвроЛайтнінг, менше у гібрида Бріо, що обробляється гербіцидом Дуал Голд (традиційна агротехнологія). Найменший урожай відзначений у гібрида ПР64Е83 (PIONEER), що обробляється гербіцидами Експрес та Фюзілад Форте.

Таким чином, у боротьбі з бур'янами системи Clearfield і Експересан більш ефективні в порівнянні з традиційною [16].

Першими на посівах соняшника застосовуються ґрунтові гербіциди. Передпосівні гербіциди набули поширення на посівах соняшнику ще й тому, що ця рослина соняшнику чутлива до багатьох гербіцидів [39, 41].

Відомо, що при використанні досходових гербіцидів у верхніх шарах ґрунту утворюється ґрунтовий екран. Діюча речовина у ґрунтових гербіцидів проникає в період проростання насіння бур'янів, гальмує розвиток і надалі викликає їх загибель [12]. Ґрунтові гербіциди, володіючи досить ефективною дією на ряд бур'янів, в той же час слабо вражають кореневищні бур'яни і не захищають культурну рослину від зарази.

Подальші дослідження показали переваги довсходових гербіцидів. Застосування цих гербіцидів забезпечує захист посівів від бур'янів на початку вегетації. До них чутливі і дводольні, і однодольні бур'яни. Є дані про безпечність для соняшнику та інших культурних рослин [37, 43].

У сучасному сільському господарстві останнім часом набула поширення система Clearfield.

Система Clearfield – це застосування гербіциду Євро-Лайтнінг та високоврожайних гібридів соняшнику, стійких до цього гербіциду. Цей гербіцид має дію на однорічні дводольні та злакові, а також на деякі багаторічні бур'яни. Євро-Лайтнінг ефективний проти злісних карантинних бур'янів і до зарази. Тобто, ця система дає можливість боротьби з широким спектром бур'янів при післясхідній обробці гербіцидом. Стійкі гібриди соняшнику до гербіциду Євро-Лайтнінг були отримані без застосування генної інженерії.

Система Clearfield має ряд переваг:

- боротьба з однодольними злаковими та дводольними у посівах соняшника;
- скорочення витрат на гербіциди;
- контроль амброзії, нетреби звичайної та придушення зростання багаторічних;
- тривалий контроль засміченості полів на момент збирання врожаю, включаючи другу хвилю зростання бур'янів;
- висока врожайність і олійність гібридів, що використовуються.

Водночас є й деякі недоліки при використанні цієї системи:

- суворе дотримання норм та термінів обробки полів, а також застосування сучасних розпилювачів з добрим калібруванням;
- можливість застосування на одному полі не частіше ніж один раз на чотири роки;
- проблеми з контролем падалиці;
- використання лише спеціалізованих гібридів;
- мають обмеження у вирощуванні деяких культур у сівозміні.

Бажано озиму пшеницю, ячмінь, сорго висівати через 11 місяців. А соняшник (генетично не стійкий до дії імідазолів), цукрові буряки, картопля – лише через 18-24 місяці.

Крім системи Clearfield у боротьбі з бур'янами розроблена система Express Sun. Діючою речовиною гербіцидів цієї системи є трибенурон-метил, а також відповідні гібриди соняшнику. З'єднання трибенурон-метил поглинається надземною частиною бур'янів і при цьому пригнічує вироблення ацетолатсінтази, ферменту, що бере участь у синтезі амінокислот, що спричиняє загибель бур'янів через кілька годин після застосування.

Основною вимогою при застосуванні гербіцидів при вирощуванні соняшника є домогтися максимального знищення бур'янів і не вплинути на рослину [42].

Розроблені системи Clearfield, Clearfield Plus та Express Sun досить ефективні, хоча при їх застосуванні збільшуються фінансові витрати, а також їх можна застосовувати не на всіх гібридах соняшнику. Тому виникає необхідність розробки ефективного захисту посівів соняшнику від бур'янів. Ефективність цих систем залежить ще й від видової засміченості ділянки, від ґрунтових умов, а також від погодних факторів.

Кондитерський соняшник: історія, селекція, агротехніка

Як зазначалося, раніше за морфологічними ознаками було виділено групи: олійні та гризові.

До гризових відносяться форми соняшнику, у яких сім'янки великі, з щільною лузгою і ядром насіння, що не повністю заповнює внутрішню порожнину плода. Гризові форми середньоросійського еко типу мають великі сім'янки (14-20 мм у довжину), ядро насіння залягає рихліше, що визначає високу лузжистість (до 60 %). Насіння переважно безпанцирне здебільшого нестійке до зарази [20].

Селекція великоплідного соняшника включає розмір, форму, фарбування, масу ядра та якість продукції. Великоплідний (кондитерський) соняшник вперше введений у культуру в Канаді, а потім набув широкого поширення в США.

В Україні селекція із створення великоплідних сортів соняшника кондитерського типу розпочалася порівняно недавно. Затребуваність продукції кондитерського соняшника з'явилася наприкінці 80-х - початку 90-х років. Першим сортом кондитерського соняшника став СПК (1993) [13]. Надалі селекціонерами було створено вітчизняні кондитерські сорти: Джинн, Добриня, Лакомка, Горішок, Посейдон 625 та інші.

Селекція з виведення нових сортів та створення ліній кондитерського соняшника продовжується. При цьому ставляться завдання щодо виведення продуктивних сортів з хорошими технологічними якостями та стійкі до гербіцидів.

Як свідчать дослідження вчених, що у зв'язку з розширенням посівів соняшника у північних регіонах виникла потреба у скоростиглих сортах. Вони мають давати стабільні врожаї у північних широтах, і у зв'язку з цим скоростиглість у великоплідних сортів соняшнику є актуальною.

Селекціонери систематично ведуть селекцію на поліпшення господарських ознак соняшнику кондитерського. За вирівняністю висоти рослин, дружності цвітіння та дозрівання сорту популяції великоплідного соняшника поступаються олійним гібридам.

Розроблено параметри моделі кондитерського соняшника за стійкістю до, несправжньої борошнистої роси, фомопсису та абіотичних стресів [53].

Великоплідний тип соняшнику, як відомо, має підвищений вміст білка в насінні. Цінність білка соняшника визначається ще тим, що у ньому відсутні токсичні компоненти [10].

Вченими встановлено вміст незамінних амінокислот, а також виконано оцінку повноцінності білка соняшника порівняно з референтним білком. Результати показують, що протеїн кондитерського соняшнику сортів Джинн та Лакомка характеризуються низькою біологічною цінністю 53,9 та 59,6 % відповідно. Невисокі значення швидко амінокислот і відносно невисокі коефіцієнти утилітарності амінокислотного складу, що монобілкові продукти містять тільки соняшниковий білок [14].

У зв'язку із введенням у сільськогосподарське виробництво сортів соняшнику кондитерського типу були рекомендовані деякі елементи агротехніки.

Відомо, що ця культура вирощується для використання ядер сім'янок. У зв'язку з цим висуваються вимоги щодо розміру сім'янок, масі 1000 насінин, лузжистості та легкості її відокремлення від насіння. Технологія вирощування кондитерського соняшника відрізняється від технології вирощування високоолійного.

Дослідження дозволили встановити залежність урожайності фракції 38+ та фракції 45+ від густоти посіву різних сортів великоплідного соняшника.

Роботами цих вчених встановлено, що з основної фракції насіння 38+ вихід фракції насіння 45+ зі збільшенням густоти рослин зменшується. Зниження цих показників багато в чому залежало від сортових особливостей досліджуваних сортів.

Результати цих досліджень показують, що встановлена негативна залежність виходу фракції насіння 45+ від густоти рослин для різних сортів кондитерського соняшника.

Зі збільшенням густоти стояння рослин вихід фракції 45+ із фракції 38+ зменшується. Однак, слід зазначити, що зміни цього показника залежало від сортів. У фракції насіння 45+ частка насіння шириною 4,5 мм із збільшенням густоти стояння знижується.

При обробітку насіння соняшнику кондитерського важливим показником є лушпиння. Цими вченими показано, що лушпиння фракції насіння 45+ зі збільшенням густоти стояння рослин знижується з 31,20 – 32,30. Відзначено негативну залежність лузистості насіння від густоти стояння рослин у середньому за сортами. Встановлено, що маса 1000 насінин із загущенням посівів також зменшується. Встановлено негативну кореляцію між масою 1000 насінин та густотою стояння рослин [19].

Дослідження, проведені пізніше вказують на залежність щільності посівів кондитерського соняшника від площі живлення рослин [16].

Цими авторами наголошується, що максимальна врожайність насіння кондитерського соняшника сорту Джин була отримана при вирощуванні його з густотою стояння рослин 60 тис./га. Крім того, зі збільшенням густоти стояння рослин олійність сім'янок збільшувалася, а маса 1000 сім'янок при цьому знижувалася. Показано також, що із збільшенням густоти стояння рослин об'ємна маса насіння змінюється незначною мірою.

Дослідження, проведені в умовах Криму, показують, що вихід фракцій насіння як 3,8+, так і 4,0+ із змінами густоти стояння рослин та при сівбі у ранні та пізні терміни зменшувався. Максимальне значення відзначено при сівбі у другу декаду квітня із густотою стояння 20 тис. шт./га. Виявлено тісну негативну кореляцію між урожайністю насіння фракцій 7,0+ та 3,8+ та густотою стояння рослин [9].

Цими авторами показано, що це показники, крім агротехнічних прийомів, залежить від сортових особливостей. Так, у сорту кондитерського соняшника Білочка висока врожайність та олійність насіння формувалися при густоті стояння рослин 30 тис. шт./га та посіві у першу та другу декаду квітня. Вміст олії в насінні зменшувалося при пізньому терміні посіву.

Аналіз літературних джерел показує, що кондитерський соняшник активно вводиться в сільськогосподарське виробництво. Для вирощування його розроблено деякі елементи технології. Недостатньо відомостей про ефективні прийоми підготовки ґрунту до посіву. Оптимальна густина стояння рослин до збирання визначає якість продукції соняшнику кондитерського, але залежить від сортових особливостей, регіону вирощування. Селекціонерами створюються нові сорти, запроваджуються гібриди і тому розробка елементів агротехніки є актуальною.

## РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Агрономічний аналіз погодних умов

Експеримент проводився роках на полі, розташованому на території товариства з обмеженою відповідальністю «Весна».

Рельєф дослідного поля – вирівняний. Ґрунти представлені чорноземом звичайним важкосуглинистим із середньою потужністю гумусового горизонту – 15-20 см.

В цілому кліматичні умови центральної зони сприяють вирощуванню великої кількості сільськогосподарських рослин, у тому числі соняшнику. В осінньо-зимовий період ґрунт добре зволожується, що забезпечує своєчасну появу сходів озимих та гарний їх подальший розвиток. Безморозний період продовжується 180-210 днів. Середньомісячна температура січня - 7 °С, липня 30 °С.

Дефіцит вологи відзначається у липні та серпні. Опади в даний період у більшості випадків у вигляді злив. Нестача опадів у поєднанні з високими температурами визначає сухість повітря та ґрунту, що сприяє більшій повторюваності посухи.

Зона, де проводилися наші дослідження відносно температурного режиму та зволоження характеризується помірно-континентальним, помірно-вологим та теплим кліматом.

Середньорічна температура повітря становить 8,8 °С. Середня місячна температура найспекотнішого місяця липня становить 23-25 °С, а найхолоднішого місяця січня -2,5-4,5 °С. Тривалість безморозного періоду становить 175-225 днів. Перша половина осені суха, друга – волога. Зима



помірно м'яка, з частими відлигами. Весна рання, затяжна з повільним наростанням тепла. Літо спекотне, часто посушливе.

Погодні умови дозволяють вирощувати багато сільськогосподарських культур, у тому числі й соняшник. Однак у зв'язку з нестійким розподілом опадів у поєднанні з високою температурою повітря та суховіями у літній період обумовлюють великі коливання врожайності за роками.

По багаторічним даним господарської метеостанції середньорічна температура повітря складає 8,7°C. Річна сума атмосферних опадів - 459 мм (табл. 1).

Таблиця 1

### Середньомісячні і середньорічні температури повітря

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік, °C
2022 рік	-8,5	-6,3	1,1	9,8	15,0	20,6	21,1	23,6	16,8	10,3	2,9	1,3	9,0
2023 рік	-5,9	-1,1	5,6	11,3	14,6	20,1	22,2	23,8	15,3	10,9	4,1	–	9,7
Середня багаторічна	-6,5	-4,4	0,2	9,7	16,1	20,1	22,1	21,2	15,8	9,4	3,0	-2,2	8,7

Основна частина опадів (68% річної суми) випадає протягом теплого періоду (квітень-жовтень). Переважно зливовий характер дощів в цей час сильно знижує їх ефективність, а невисока відносна вологість і підвищена температура повітря зумовлюють значну витрату вологи на випаровування. Випаровування досягає 1080 мм. Коефіцієнт зволоження по Р. Н. Висоцькому (відношення кількості опадів до випаровування) в середньому за теплий період складає 0,31; у літні місяці і на початку осені «липень-вересень» він знижується до 0,21-0,25, що свідчить про мізерне зволоження. Сума атмосферних опадів вказана в таблиці 2.

Таблиця 2

**Сума атмосферних опадів та розподіл їх по місяцях**

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
2022 рік	54,6	11,9	24,1	7,6	17,8	147	29,3	29,9	53,2	54	60,8	38	528,2
2023 рік	22,7	12,7	42,3	91,7	39,8	27,1	76,7	17,5	77	34,7	18	–	485,1
Сер. багаторі чна	44	34	33	28	44	54	39	33	27	29	37	57	459,0

Останніми роками погодні умови відрізнялися від середніх багаторічних цілим рядом особливостей: підвищеними температурами повітря як в тепле, так і в холодний час, децю меншою кількістю опадів і своєрідним характером їх розподілу, а також вищої відносної, вологості повітря у весняні і літні місяці. Помітно знизилася атмосферне зволоження в теплий період, особливо влітку та на початку осені. В цілому за теплу пору року в середньому за 12 років випало 254 мм опадів або близько 56% річної суми.

Окрім вказаних особливостей вельми характерні різкі коливання по роках і періодах кількості опадів, температури і відносної вологості повітря. Річна сума опадів варіювала в межах 337-633 мм, кількість опадів в теплу пору року - 143-324 мм, в холодну - 118-348 мм (табл.2). У зимові і літні місяці мінімальна кількість атмосферних опадів складала 3 – 7 мм, максимальна 28 – 137 мм в місяць; у весняний і осінній періоди амплітуда коливань була помітно меншою. Середньомісячні температури повітря особливо різко варіювали по роках взимку, весною і восени, а відносна вологість повітря – у всі періоди року.

Пануючі південно-східні вітри у весняні і літні місяці приносять пересушені маси повітря і нерідко викликають сильні засухи. Найбільша кількість днів з суховіями приходиться на травень і липень (8-11). Сильні вітри (із швидкістю 10-20 м/сек), що дують в середньому 15-20 днів за рік, пилові бурі викликають різке зниження урожаю польових культур.

## 2.2. Ґрунтові умови господарства

Рельєф господарства рівнинний, місцями слабо хвилястий, має загальний уклін на захід. Такий рельєф обумовлює однорідність ґрунтового покриву господарства.

Ґрунти господарства зволожуються за рахунок атмосферних опадів. Ґрунтові води знаходяться глибоко (10-15 м) та не впливають на ґрунтоутворюючий процес.

Ґрунтоутворюючою породою є ліс. Механічний склад порід на території господарства муловато-крупнопиловатий важкий суглинок. Кількість фізичної глини складає 49,2-51,8 % .

З урахуванням механічного складу, ґрунтоутворюючої породи, гумусованості, потужності гумусованого шару та інших ознак на ґрунтовій карті виділено чотири різновиди ґрунтів. Потужність орного шару ґрунтів в середньому складає 27 см.

Таблиця 3

### Агрохімічна характеристика головних типів ґрунтів господарства

Назва ґрунтів	Гумус, %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту		
		N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Чорноземи звичайні малогумусні незмиті	3,62	3,04	12,1	11,4
Чорноземи звичайні мало гумусні середньо змиті	3,15	2,34	11,3	10,1
Чорноземи звичайні мало гумусні слабо змиті	3,51	2,85	11,8	10,3

Отже, ґрунти сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур, під які можна вносити оптимальні дози мінеральних добрив, без небезпеки зміни реакції ґрунтового середовища.

У зв'язку з цим, агротехнічні заходи, що проводяться на посівах соняшнику, мають бути спрямовані на збереження та накопичення вологи протягом вегетації даної культури, знищення бур'янів, що складають конкуренцію культурним рослинам, та ґрунтової кірки, а також на створення оптимальної структури та щільності орного шару ґрунту, з тим, щоб зростання, розвиток та врожайність соняшника меншою мірою залежали від погодних умов, що складаються протягом його вегетації.

### РОЗДІЛ 3.

## МЕТОДИКА, СХЕМА ТА АГРОТЕХНІКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Методика досліду була складена виходячи з цілей та завдань експерименту.

Було проведено польовий експеримент в якому вивчалися вплив різних прийомів підготовки ґрунту та застосування гербіцидів на врожайність насіння соняшнику олійного.

У цьому експерименті вивчали ефективність іноземних гібридів соняшнику Fortimi «Syngenta», SY Rozeta SY Rozeta «Syngenta», Сі Авенжер «Syngenta», N4LM408 «NUSEED» на фоні двох прийомів обробітку ґрунту: оранка 22-26 см (контроль), чизелювання до 26 см. Використовувалися чотири гербіциди: Гардо Голд (до сходовий) з нормою 4 л/га (контроль), суміш Ацетал Про + Бриг (до сходовий), Євро-Лайтнінг (після сходовий) – 1,2 л/га, Гермес (після сходовий) – 1,2 л/га.

Схема досліду №1 – трифакторна: фактор А – прийом обробітку ґрунту; фактор В - гібрид соняшнику олійного; фактор С – гербіцид.

Таблиця 4

Схема досліду

Прийом обробітку ґрунту (фактор А)	Гібрид (фактор В)	Гербіцид (фактор С)
Оранка	N4LM408	Гардо Голд
		Ацетал Про+Бриг
		Євро-Лайтнінг
		Гермес
Чизелювання		Гардо Голд
		Ацетал Про+Бриг
		Євро-Лайтнінг
		Гермес
Оранка	Fortimi	Гардо Голд
		Ацетал Про+Бриг
		Євро-Лайтнінг
		Гермес

Чизелювання		Гардо Голд
		Ацетал Про+Бриг
		Євро-Лайтнінг
		Гермес
Оранка	SY Rozeta	Гардо Голд
		Ацетал Про+Бриг
		Євро-Лайтнінг
		Гермес
Чизелювання		Гардо Голд
		Ацетал Про+Бриг
		Євро-Лайтнінг
Оранка	Сі Авенжер	Гардо Голд
		Ацетал Про+Бриг
		Євро-Лайтнінг
		Гермес
Чизелювання		Гардо Голд
		Ацетал Про+Бриг
		Євро-Лайтнінг
		Гермес

Термін сівби - в оптимальні терміни за температурним режимом (8-10<sup>0</sup> С) з нормою посіву 60 тис. схожих насінин на одному гектарі. Розмір ділянок 100x25,2 м. Повторність – триразова. Варіанти розташовані рендомізовано.

Закладка та проведення польових дослідів здійснювалися відповідно до методики Б.О. Доспехова.

В експерименті спостереження та обліки за методикою проведення польових дослідів з олійними культурами.

1. Визначали фази вегетації (сходи, утворення кошика, цвітіння та дозрівання);
2. Підраховували густоту стояння рослин за варіантами дослідів (сходи, цвітіння);
3. Визначали врожайність та структуру врожаю:
  - а) масу насіння з кошика, г;
  - б) масу 1000 насінин, г.

Урожайність розраховували до 100% чистоті та при вологості 10%; Агротехніка у досліді. На варіанті «оранка» проводили оранку з катком на глибину 22-25 см (плугом Lemken). На варіанті «чизелювання» проводили чизелювання на глибину до 26 см (агрегат Salford 9713), на варіанті «дискування» проводили дискування на глибину 10-12 см (агрегат Lemken Rubin).

Сівбу проводили в оптимальний строк сівалки Planter – 8,4. Норма висіву насіння згідно зі схемою досліді. Посів широкорядний із шириною міжрядь 0,7 м.

## РОЗДІЛ 4. ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ПРИ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ)

### 4.1 Структура та щільність ґрунту

Визначальним показником в агрономічній оцінці ґрунту є його структура. Показники структури впливають на щільність, зв'язність та пористість ґрунту. У добре оструктуреному ґрунті є умови для інтенсивних ростових процесів рослин. Від показників структури багато в чому залежить формування водного та повітряного режимів. Крім того, вона впливає на фізико-хімічні та гідролітичні властивості ґрунту. Завдяки цьому на структурному ґрунті практично немає поверхневого стоку. Відомо, що в аграріїв прийнято певну градацію структурних агрегатів: 1) глибиста структура – грудки понад 10 мм; 2) макроструктура – від 0,25 до 10 мм; 3) мікроструктура – менше 0,25 мм.

В агрономії певне значення має дрібнокомкувата та зерниста структура (розмір частинок 0,25-10 мм). Виходячи з цього удосконалення прийомів з формування дрібнокомкуватої структури завжди вважається актуальним в агрономічній діяльності.

Раніше встановлено, що вихідним фактором для формування структурності ґрунту виступають різнополюсні колоїди та іони електролітів. І так, із протилежним зарядом колоїди притягуються та формують мікроагрегати. Надалі ці мікроагрегати здатні притягувати і створювати більші агрегати. Сформовані агрегати під час коагуляції стають міцнішими.

Аналіз отриманих даних по структурі ґрунту в шарі 0-30 см показує, що перед посівом на варіанті, де проводилася оранка відмічено збільшення глибинної фракції в порівнянні з чизельним розпушуванням.



Кількість великої фракції в період посіву соняшника при проведенні оранки було різне по горизонтах і показники відрізнялися за роками досліджень. Найменший вміст глибинної фракції відмічено при оранці в горизонті 0-10 см. Так, у 2021 році він становив 35,18 %, у 2022 році – 30,85 % та 29,74 % було у 2023 році (таблиця 5).

Таблиця 5

**Вплив прийомів підготовки ґрунту на структуру різних шарів ґрунту в період посіву, % до загальної маси повітряно-сухого ґрунту**

Прийом обробітку ґрунту	Шар ґрунту , см	Розмір агрегатів, мм			Коефіцієнт структурності
		< 0,25	0,25-10	> 10	
Оранка (контроль)	0-10	3,93	65,32	30,75	1,83
	10-20	3,50	65,51	30,99	1,90
	20-30	2,74	62,46	34,80	1,66
Чизелювання	0-10	4,70	65,05	29,59	1,94
	10-20	3,67	66,71	29,63	2,04
	20-30	2,34	66,11	31,55	1,96

Значення великих фракцій у шарі 0-10 см було меншим при обробці за допомогою чизеля. Тобто, чизельне розпушування сприяє більшій кількості утворення агрономічно цінних агрегатів (розмір 0,5-10 мм). Це, в основному, пояснюється меншим тиском на ґрунт при проведенні чизельного розпушування порівняно з відвальною обробкою. Так, за роки проведення експерименту відзначено тенденцію до збільшення агрономічно цінних фракцій при проведенні підготовки ґрунту чизельними знаряддями.

До періоду дозрівання культури соняшника структурний склад ґрунту змінюється з механічного ущільнення та природних умов. Так, нами відзначено зменшення кількості комкувато-зернистої фракції.

Причому це спостерігається під час проведення обох прийомів підготовки ґрунту.

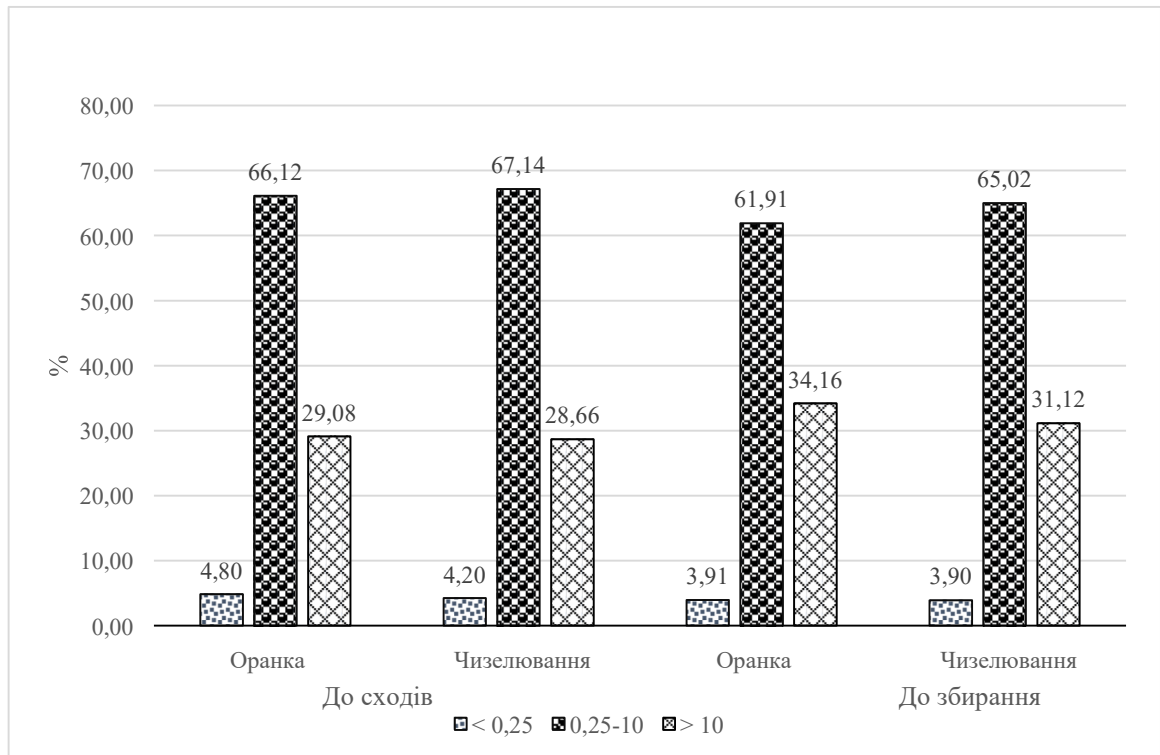


Рисунок 1 – Вплив обробки ґрунту на структуру ґрунту в шарі 10-20 см, %

Результати наших досліджень показали, що більший відсоток агрегатів у розмірі 0,25-10 мм відмічено перед посівом на варіантах де проводилося чизелювання. Ця тенденція простежується і щодо структури ґрунту перед збиранням. Так, при визначенні структури ґрунту в горизонті 10-20 см встановлено, що як у період посіву, так і до збирання відсоток агрономічно цінних агрегатів відзначено більше, де проводили чизелювання (рисунок 1).

Відомо, що кожній рослині характерна оптимальна щільність ґрунту, при якому виходить максимальний урожай сільськогосподарських рослин. Не оптимальні показники щільності ґрунту призводять до зменшення схожості насіння, а також кількості вологи та елементів живлення у ґрунті. Виростання

щільності гальмує зростання кореневої системи та зменшується доступність вологи та забезпеченість повітрям.

Щільність ґрунту визначає вибір прийомів її обробітку. Відомо, що на оструктурених ґрунтах кількість проходів агрегатів скорочується до мінімуму.

У ході наших досліджень встановлено, що значення щільності ґрунту залежало від багатьох умов: прийоми обробітку ґрунту, горизонт визначення, терміни відбору проб та року експерименту (таблиця 6-8).

Встановлено, що перед посівом соняшнику у верхньому шарі (0-10 см) ґрунт досить пухкий, що визначає оптимальні умови для проростання насіння, отримання сходів та подальшого росту кореневої системи. Є тенденція про більш пухкі ґрунти при проведенні чизельної обробки та за роками ці зміни достовірні. Позитивно і те, що в горизонті 10-20 см у період посіву культури щільність також менша на тих випадках, де проводилося чизелювання і ці зміни математично достовірні. Зменшення щільності при чизелювання багато в чому пояснюється тим, що при даному прийомі підготовки ґрунту відзначається зосередженням великої кількості органічних залишків. І це відзначається і в шарі ґрунту 0-10 см та 10-20 см.

Нами встановлено, що в період посіву соняшнику в горизонті 0-30 см ґрунт, більш ущільнений у порівнянні з вище розташованими горизонтами. Це багато в чому пояснюється силами гравітації - тобто вище розташовані ґрунтові шари піддають тиск на горизонт 20-30 см. І щільність ґрунту в нижньому горизонті за роками становила 1,20-1,33 г/см<sup>3</sup> (таблиця 6).

Визначення щільності ґрунту в період повного дозрівання показує, що цей показник збільшився та становив за варіантами дослідів від 1,27 до 1,32 г/см<sup>3</sup> (таблиця 7). Досить високі показники щільності ґрунту в горизонті 20-30 см вказує на те, що іони кальцію, які виступають як структуроутворювачі, як

правило, вимиті у нижніх горизонтах. Все це викликає злитість ґрунту, ускладнює обробіток ґрунту та сприяє утворенню глибинної структури.

Таблиця 6.

**Вплив прийомів підготовки на щільність ґрунту в період посіву, г/см<sup>3</sup>**

Приєм обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Рік			Середнє
		2021	2022	2023	
Оранка (контроль)	0-10	1,22	1,29	1,14	1,22
	10-20	1,28	1,29	1,14	1,24
	20-30	1,30	1,33	1,23	1,29
Чизелювання	0-10	1,20	1,21	1,12	1,18
	10-20	1,26	1,26	1,14	1,22
	20-30	1,28	1,30	1,20	1,26
НІР <sub>005</sub>		0,08	0,07	0,06	

Відомо, що для більшості сільськогосподарських культур оптимальна густина змінюється від 1,09 до 1,35 г/см<sup>3</sup>. Значення цього показника багато в чому визначається і гранулометричним складом, і кількістю органічної речовини у ґрунті. Крім того, при ущільненому ґрунті через порушення водного та повітряних режимів гальмується зростання кореневої системи та, крім того, зменшується вологозабезпеченість сільськогосподарських культур. Тобто на ущільнених ґрунтах відзначається нестача кисню, погіршується водопроникність та відбувається накопичення вуглекислого газу.

Таблиця 7.

**Вплив прийомів підготовки на щільність ґрунту перед збиранням, г/см<sup>3</sup>**

Приєм обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Рік			Середнє
		2021	2022	2023	
Оранка (контроль)	0-10	1,31	1,34	1,28	1,31
	10-20	1,31	1,32	1,30	1,31
	20-30	1,36	1,38	1,35	1,36
Чизелювання	0-10	1,32	1,32	1,27	1,30
	10-20	1,29	1,30	1,29	1,29
	20-30	1,32	1,31	1,30	1,31
НІР <sub>005</sub>		0,08	0,09	0,12	

Встановлено, що щільність ґрунту при вирощуванні просапних культур, як правило, вища, ніж при вирощуванні рослин суцільного способу посіву.

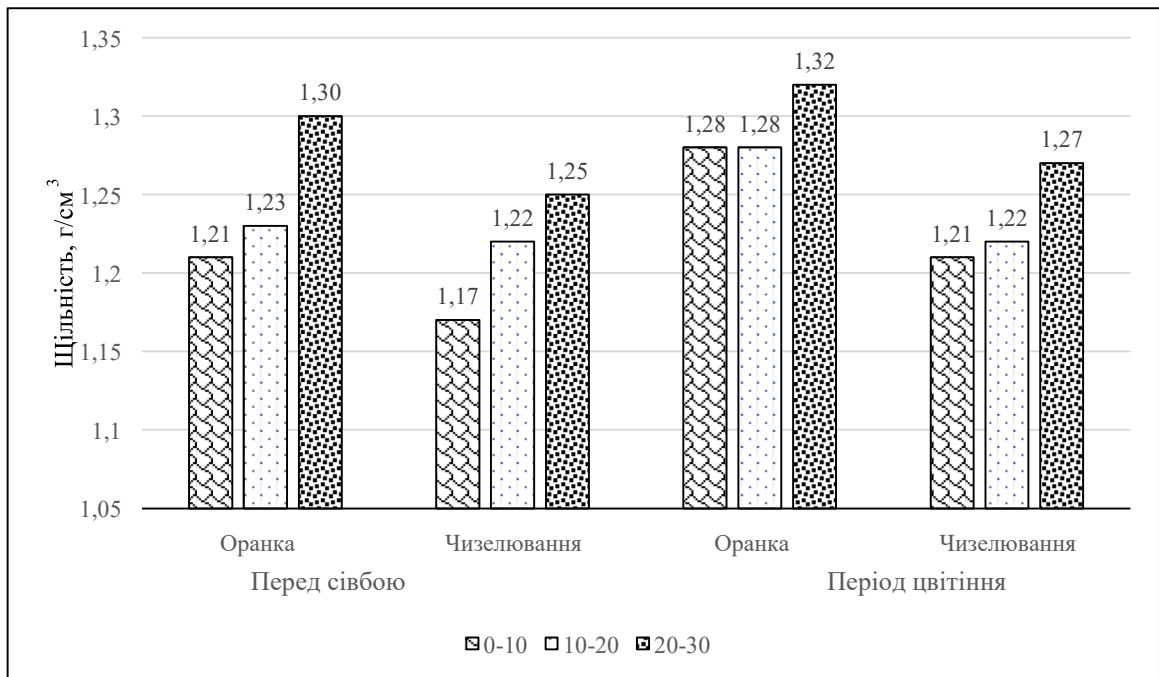


Рисунок 2 – Вплив прийомів підготовки ґрунту на щільність ґрунту, г/см<sup>3</sup>

Це певною мірою пояснюється збільшенням проходів сільськогосподарської техніки і крім ґрунту більш відкритий у порівнянні з іншими культурами.

Аналіз даних рисунка 2 показує, що в середньому за три роки експерименту щільність ґрунту залежала від прийомів підготовки ґрунту, а також термін визначення. Показано, що у варіантах, де проводили чизелювання значення щільності ґрунту по всіх горизонтах була меншою порівняно з даними, де проводили оранку. Так само видно, що до моменту дозрівання соняшнику щільність ґрунту збільшується порівняно з даними при сівбі. Значення щільності ґрунту по горизонтах і в цей період було меншим при проведенні чизелювання.

Результати дослідження показують, що підготовку ґрунту до посіву соняшнику після попередника озима пшениця доцільно проводити чизельними

знаряддями, так створюється оптимальна щільність і цей прийом є менш затратним.

#### 4.2 Польова схожість та густина стояння рослин соняшнику

Відомо, що польова схожість насіння – це відношення кількості сходів, що з'явилися, до висіяного насіння (у %). Значення цього показника залежить від біологічних особливостей насіння, їх якості, погодних умов, а також глибини загортання насіння та ін. У формуванні врожаю це відіграє велику роль: як зріджені, так і загущені посіви знижують урожайність.

Польова схожість змінюється також від рівня агротехніки. Мають значення і попередники, і якість посіву, а визначальним є якість підготовки ґрунту до посіву культури.

Раніше проведеними дослідженнями при вирощуванні соняшнику встановлено, що польова схожість істотно впливає на густоту стояння рослин, що надалі визначає величину врожаю та збирання олії з одиниці площі.

Таблиця 8.

#### Польова схожість насіння соняшнику олійного залежно від агротехнологій, %

Прийом обробітку ґрунту (фактор А)	Гібрид (фактор В)	Гербицид (фактор С)	Рік			Середнє
			2021	2022	2023	
Оранка (контроль)	N4LM408	1	94,1	87,1	95,1	92,1
		2	94,0	87,1	95,0	92,0
		3	93,9	87,3	95,6	92,3
		4	94,0	87,5	95,1	92,2
Чизелювання		1	96,0	88,6	96,1	93,6
		2	96,2	88,6	95,8	93,5
		3	95,8	89,1	96,9	93,9
		4	96,0	89,9	97,0	94,3
Оранка (контроль)	Fortimi	1	94,0	88,1	95,1	92,4
		2	94,1	88,0	94,8	92,3
		3	94,0	88,1	94,9	92,3
		4	94,0	88,4	95,0	92,5

1	2	3	4	5	6	7
Чизелювання		1	95,8	88,3	98,1	94,1
		2	95,8	89,4	98,0	94,4
		3	96,1	89,4	98,7	94,7
		4	96,1	89,6	98,7	94,8
Оранка (контроль)	Si Rosetta	1	93,8	87,6	94,8	92,1
		2	93,9	87,6	95,0	92,2
		3	94,0	87,1	95,0	92,0
		4	94,0	87,6	95,1	92,2
Чизелювання	CLP	1	95,1	88,4	96,0	93,2
		2	95,2	88,4	96,8	93,5
		3	96,0	89,0	96,9	94,0
		4	95,9	88,7	97,3	94,0
Оранка (контроль)	Si Avenger	1	94,1	87,3	94,0	91,8
		2	93,8	87,3	94,0	91,7
		3	94,0	88,0	94,8	92,3
		4	93,6	87,4	94,8	91,9
Чизелювання		1	96,1	89,4	96,1	93,9
		2	95,8	89,5	96,0	93,8
		3	95,4	88,9	96,2	93,5
		4	95,3	89,3	96,1	93,6

Примітка: 1 - Гардо Голд; 2 - Ацетал Про + Бріг; 3 - Євро-Лайтнінг; 4 – Гермес

Результати проведених досліджень показують, що польова схожість насіння соняшнику олійного завісила від метеоумов весняного періоду, а також прийомів підготовки до посіву.

Встановлено, що найнижча польова схожість відзначена при посіві 2022 року (таблиця 8). За варіантами досліду вона становила від 87,1 до 89,3%. Видно, що ці значення поступалися показникам, які були у два інші роки. Це багато в чому пояснюється тим, що навесні 2022 року за період квітня випало лише 110 мм опадів.

Польова схожість двох гібридів, де після посіву вносили Гардо Голд, залежала лише від прийому підготовки ґрунту. Так під час проведення оранки вона була не більше 93,8 і 94,1 %, але у випадках, де було чизелювання – 95,8 – 96,1 %.

Оптимальна густина стояння рослин соняшнику на одиниці площі – одна з визначальних умов стабільної продуктивності. Як висока щільність посівів соняшника, і низька густина стояння призводить до зниження продуктивності поля. Так, при низькій густоті стояння діаметр кошиків більше, але вони повільніше дозрівають, що сприяє підвищенню для летких кислот в олії вбраного насіння. Необхідно враховувати те, що густина посівів має забезпечити стійкі врожаї у певних ґрунтово-кліматичних умовах. При загущених посівах витрачається велика кількість води та поживних речовин. При низькій густоті стояння рослини соняшнику не повністю використовують вологу та елементи живлення, що призводить також і до засмічення посівів. Тому густина стояння може бути різною залежно від ґрунтово-кліматичних умов.

Таблиця 9

**Густина стояння рослин соняшнику залежно від агротехнологій,  
тис. шт./га.**

Приєм обробітку ґрунту (фактор А)	Гібрид (фактор В)	Гербицид (фактор С)	Фаза вегетації		
			сходи	цвітіння	дозрівання
1	2	3	4	5	6
Оранка	N4LM408	1	57,0	51,6	50,9
		2	57,0	51,7	50,8
		3	56,9	52,8	52,0
		4	57,1	52,9	52,4
Чизелювання		1	57,4	51,4	51,0
		2	57,6	52,4	51,5
		3	57,8	52,9	52,4
		4	57,8	52,9	52,4
Оранка	Fortimi	1	57,1	51,6	51,0
		2	57,1	51,4	51,0
		3	57,4	53,4	52,6
		4	57,3	53,5	52,4
Чизелювання		1	58,1	52,6	52,4
		2	58,4	52,9	52,5
		3	58,5	54,4	54,0
		4	58,6	54,6	54,1



1	2	3	4	5	6
Оранка	Si Rosetta	1	57,2	51,4	51,0
		2	57,3	51,9	51,4
		3	57,6	53,1	52,8
		4	57,4	53,4	52,7
Чизелювання		1	58,7	52,7	52,0
		2	58,9	53,1	52,6
		3	58,8	54,1	53,7
		4	58,7	53,9	53,6
Оранка	Si Avenger	1	57,4	51,0	51,0
		2	57,4	51,6	51,4
		3	57,5	53,1	52,6
		4	57,3	53,1	52,9
Чизелювання		1	58,8	54,3	51,0
		2	58,8	53,4	52,7
		3	58,7	55,8	55,0
		4	58,7	55,8	54,8

Примітка: 1 - Гардо Голд; 2 - Ацетал Про + Бріг; 3 - Євро-Лайтнінг; 4 – Гермес.

Так, при визначенні щільності сходів рослин олійного соняшника відзначено відмінність цього показника за роками експерименту. Висока густина стояння рослин отримана у фазу сходів у 2023 році. Це багато в чому пояснюється тим, що за період квітень-травень випало 189,3 мм опадів, що значно вище за весь період спостережень (109 мм).

Більш дружньому утворенню сходів рослин соняшнику сприяла висока температура повітря на початку травня. Недружні сходи соняшника відзначені у 2022 році. Зменшення кількості схожого насіння цього року було меншим порівняно з двома роками до 5 тис. рослин на гектарі. Найменша схожість насіння у всіх гібридів соняшнику в 2022 році була, тому що перед посівом за квітень місяць випало 7,6 м опадів, що значно менше, ніж в інші роки і поступається значенням опадів за весь період спостереження. Крім того,

наприкінці квітня і на початку травня температура була меншою, ніж середньо багаторічні дані.

За роки досліджень кількість рослин на одиниці площі після сходів зменшувалася. Так, у фазу цвітіння соняшнику вона зменшувалася порівняно з періодом сходу від 1,5 до 5,0 тис. рослин на гектарі. Зазначено, що на початок дозрівання кількість рослин соняшнику зменшується. І переважно величина цього показника залежала від прийомів підготовки ґрунту та кількості опадів за літній період. Встановлено, що до збирання густина стояння мала велике значення у випадках, де проводили обробіток ґрунту без обороту пласта. Крім того, встановлено, що рослини соняшнику краще зберігалися у роки, коли в період вегетації випала достатня кількість опадів.

#### **4.3 Фітосанітарний стан посівів соняшника**

Відомо, що бур'яни приносять велику шкоду сільськогосподарському виробництву. Бур'яни мають високу плодючість, так лобода може дати до 90 тисяч насінин, а щиряца – майже 500 тис., що значно вище, ніж у культурних рослин. Насіння бур'янів, окрім високої плодючості, мають ще різні способи поширення (летучки, волоски, якірки для поширення). Насіння бур'янів мають тривалу життєздатність, можуть сходити через 5-7 років. Крім того, багато бур'янів розмножуються вегетативними органами. Так, пирій повзучий може мати на вегетативних органах до 25 тис. бруньок, які проростають за сприятливих умов.

Сміттєві рослини насамперед знижують урожайність польових культур, а також погіршують якість отриманої продукції так, навіть за середньої засміченості, втрати врожаю можуть досягати до 25 %. Встановлено, що втрата врожаю від бур'янів більша, ніж збитки від комах та хвороб разом узятих.

Відомо, що бур'яни витрачають значну кількість ґрунтової вологи (гірчиця польова та інші бур'яни витрачають вологи більше, ніж польові

культури). Крім того, вони виносять із ґрунту до 190 кг азоту, 95 – фосфору та понад 260 кг калію.

У різних бур'янів транспіраційні коефіцієнти вищі, ніж і оброблюваних культур. Лобода на формування одного кг сухої речовини споживає 250-1100 л води, пирій повзучий – 1100 – 1200 л, а пшениця – 450 – 500 л води.

І ще, через більш інтенсивний ріст на початку вегетації бур'яни перевершують вирощувані культури, що викликає їх затінення. Освітленість посівів навіть за середнього засмічення зменшується до 25 %. Необхідно враховувати, що кількість насіння бур'янів у верхньому шарі ґрунту іноді сягає п'яти млрд шт./га.

При вирощуванні соняшника важливим чинником отримання стабільної продуктивності є регулювання засміченості посівів. Особливо на початку вегетації, оскільки соняшники повільно розвиваються у цей період. Критичним періодом у боротьбі з бур'янами на посівах соняшника є період формування 4-5 пар листя, оскільки в цей час відбувається утворення кошика.

Визначальними факторами у боротьбі з бур'янами є підготовка ґрунту та посіву та застосування гербіцидів.

Відзначено, що навіть при застосуванні гербіцидів збільшення засміченості відбувається переважно з недотриманням сівозмін. Наявні наукові дослідження вплив різних прийомів підготовки ґрунту на засміченість посівів свідчить про актуальність їх вивчення.

З метою з'ясування комплексної дії прийомів підготовки ґрунту та застосування гербіцидів на кількість бур'янів, визначення проводилося протягом вегетації систематично. Результати досліджень показують, що засміченість посівів соняшнику залежала від прийомів підготовки ґрунту до посіву, від застосування гербіцидів, а також від випадання опадів у період травень – червень (таблиця 10).

На початку травня кількість бур'янів була меншою на варіантах, де застосовували довсходові гербіциди Гардо Голд і суміш Ацетал Про+Бріг. Так,

у 2023 р. у середині травня, де застосовувалися досходові гербіциди, кількість бур'янів змінювалася за варіантами від 14 до 23 шт. одному м<sup>2</sup>. На ділянках, де використовували післясходові гербіциди, кількість бур'янів становила від 50 до 52 шт./м<sup>2</sup>. Це пояснюється тим, що на даний період не продовжилася пригнічуюча дія післясходових гербіцидів Євро-Лайтніг і Гермес.

При подальшому вивченні засміченості є відмінність за кількістю бур'янів, залежно від способу внесення гербіцидів. Так, при визначенні кількості бур'янів у 2023 р. на початку липня було видно, що засміченість зменшувалась у випадках, де застосовували післясходові гербіциди. При використанні довсходових гібридів Гардо Голд і суміші Ацетал Про+ Бріг кількість бур'янів за варіантами експерименту склала від 13 до 16 бур'янів на одному квадратному метрі, а при внесенні гербіцидів післясходових від 3 до 4,9 шт. на 1 м<sup>2</sup>. І це закономірність збереглася остаточно вегетації.

Таблиця 10

**Засміченість посівів соняшнику залежно від агротехнологій, шт./м<sup>2</sup>**

Приєм обробітку ґрунту (фактор А)	Гібрид (фактор В)	Гербіцид (фактор С)	Середина травня	Початок червня	Початок липня	Кінець серпня
1	2	3	4	5	6	7
Оранка	N4LM408	1	19,2	11,4	14,1	12,8
		2	17,8	10,6	13,3	12,1
		3	47,4	5,0	4,1	3,6
		4	49,8	5,2	4,3	3,6
Чизелювання		1	12,9	10,4	13,5	11,9
		2	12,8	9,9	12,9	11,8
		3	25,8	3,4	3,1	3,6
		4	25,8	3,4	3,4	3,4
Оранка	Fortimi	1	19,9	11,7	14,7	13,8
		2	18,8	11,2	13,7	13,3
		3	47,7	5,7	4,9	3,8
		4	47,8	5,6	4,9	3,9

1	2	3	4	5	6	7
Чизелювання		1	12,4	9,7	12,2	12,0
		2	12,3	9,8	11,2	11,6
		3	40,2	3,5	3,3	3,4
		4	39,8	3,4	3,3	3,5
Оранка	Ci Розетка KLP	1	18,9	12,1	12,2	14,3
		2	18,3	11,5	11,7	13,3
		3	47,5	5,8	4,0	3,7
		4	47,3	5,7	5,1	3,8
Чизелювання	Ci Розетка KLP	1	13,1	9,5	13,0	13,3
		2	13,2	8,9	12,0	12,4
		3	41,2	3,7	3,7	3,8
		4	40,1	3,6	3,6	3,7
Оранка	Si Avenger	1	20,0	11,6	14,1	13,7
		2	19,4	10,7	14,2	13,1
		3	48,6	6,1	4,1	3,6
		4	48,7	5,9	4,4	3,7
Чизелювання	Si Avenger	1	13,5	9,7	14,4	13,6
		2	13,6	9,8	13,4	12,9
		3	45,8	4,1	3,7	3,1
		4	45,2	3,7	3,8	3,1

Примітка: 1 - Гардо Голд; 2 - Ацетал Про + Бріг; 3 - Євро-Лайтнінг; 4 – Гермес.

На дослідних ділянках мали поширення такі види бур'янів: 1) щириця звичайна ( *Amaránthus retrofléxus* ), 2) амброзія полинолиста ( *Ambrosia artemisiifolia L.* ), 3) Лобода біла ( *Chenopódium album L.* ), 4) Мишій сизий ( *Setaria glauca L.* ), 5) Берізка польова ( *Convol.* ) та інші.

Засміченість посівів соняшнику визначалася від усіх факторів, що вивчалися. Найбільше пригнічення бур'янів відмічено при застосуванні гербіцидів. Частка їхнього впливу на засміченість досягла 54 %. Прийоми вплинули на засміченість в основному на початку вегетації, а надалі частка їх впливу на цей показник була меншою порівняно з варіантами, де застосовували гербіциди.

#### 4.4 Показники структури врожаю

Соняшник є високоприбутковою культурою, яка грає величезну роль економіці підприємств.

Необхідно враховувати, що за постійним збільшенням вартості енергоресурсів і техніки необхідно впровадження прогресивних та ресурсозберігаючих технологій, що зумовило економічну доцільність вирощування культури соняшника.

Основними елементами структури врожаю соняшника є кількість продуктивних рослин, діаметр кошика та кількість насіння в ній, маса насіння із суцвіття та маса 1000 сім'янок.

Нами вивчався діаметр кошиків різних гібридів соняшнику залежно від факторів, що вивчаються.

Результати досліджень показували, що є деякі відмінності у діаметрі кошика. У гібрида N4LM408 діаметр кошика перевищує цей показник у порівнянні з іншими гібридами. Крім того, встановлено деяке збільшення діаметра суцвіття на варіантах де проводилося чизелювання.

Таблиця 11.

**Продуктивна площа кошика соняшнику олійного в залежності від агротехнологій, см<sup>2</sup>**

Приєм обробітку ґрунту (фактор А)	Гібрид (фактор В)	Гербицид (фактор С)	Рік			Середнє
			2021	2022	2023	
1	2	3	4	5	6	7
Оранка	N4LM408	1	258	242	250	250
		2	260	243	252	252
		3	270	250	260	260
		4	271	251	261	261
Чизелювання		1	259	250	260	256
		2	264	250	260	258
		3	275	268	273	272
		4	276	268	273	272

1	2	3	4	5	6	7
Оранка	Fortimi	1	220	214	210	215
		2	224	214	210	216
		3	235	218	214	222
		4	235	218	214	222
Чизелювання		1	236	220	218	225
		2	236	220	218	225
		3	241	228	220	230
		4	242	228	220	230
Оранка	Si Rosetta CLP	1	236	215	209	220
		2	236	215	209	220
		3	238	220	216	225
		4	238	220	216	225
Чизелювання		1	240	224	218	227
		2	240	224	218	227
		3	247	230	221	233
		4	247	230	221	233
Оранка	Si Avenger	1	219	210	209	213
		2	219	210	208	212
		3	224	215	211	217
		4	224	216	211	217
Чизелювання		1	230	220	209	220
		2	230	220	209	220
		3	248	224	220	231
		4	248	224	220	231

Примітка: 1 - Гардо Голд; 2 - Ацетал Про + Бріг; 3 - Євро-Лайтнінг; 4 – Гермес.

Діаметр змінюється від особливостей гібридів, а також кількості опадів у літній період. У період вегетації у 2021 році у травні та на початку червня випала значна кількість опадів, що позитивно позначилося на діаметрі кошика

Раніше встановлено і більшість дослідників вважає, що значення маси 1000 насінин є спадковим показником гібридів, і він найменше залежить від факторів середовища та умов вирощування. Нами встановлено, що в середньому цей показник був досить стабільним (таблиця 12).

Таблиця 12

## Маса 1000 насіння соняшнику залежно від агротехнологій, г.

Приєм обробітку ґрунту (фактор А)	Гібрид (фактор В)	Гербицид (фактор С)	Рік			Середнє
			2021	2022	2023	
Оранка	N4LM408	1	63,1	55,1	61,4	59,9
		2	63,4	55,6	61,4	60,1
		3	63,3	55,4	61,5	60,1
		4	63,3	55,8	61,7	60,3
Чизелювання		1	63,7	55,3	61,8	60,3
		2	63,7	54,6	61,8	60,0
		3	64,5	55,0	62,3	60,6
		4	64,3	55,0	62,3	60,5
Оранка	Fortimi	1	63,4	54,8	61,8	60,0
		2	63,4	54,8	61,8	60,0
		3	63,5	54,9	61,7	60,0
		4	63,6	54,9	61,7	60,1
Чизелювання		1	63,8	55,6	62,1	60,5
		2	64,8	55,3	62,1	60,7
		3	65,0	55,8	63,7	61,5
		4	65,0	55,8	63,4	61,4
Оранка	Si Rosetta CLP	1	54,1	51,4	54,8	53,4
		2	54,3	51,3	54,8	53,5
		3	54,5	51,8	54,9	53,7
		4	54,5	51,8	54,7	53,7
Чизелювання		1	54,6	51,8	55,1	53,8
		2	54,7	51,8	55,2	53,9
		3	55,0	52,1	55,6	54,2
		4	55,0	52,2	55,6	54,3
Оранка	Si Avenger	1	63,0	56,0	63,4	60,8
		2	63,0	56,1	63,5	60,9
		3	63,8	56,3	63,9	61,3
		4	63,4	56,4	63,9	61,2
Чизелювання		1	63,8	56,8	64,0	61,5
		2	63,8	56,8	64,1	61,6
		3	64,4	57,3	65,4	62,4
		4	64,4	57,0	65,6	62,3

Примітка: 1 - Гардо Голд; 2 - Ацетал Про + Бріг; 3 - Євро-Лайтнінг; 4 – Гермес.



Маса 1000 насінин змінювалася за варіантами досліду від 51 до 65 р. По-перше, маса 1000 насінин відрзнялася в залежності від гібридів, які використовувалися в досліді, а по-друге, від кількості опадів за літній період.

#### **4.5 Врожайність гібридів соняшнику залежно від агротехнології**

Незважаючи на високі врожаї останніми роками зернових культур, продуктивність соняшнику відстає від запланованого врожаю. Підвищенню врожайності культури соняшника олійного багато в чому шкодить порушення агротехніки, особливо терміну посіву та засміченість посівів, крім того величина врожаю залежить від природних умов.

Соняшник є високорентабельною культурою. Для підвищення рентабельності соняшнику олійного необхідно дотримуватися сівозмін і елементів агротехніки, а головне шукати шляхи скорочення витрат за рахунок введення ресурсозберігаючих технологій.

У ході досліджень нами було поставлено завдання щодо скорочення енерговитрат при підготовці ґрунту соняшника та утримання поля в чистому від бур'янів стані протягом вегетації.

Аналіз урожайних даних показав, що величина врожаю змінювалася залежно від погодних умов, а також факторів, які вивчалися в досліді (таблиця 13). Видно, що найбільшого рівня врожайності за варіантами досліду отримано у 2020 році. Цього року за період вегетації випала значна кількість опадів та, що важливо, розподіл за вегетацію був рівномірним. У період спостережень видно, що врожайність за роками змінювалася від 19 до 33 центрів з гектара.

Таблиця 13

**Врожайність гібридів соняшнику олійного залежно від  
агротехнології, ц/га**

Приєм обробітку ґрунту (фактор А)	Гібрид (фактор В)	Гербицид (фактор С)	Рік				Середнє
			2020	2021	2022	2023	
Оранка	N4LM408	1	26,1	19,7	20,1	21,7	21,9
		2	28,4	20,8	21,7	22,9	23,5
		3	29,5	23,0	23,5	24,0	25,0
		4	29,6	22,9	23,4	24,1	25,0
Чизелювання		1	27,5	21,7	21,8	22,9	23,5
		2	27,6	22,8	22,9	23,9	24,3
		3	30,7	23,1	23,4	26,4	25,9
		4	30,8	23,0	23,7	26,0	25,9
Оранка	Fortimi	1	29,3	19,3	20,5	22,0	22,8
		2	29,0	20,5	22,6	23,1	23,8
		3	33,1	22,8	25,7	25,7	26,8
		4	33,5	23,7	25,6	25,6	27,1
Чизелювання		1	30,7	21,7	21,3	24,5	24,6
		2	31,7	22,5	21,0	26,0	25,3
		3	32,3	23,1	24,1	27,4	26,7
		4	33,7	23,4	24,3	27,4	27,2
Оранка	Si Rosetta KLP	1	27,5	21,7	22,8	22,6	23,7
		2	28,9	21,8	23,9	23,7	24,6
		3	28,9	26,5	27,1	25,8	27,1
		4	29,5	26,4	27,0	25,0	27,0
Чизелювання		1	28,7	23,1	24,3	26,1	25,6
		2	29,3	24,5	25,1	26,8	26,4
		3	31,4	27,1	28,5	27,4	28,6
		4	31,5	27,0	28,7	27,4	28,7
Оранка	Si Avenger	1	27,8	21,0	21,4	22,8	23,3
		2	28,5	21,8	22,8	23,4	24,1
		3	31,7	25,1	25,7	25,9	27,1
		4	31,7	25,7	25,9	25,7	27,3
Чизелювання		1	29,5	22,0	22,4	25,8	24,9
		2	29,7	23,1	23,7	25,9	25,6
		3	32,0	29,1	27,1	27,4	28,9
		4	32,1	29,0	27,0	27,5	28,9

Примітка: 1 - Гардо Голд; 2 - Ацетал Про + Бріг; 3 - Євро-Лайтнінг; 4-

Гермес

Аналіз урожайних даних показав, що у варіантах, де застосовували чизельну обробіток ґрунту отримано врожай 24,3 ц з га, що вище ніж при застосуванні оранки. Слід зазначити, що ця різниця між прийомами підготовки ґрунту математично достовірна. Нами також отримано значне збільшення врожайності соняшнику при внесенні гербіцидів.

Результати досліджень показали, що частка впливу прийомів обробітку ґрунту склала в середньому за три роки експерименту 15,4 %. Частка ефекту гербіцидів була меншою і склала 10%.

## **РОЗДІЛ 5.**

### **ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Результати економічної ефективності вказують на доцільність застосування різноманітних агроприйомів при вирощуванні соняшнику в умовах господарства. Без розрахунків економічних показників впровадження у виробництво будь-яких розробок не відбудеться, навіть якщо показано збільшення продуктивності, зменшення засміченості посівів та інших показників.

Основним показником раціонального вирощування польових культур є показники економічної ефективності, які враховують урожайність та витрати на його виробництво. Включення ресурсозберігаючих технологій при вирощуванні соняшника має бути доцільним з економічних показників та величини врожаю.

Розрахунок економічних показників дає можливість з урахуванням фінансових витрат урожаю на користь при застосуванні різноманітних агротехнічних прийомів при вирощуванні соняшнику.

Є розбіжності щодо економічної ефективності при застосуванні дорогих гербіцидів та імпортованих гібридів. Вважається, що високі витрати на їхнє придбання не завжди сприяють позитивній зміні економічних показників.

При розрахунку економічних показників визначальним показником є умовно чистий прибуток і рентабельність вирощування соняшнику.

Нами дано економічну оцінку економічної ефективності прийомів підготовки ґрунту та застосування гербіцидів при вирощуванні гібридів соняшника. Ефективність вирощування гібридів соняшника визначалася за даними технологічних карт, урожайності гібридів, витрат на обробку та придбання гербіцидів, собівартість продукції та рівень рентабельності.

Таблиця 14

**Економічна оцінка вирощування гібридів соняшнику залежно від прийомів підготовки ґрунту та гербіцидів**

Приєм обробітку ґрунту (фактора)	Гібрид (фактор В)	Гербицид (фактор С)	Урожайність, ц/га	Виробничі витрати, тис. грн./га	Собівартість, тис. грн./г	Вартість ВП, тис. грн.	Умовний дохід, тис. грн./га	Півень рентабельності %	
1	2	3	4	7	8	9	10	11	
Оранка	N4LM408	1	21,9	24,24	11,3	35,05	10,81	89	
		2	23,45	24,50	10,7	37,45	12,95	106	
		3	25,0	24,25	9,9	40,05	15,8	130	
		4	25,0	23,63	9,7	40,05	16,42	139	
Чизелювання		1	23,5	24,17	10,5	37,65	13,48	111	
		2	24,3	24,43	10,1	39,65	15,22	125	
		3	25,9	24,17	9,5	41,5	17,33	143	
		4	25,9	23,55	9,3	41,45	17,9	152	
Оранка		Fortimi	1	22,8	25,41	11,6	36,1	10,69	84
			2	23,8	25,66	11,1	38,0	12,34	96
			3	26,8	25,41	9,8	42,8	17,39	137
			4	27,1	24,79	9,4	43,2	18,41	148
Чизелювання	1		24,6	25,33	10,7	39,5	14,17	118	
	2		25,3	25,59	10,5	40,2	14,61	114	
	3		26,7	25,33	9,7	42,8	17,47	137	
	4		27,2	24,71	9,4	43,35	18,67	151	
Оранка	SI Rosetta KLP		1	23,7	25,42	10,9	37,95	12,53	99
			2	24,6	25,68	10,7	39,3	13,62	106
			3	27,1	25,42	9,5	43,85	18,43	145
			4	27,0	24,80	9,3	43,55	18,75	151
Чизелювання		1	25,6	25,34	10,0	41,2	15,86	125	
		2	26,4	25,60	9,8	42,65	17,05	133	
		3	28,6	25,35	8,9	46,2	20,85	165	
		4	28,7	24,73	8,7	46,3	21,57	174	

Оранка	Si Avenger	1	23,3	27,60	12,5	36,2	8,34	62
		2	24,1	27,86	11,9	38,35	10,49	75
		3	24,6	27,61	10,7	42,25	14,64	106
		4	27,3	26,99	10,1	43,8	16,81	124
Чизелювання		1	25,0	27,53	11,3	39,9	12,37	90
		2	25,6	27,79	11,1	41,1	13,31	96
		3	28,9	27,53	9,8	45,85	18,32	133
		4	28,9	26,91	9,4	46,5	19,59	145

Примітка: 1 - Гардо Голд; 2 - Ацетал Про + Бріг; 3 - Євро-Лайтнінг; 4- Гермес

У ході аналізу економічних показників нами встановлено, що менші витрати на гектар були під час проведення чизелювання. Величина цих витрат багато в чому позначилася нормі рентабельності.

З розрахунків економічних показників можна встановити, що вирощування соняшнику з дотриманням технології вирощування економічно доцільно, показник рентабельності по всім варіантам був досить високий. Соняшник економічно вигідно вирощувати під час проведення чизелювання і застосування післясходових гербіцидів, оскільки при такому поєднанні отримано максимальний умовний прибуток при високому показнику рентабельності (133 – 174 %).

## **РОЗДІЛ 6.**

### **ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

Збереження здоров'я працівників є ключовою і обов'язковою складовою виробництва, включаючи заходи технічної та санітарно-гігієнічної безпеки. У господарстві весь акцент робиться на створенні безпечних і здорових умов праці. Наша система охорони праці ґрунтується на розробці правил і норм технічної безпеки та виробничої санітарії на високому науковому рівні, з урахуванням останніх досягнень науки і техніки.

Головною метою охорони праці є створення умов, що гарантують повну безпеку життєдіяльності працівників, де максимальна продуктивність праці відповідає найменшим енерговитратам для організму людини, ідеально сумісним із збереженням від негативного впливу виробничих факторів. У сучасних умовах виробництва існує безліч факторів, які необхідно нейтралізувати або знизити до припустимих норм для мінімізації їх впливу на організм працівників. Сільське господарство, зокрема, стикається з фізичними, хімічними, біологічними та іншими шкідливими виробничими факторами, викликаними використанням техніки, енергії, різноманітних матеріалів та речовин. Розв'язання цих питань вимагає комплексного підходу для запобігання негативному впливу цих факторів на організм людини.

Аналіз ситуації з охороною праці в господарстві свідчить про впровадження автоматизованих систем на управлінському та технологічному рівні. Ручна праця в основному використовується під час збору врожаю. Сучасна сільськогосподарська техніка від іноземних виробників, така як трактори, комбайни, підмітальні машини та навантажувачі, впроваджується з метою поліпшення умов праці та безпеки працівників.

Після аналізу інформації про стан безпеки праці на цій ділянці проводимо підсумки та визначаємо кількісні показники виробничого травматизму.

Коефіцієнт частоти травматизму,  $K_u$

$$K_u = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{28} \cdot 1000 = 35,7$$

де  $T$  – кількість нещасних випадків;

$P$  – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму  $K_v$ :

$$K_v = \frac{D}{T} = \frac{12}{1} = 12$$

де  $D$  – кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу,  $K_{вт}$ :

$$K_{вт} = \frac{D}{P} \cdot 1000 = \frac{12}{35,7} \cdot 1000 = 465,12$$

Таблиця 15

### Основні показники травматизму господарства

Показники	Роки		
	2021	2022	2023
Кількість працюючих, чол.	29	29	28
Кількість нещасних випадків, од.	-	-	1
Кількість днів непрацездатності: - від травматизму	-	-	12
- від захворювань	-	-	-
Втрати, тис. грн.: - виробничий травматизм - профзахворювання	-	-	2,1
	-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	-	-	35,7
Коефіцієнт важкості травматизму	-	-	12
Коефіцієнт втрат робочого часу	-	-	465,12



Отже, аналізуючи представлені в таблиці дані, можна визначити, що витрати, які виникли внаслідок нещасного випадку на фермерському господарстві, є незначними як у грошовому, так і у часовому вираженні. Для попередження професійних захворювань було витрачено 2150 гривень і заощаджено 465,12 робочих годин.

Фінансування всіх ініціатив з охорони праці забезпечується за рахунок коштів, виділених господарством. Працівники не зобов'язані нести фінансові витрати на впровадження заходів з охорони праці, однак існують певні недоліки у цьому напрямку:

- У працівників підприємства виявлено недостатній рівень знань щодо охорони праці.

- Територія недостатньо освітлена під час нічних годин.

Організація умов та заходів з охорони праці під час виконання сівби та збору урожаю в культурах вимагає використання сучасних технологій вирощування. Застосування ефективної техніки, мінеральних добрив та фітосанітарних засобів сприяє високим врожаям, але породжує виклики у забезпеченні безпеки та захисту працівників від можливих виробничих ризиків та негативних впливів.

Для вирішення цих питань та підвищення рівня охорони праці пропонуються такі заходи:

1. Впровадження картки безпеки для механізаторів.
2. Розгляд факторів доплати до заробітної плати механізаторів, які дотримуються вимог щодо охорони праці.
3. Встановлення раціонального режиму праці та відпочинку для всіх працівників, які беруть участь у сівбі та збиранні врожаю.

Ці рекомендації спрямовані на забезпечення безпеки та поліпшення умов праці в господарстві. Також важливо регулярно перевіряти рівень знань щодо охорони праці та поліпшувати освітлення території в нічний час.

## ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Результати досліджень показали, що щільність ґрунту залежала від прийомів підготовки ґрунту, терміну визначення, горизонту та кліматичних умов. Щільність ґрунту перед посівом у верхньому шарі за різних прийомів обробки була 1,18 – 1,26 г/см<sup>3</sup>. При проведенні чизелювання щільність ґрунту в шарі 0-10 має менше значення в порівнянні з оранкою. На момент дозрівання значення щільності ґрунту збільшується в горизонтах 10 – 20 і 20 -30 см по усім варіантах дослідю. Прийоми підготовки ґрунту не мали істотного впливу на щільність у горизонті 20 – 30 см.

2. Польова схожість насіння соняшника олійного визначалася прийомами підготовки ґрунту та погодними умовами, що складаються, перед посівом. У випадках, де проводилося чизелювання ґрунту відмічено збільшення показника польової схожості. Аналіз показав, що фактор В (гібриди) і фактор С (гербіциди) не мали істотного впливу на густину сходів соняшника.

3. Застосування різних прийомів обробки ґрунту та гербіцидів визначали період міжфазних періодів. Використання післясходових гербіцидів дещо збільшило період сходу – формування кошика. У гібриду N4LM408 вегетаційний період був триваліший порівняно з іншими гібридами.

4. Максимальні показники густоти стояння рослин соняшника та площі листя формуються у випадках, де проводилося чизелювання. Встановлено зменшення площі листя після цвітіння. У фазу цвітіння площа листової поверхні була більша при проведенні чизелювання, і ця різниця з оранкою істотна. Аналіз площі листя гібридів показував, що максимальна площа листової поверхні відзначено у гібриду N4LM408 і в порівнянні за три роки вона становила від 97 до 107 тис. м<sup>2</sup>/га.

5. Можна відмітити збільшення продуктивної площі кошика під час проведення чизелювання при застосуванні післясходових гербіцидів.

Максимальна площа продуктивної частини кошика відзначено у гібрида N4LM408, і вона склала за варіантами від 250 до 272 см<sup>2</sup>.

6. Застосування гербіцидів при різних прийомах підготовки ґрунту вплинуло на засміченість посівів соняшнику. Результати показали, що спочатку вегетації частка ефекту прийомів підготовки ґрунту та гербіцидів була приблизно однакова (25 – 29 %). У період цвітіння соняшника частка впливу загибель бур'янів у гербіцидів була близько 50%.

7. Урожайність соняшнику олійного за роками дослідження змінювалася від 21,9 до 28,9 ц з га. Математична обробка показала, що максимальний ефект впливу на врожайність олійного соняшника відзначений при застосуванні гербіцидів (в середньому за три роки вона склала 45%). Зміни маси 1000 насінин від факторів, що вивчаються в досліді, не встановлено.

8. Шляхом аналізу економічних показників можна визначити, що вирощування соняшнику являється економічно вигідним, оскільки рентабельність у всіх випадках досліду виявилася високою. Особливо вигідно вирощувати соняшник під час проведення чизелювання та використання післясходових гербіцидів, оскільки це поєднання призвело до максимального умовного прибутку при високій рентабельності в діапазоні від 133% до 174%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авдеєнко А. П. Вплив гербіцидів на засміченість посівів соняшнику / А. П. Авдеєнко, Д. П. Тишкін // Збірник: Ресурсозбереження та адаптивність у технологіях обробітку сільськогосподарських культур та переробки продукції рослинництва. - 2020. - С. 55 - 58.
2. Авдонін Н. С. Наукові засади застосування добрив. - М.: Колос. - 1972. - С. 115 - 140.
3. Агафонов Є. В. Локальне внесення добрив під соняшник / Є. В. Агафонов, Л. Н. Агафонова, Г. Є. Мажуга // Зернові культури. - 1998. №6. - С. 12 - 14.
4. Агєєв В.В. Система добрива сільськогосподарських культур/В.В. Агєєв // Основи систем землеробства Ставропілля: за заг. ред.
5. Афонін Н. М. Визначення оптимального прийому основного обробітку ґрунту при вирощуванні соняшника за технологією експрес / Н. М. Афонін, А. В. Тарасов, В. А. Панін // Науковий електронний журнал «Наука і Освіта», що рецензується, – 2023, тому 6 – №1
6. Бердіна А. Н. Дослідження біохімічного складу ліпопротеїнів насіння соняшнику / А. Н. Бердіна, Н. В. Ільчишина, С. Г. Єфименко // Олійні культури. - 2008. - Вип. 2 (139). - С. 15 - 18.
7. Берестецький О. А. Біологічні фактори підвищення родючості ґрунтів / О. А. Берестецький // Вісник сільськогосподарської науки. 1986. - №3. - С. 28 - 38.
8. Біологія, селекція та вирощування соняшнику / За ред. В. М. Пенчукова - М.: Агропромиздат. - 1992. - 277 с.
9. Бушнєв А. С. Особливості обробітку ґрунту під соняшник / А. С. Бушнєв // Землеробство, - 2009, - №8. - С. 13 - 15.
10. Бушнєв А. С. Потенціал продуктивності нових вітчизняних гібридів соняшнику в залежності від умов вирощування /

А. С. Бушнєв, Г. І. Орєхов, С. П. Підлісний // Агрофорум. - 2020. - №2. - С. 58 - 61.

11. Бушнєв А. С. Вплив агротехнічних прийомів на покращення посівних якостей насіння  $F_1$  гібриду соняшнику Факел на ділянці гібридизації / А. С. Бушнєв, А. К. Гриднєв, Г. І. Орєхов, Д. А. Курилова // Олійні культури. - 2021. - Вип. 3 (187). - С. 19 - 28.

12. Кондитерський соняшник: походження, історія введення в культуру, систематика, напрямки в селекції та особливості технології обробляючи (огляд) / О. Д. Биковий, В. І. Хатнянський, В. А. Камардін, Д. А. Назаров // Олійні культури. - Вип. №3 (183). - 2020. - С. 129 - 146.

13. Вавілов П. П. Практикум з рослинництва / П. П. Вавілов, В. В. Гриценко, В. С. Кузнєцов; За ред. П. П. Вавілова. - М.: Колос. - 1983. 352 с.

14. Вавілов П. П. Рослинництво / П. П. Вавілов, В. В. Гриценко, В. С. Кузнєцов; за ред. П. П. Вавілова. - М.: Агропромиздат. - 1986. - 512 с. 23. Васильєв Д.С. Агротехніка соняшнику/Д.С. Васильєв. - М.: Колос. - 1983. - 197 с.

15. Васильєв Д.С. Соняшник / Д. С. Васильєв. - М.: Колос. - 1990. 174 с.

16. Вітер А. Ф. Вплив обробки ґрунту та добрив на кількість гумусу та родючість чорноземів / Інтенсивне землеробство та шляхи підвищення родючості ґрунтів у ЦЧР // А. Ф. Вітер. - Кам'яний степ. - 1982. - С. 3 - 12.

17. Гармашов В. М. Засміченість посівів при різних способах обробітку ґрунту в зернопропашному сівозміні / В. М. Гармашов, А. Ф. Вітер // Землеробство. - 2008. - №5. - С. 37 - 38.

18. Гедройц К. К. Вибрані твори. Т. I-III / К. К. Гедройц. - М.: Сільгоспгиз. - 1955. - Т. 1 - 560 с.; т. 2 - 616 с.; т. 3 - 560 с.

19. Горіна І. Н. Деградація гербіцидів ґрунтової дії в посівах соняшнику / І. Н. Горіна, Л. М. Паталаха // Захист та карантин рослин. - 2013. - № 6. - С. 21 - 22.

20. Горшенін Д. В. Удосконалення прийомів вирощування сортів та гібридів соняшнику в степовому Поволжі / Д. В. Горшенін, В. Б. Нарушев // Родючість. - 2012. - № 1. - С. 31 - 32. Н. А. Горшкова, В.К. Дрідігер // Аграрна наука. - 2022. - № 1. - С. 97 - 101.
21. Гринько О. В. Врожайність соняшнику залежно від добрив та способів обробітку ґрунту / О. В. Гринько, В. А. Кулигін, С. А. Тарадин // Міжнародний журнал гуманітарних та природничих наук. - 2018. - № 4. - С. 100 - 103.
22. Дагужієва З. Ш. Вплив різних способів обробки ґрунту та строків посіву на продуктивність соняшнику / З. Ш. Дагужієва // Нові технології. - 2015. - № 2. - С. 193 - 197.
23. Дідов А. В. Удосконалення основного обробітку ґрунту в ЦЧЗ / А. В. Дідів, Т. А. Трофімова, Д. А. Болучевський // Землеробство. - 2013. - №6. - С. 5 – 7.
24. Децин А. А. Оптимальна модель соняшнику кондитерського типу / А. А. Децин, В. І. Хатнянський, І.В. Іларіонова, В. О. Щербина // Меридіан. - Вип. 74 (41). - 2020. - С. 1 - 7.
25. Децин А. А. Сорт великоплідного соняшника кондитерського типу Караван / А. А. Децин, В. І. Хатнянський, І. В. Іларіонова, Я. Н. Демурін // Олійні культури. - 2021. - Вип. 2 (186). - С. 88 - 91.
26. Децин А. А. Новий гербіцидостійкий кондитерський сорт соняшнику Консул / А. А. Децин і [і ін.] // Олійні культури. - 2022. Вип. 4 (192). - С. 102 - 105.
27. Децина А. А. Вплив норм витрати гербіциду Гермес на продуктивність сорту соняшнику Аладдін / А. А. Децина, І. В. Іларіонова, В. І. Хатнянський // Олійні культури. – 2023. – № 2 (194). – С. 107-110.
28. Дрідігер В. К. Шляхи та перспективи ресурсозбереження в землеробстві півдня Росії / В. К. Дрідігер // Сільськогосподарські машини та технології. - 2009. - №5. - С. 16 - 19.

29. Дубовченко А. О. Агротехнічна оцінка способів основного обробітку ґрунту та застосування добрив у технології обробітку соняшнику на чорноземах Волгоградської області / В. М. Чурзін, А. О. Дубовченко // Известия Нижньоволзького агроуніверситетського комплексу: Наука та вища професійна освіта. - 2019. - №3 (55). З. 127 – 134.

30. Дьяков А. Б. Фотосинтез і продукційний процес у посівах / А. Б. Дьяков, О. І. Тихонов, Н. І. Бочкарьов та [інш.] // Біологія, селекція та обробіток соняшнику. - М.: Агропромиздат. - 1991. - С. 18 - 22.

31. Дьяков А. Б. Адаптація до клімату та ґрунтів / А. Б. Дьяков // Біологія, селекція та обробіток соняшнику. - М.: Агропромиздат. - 1992. - С. 16 - 18.

32. Есепчук Н. І. Інтенсивна технологія виробництва соняшнику/Н. І. Есепчук, Є.К. Гриднєв // - М.: Агропромиздат. - 1992. - 88 с.

33. Дослідження амінокислотного складу у відходах виробництва рису, гречки та соняшнику / Л. А. Земнухова [та ін.] // Хімія рослинної сировини. - 2009. - №3. - С. 147 - 149.

34. Касминін Г. Г. Вплив способів та прийомів обробки ґрунту на його щільність та водоміцність, а також врожайність соняшнику в умовах зони нестійкого зволоження / Г. Г. Касминін // Young Science. - 2014. - №1. - С. 25 - 27.

35. Костенкова Є. В. Підвищення ефективності технології вирощування соняшнику з метою збільшення врожайності та збирання олії / Є. В. Костенкова, А. С. Бушнев // Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку аграрної науки. - 2020. - С. 68 - 70.

36. Костенкова О. В. Урожайність кондитерського соняшника залежно від елементів технології обробітку / О. В. Костенкова, А. С. Бушнев, В. П. Василько // Таврійський вісник аграрної науки. - №1 (21). - 2020. - С. 31 - 38.

37. Котлярова О. Г. Вплив основної обробки на агрофізичні властивості чорнозему типового в посівах гороху / О. Г. Котлярова, Є. Г. Котлярова, С. М. Лубенцов // Землеробство. - 2012. - №4. - С. 27 - 28.
38. Котлярова Є. Г. Динаміка органічної речовини ґрунту в системі ландшафтного землеробства / Є. Г. Котлярова // Землеробство. – 2015. – №3. - С.
39. Ларіна Г. Є. Важливі особливості роботи з ґрунтовими гербіцидами в посівах соняшнику / Г. Є. Ларіна // Захист та карантин рослин. – 2017. – № 4. – С. 30 - 31.
40. Левін А. Роль мінеральних добрив у підвищенні врожаю та олійності насіння соняшнику / О. Левін, А. Свиридов // Зернові та олійні культури. - М. - 1963. - С. 40 - 42.
41. Лукомець В. М. Вплив агротехнічних прийомів на розвиток хвороб та бур'янів у посівах соняшнику / В. М. Лукомець, С. А. Семеренко, В. Т. Півень, Н. А. Бушньова // Захист та карантин рослин. 2020. - №2. - С. 18 - 23.
42. Лучинський С. І. Продуктивність соняшнику за різних умов мінерального добрива та засміченості посівів / С. І. Лучинський, В. Я. Чумачов // Олійні культури. - 2009. - № 141. - С. 74 - 78.
43. Нікітчин Д. І. Інтенсивна технологія вирощування соняшнику та рицини / Д. І. Нікітчин, Є. К. Гриднєв, В. Д. Черепухін - М.: Урожай. - 1990. - 176 с.
44. Нікітчин Д. І. Соняшник / Д. І. Нікітчин. - Київ: Урожай. 1993. - 192 с.
45. Перфільєва Н. І. Ефективність застосування гербіцидів у посівах соняшнику в умовах КБР / Н. І. Перфільєва, М. М. Калмиков, Х.Т. Ногмов // International agricultural - 2023 - №1 - С. 1 - 11.
46. Пузіков А. Н. Удосконалення технології вирощування соняшнику в південному лісостепу Західного Сибіру / А. Н. Пузіков, Ю. Н. Суворова // Землеробство. - 2019. - №1. - С. 29 - 31.



47. Ткалич І. Д. Квітка сонця (основи біології та агротехніки соняшнику) / І. Д. Ткалич, Ю. І. Ткалич, С. Г. Ричик. – Дніпропетровськ. 2011. - 172 с.
48. Трофімова Т. А. Обробка чорноземів: аналіз та перспективи розвитку / Т. А. Трофімова // LAPLAMBERT. - Німеччина. - 2014. - 311 с.
49. Bari MN Ефекти herbicides на weed suppression and rice yield in transplanted wetland rice / MN Bari // Pakistan J. Weed Sci. Res. - 2010. - № 16 (4). – С. 349 – 361.
50. Бакурова А. Онтологічна модель вирощування геліантуса в українських умовах / А. Бакурова, К. Ведмедева, С. Ведмедєв, Є. Терещенко // CEUR Workshop Proceedings, - 2023, P. 1 – 11