

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

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

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

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р

**Удосконалення елементів технології вирощування гібридів соняшника в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Зоря» Бахмутського району Донецької області**

Здобувач вищої освіти: \_\_\_\_\_ А.І. Бахурець

Керівник дипломної роботи:  
к. с.-г. н., доцент \_\_\_\_\_ О.О. Гаврюшенко

Консультанти:

з економіки:  
д. н. держ. упр., професор \_\_\_\_\_ І.П. Приходько

з охорони праці:  
к. техн. н., доцент \_\_\_\_\_ О.Д. Деркач

**м. Дніпро – 2022**

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
професор Ткаліч Ю.І. \_\_\_\_\_  
(підпис)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

**ЗАВДАННЯ**

на виконання дипломної роботи здобувачу вищої освіти  
*Бахурцю Анатолію*

1. Тема роботи: **Удосконалення елементів технології вирощування гібридів соняшника в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Зоря» Бахмутського району Донецької області**
2. Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру \_\_\_\_\_.
3. Вихідні дані для роботи:
  - с.-г. підприємство: **товариство з обмеженою відповідальністю «Зоря» Бахмутського району Донецької області**
  - сільськогосподарські культури – гібриди соняшника.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):
  - вивчити вплив сучасних гербіцидостійких гібридів соняшнику в умовах господарства;
  - вивчити вплив прийомів основної підготовки ґрунту на деякі агрофізичні властивості чорнозему звичайного;
  - оцінити мінливість морфологічних параметрів гібридів соняшника, на кількість бур'янів від прийомів основної підготовки ґрунту та застосування гербіцидів.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень).

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Економіка	Приходько І.П.		
Охорона праці	Деркач О.Д.		

7. Дата видачі завдання: \_\_\_\_\_

Керівник к. с.-г. н., доцент О.О. Гаврюшенко  
(посада, П.І.Б., підпис)

Завдання прийняв до виконання МГАЗ-20 А.І. Бахурець  
(група, П.І.Б., підпис)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Огляд літератури	27.09.2020 – 26.10.2020	<i>виконано</i>
2	Умови проведення досліджень	06.11.2020 – 27.12.2020	<i>виконано</i>
3	Експериментальна частина	17.01.2021 – 20.10.2021	<i>виконано</i>
4	Економіка. Охорона праці в господарстві	05.11.2021 – 17.11.2021	<i>виконано</i>
5	Оформлення роботи, висновки й пропозиції виробництву	19.11.2021 – 09.12.2021	<i>виконано</i>

Здобувач вищої освіти МГАЗ-20 А.І. Бахурець  
(група, П.І.Б., підпис)

Керівник роботи к. с.-г. н., доцент О.О. Гаврюшенко  
(посада, П.І.Б., підпис)

## ЗМІСТ

Реферат.....	4
Вступ.....	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	22
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	30
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ...	47
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ Й БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	51
Висновки й пропозиції виробництву.....	58
Список використаної літератури.....	62

## Реферат

**Тема дипломної роботи: Удосконалення елементів технології вирощування гібридів соняшника в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Зоря» Бахмутського району Донецької області**

*Об'єкти вивчення:* гібриди соняшника, агротехнологій, перелік компонентів захисту.

*Метою даної роботи* збільшення врожайності, олійності та ефективності вирощування високопродуктивних гібридів соняшника на основі комплексної оцінки й взаємодії прийомів основного обробітку ґрунту у поєднанні із застосуванням гербіцидів.

*Задачі досліджень:* збільшення продуктивності соняшнику напрямом удосконалення технології культивування нових гібридів з використанням гербіцидів. Вивчити вплив прийомів основної підготовки ґрунту на деякі агрофізичні властивості чорнозему звичайного. Оцінити мінливість морфологічних параметрів гібридів соняшника, на кількість бур'янів від прийомів основної підготовки ґрунту та застосування гербіцидів.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 64 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 12 таблиць та 17 рисунків. Список використаних джерел 30 найменувань.

Вперше на чорноземі звичайному в умовах господарства проведено та вивчено комплексний вплив прийомів підготовки ґрунту й хімічних засобів захисту від бур'янів на засміченість посівів, ростові процеси, продуктивність сучасних гербіцидостійких гібридів соняшнику (Альконтара, і PR64F66).

*Ключові слова:* гібриди, рентабельність виробництва, обробіток ґрунту, особливості внесення отрутохімікатів.

## Вступ

Технологія вирощування соняшника ґрунтується на комплексному використанні біологічного запасу сучасних гібридів, оптимізації властивостей і режимів у ґрунтах, застосуванні інтегрованої системи захисту рослин від бур'янів, хвороб та шкідників. Технологія передбачає застосування необхідних операцій, регламентованих термінами виконання та якістю робіт. Тому єдиний шлях збільшення виробництва насіння соняшника – це модернізація існуючих агроприйомів та застосування енергозберігаючих технологій, введення у виробництво нових гібридів та технології їх вирощування, та застосування сучасних пестицидів [3].

У технології вирощування соняшника визначальним є прийоми підготовки ґрунту під посів. Відомо, що з обробці ґрунту робочі органи впливають на властивості ґрунту, тобто, його будова та механічний склад, активують біологічні процеси. При цьому у вирощуванні культури соняшника витрати на підготовку ґрунту можуть досягати до 42 %, особливо за рахунок вартості палива та амортизаційних витрат. Тому необхідне вдосконалення і модернізація прийомів підготовки ґрунту під посів соняшника із застосуванням сучасних знарядь і комбінованих ґрунтообробних машин з урахуванням ґрунтових і кліматичних факторів. Необхідно враховувати, що одним із факторів низької продуктивності соняшника є сильна засміченість посівів цієї культури. Перспективним методом у боротьбі з бур'янами при вирощуванні соняшнику є впровадження агроенергозберігаючих технологій із застосуванням післясходових гербіцидів, у зв'язку з цим особливу актуальність має завдання збільшення продуктивності соняшнику шляхом удосконалення технології вирощування нових гібридів з використанням гербіцидів.

Соняшник – рослина помірного клімату. Потреба в термічних ресурсах залежно від тривалості вегетації гібриду соняшнику неоднакова. За фазою наливу сім'янок настає фаза дозрівання, коли вологість насіння становить 29 – 38 %. Біологічні процеси в насінні згасають. Починається фізичне випарювання вологи [25]. Сумарний вміст жиру та сирого білка в насінні становить у середньому 78 - 81 %. Чим більше в насінні олії, тим менше білка, і навпаки.

Формування олії починається на початку формування ядра і продовжується до повної стиглості насіння. Більш інтенсивно цей процес протікає у фазі наливу насіння, у другій-третьій декаді після запліднення. По закінченні цього періоду понад 56 – 67 % щодобового приросту сухої речовини в ядрі переводиться в олію. До настання повної стиглості інтенсивність накопичення олії значно знижується. У цей період відбуваються якісні зміни жиру: збільшується вміст неграничних кислот, зменшується кількість вільних жирних кислот, внаслідок чого підвищується йодне число та знижується кислотне число.

Споживання води соняшником у різні фази вегетації неоднакова. Для набрякання та проростання насіння води необхідно 65 – 75 % первісної їх маси. Посуха в період закладання суцвіть (фаза 3 -6 пар листя) призводить до зменшення кількості квіток у кошику. Критичним по відношенню до води є період від утворення кошика до цвітіння, коли інтенсивність транспірації досягає найбільшої величини (580 - 650 г/м<sup>2</sup> на годину). Нестача вологи в цей період зменшує врожайність (збільшується пустозерність насінини і самої корзинки). Посуха в період наливу насіння також призводить до пустезерності, поганой виконаності насіння. Оптимальна вологість ґрунту для соняшника не більше 65 % НВ. Найбільш оптимальна температура для зростання та розвитку 21 - 23<sup>0</sup>С, у фазі цвітіння 24 - 25<sup>0</sup>С, при дозріванні 27 - 29<sup>0</sup>С. Заморозки в -1,3 – 2,2<sup>0</sup>С у фазі цвітіння діють згубно на квітки.

Посухостійкість соняшника обумовлена добре розвиненою кореневою системою. Транспіраційний коефіцієнт соняшника змінюється від 450 - 650. Сумарна транспірація соняшнику зростає з підвищенням вологості ґрунту. Висока температура до 37<sup>0</sup>С у період бутонізації та цвітіння призводить до зниження продуктивності та олійності. Найвищі вимоги до тепла рослини пред'являє у період цвітіння – дозрівання насіння. Найбільш сприятлива у період температура 21 - 23<sup>0</sup>С.

Для соняшника найкращі ґрунти – чорноземи (супіщані та легкосуглинкові) [17]. Оптимальні інтервал рН = 6,7 – 7,3. За нашими спостереженнями, особливо багато поживних речовин соняшнику потрібно в період від утворення корзинок кошика до цвітіння, коли рослина масово й енергійно накопичує органічну кіломасу. Період споживання елементів живлення триває доти, доки асиміляційний апарат залишається фотосинтетично активним [9]. Ця культура відрізняється підвищеними вимогами до поживного режиму ґрунту. На утворення 1 т насіння соняшник споживає з одного гектара азоту у 2,5, фосфору – у 3,3, калію у 14,2 рази більше, ніж озима пшениця на 1 т зерна. По виносу калію не має собі рівних серед польових культур [11]. За періодами вегетації потреба соняшника в елементах живлення є різною. У перші дні життя рослини споживають із ґрунту порівняно мало поживних речовин: азоту – 15 %, фосфору – 12 % і калію – 8 %. На початок цвітіння, соняшник поглинає із ґрунту 58 % азоту, 77 % фосфорної кислоти та 89 % калію по відношенню до загального виносу із ґрунту за період вегетації. Інша кількість цих речовин надходить у рослину в період від цвітіння до дозрівання [16].

Нормальне азотне живлення сприяє зростанню вегетативної маси рослини (листя, кошики). Більш сприятливо на врожаї та якості насіння позначається помірне азотне живлення на початку вегетації (до утворення кошика) та після цвітіння та підвищене в період від бутонізації до цвітіння. Надлишкове азотне живлення до утворення кошиків, як і нестача його у цій фазі, негативно впливає на врожай насіння [2].



Фосфор у поєднанні з іншими елементами сприяє потужному розвитку кореневої системи, прискорення утворення листя, підвищення продуктивності фотосинтезу, закладення репродуктивних органів, збільшення кількості квіток у кошику. Фосфорне живлення прискорює розвиток рослин, підвищує стійкість їх до посухи, позитивно впливає на процес олієутворення. Критичним до споживання фосфору є період від сходу до утворення кошика. Нестача фосфору тим часом призводить до порушення азотного обміну та зниження врожаю насіння. Калій відіграє важливу роль у процесах фотосинтезу та вуглецевому обміні. Найінтенсивніше він засвоює його перед початком утворення суцвіття.

На початку вегетації надлишок калію негативно впливає на врожай насіння. І так, для отримання стабільного врожаю насіння соняшника рекомендується помірне постачання азотом і підвищене – фосфором у період від сходів до утворення кошика, посилене живлення азотом, фосфором та калієм від утворення кошика до цвітіння, помірне надходження азоту та фосфору та посилене калієм – від цвітіння до дозрівання.

Продуктивність соняшника та збирання олії залежить від багатьох факторів. Визначальними умовами є високоврожайні гібриди, дотримання сівозміни, підбір оптимальних доз мінеральних добрив, боротьба з бур'яном і хворобами [4]. Система обробки ґрунту має важливе місце у створенні ґрунтових факторів для вегетації сільськогосподарських рослин. Важливою умовою обробки ґрунту полягає у створенні оптимального орного шару, а також боротьба з бур'яном [6]. Її роль підвищується при використанні добрив та інших хімічних засобів.

У сучасному сільськогосподарському виробництві першорядним є енерго- та русорозберігаючі технології, що передбачає і мінімальну основну обробку ґрунту. Це сприяє скороченню економічних витрат і, як правило, накопиченню гумусу.

На думку багатьох дослідників, обробіток ґрунту – одна з визначальних умов у вирощуванні польових культур. Цей агроприйом є найактивнішим у

зміні показників ґрунту. За прийнятою технологією вирощування соняшника рекомендовано навесні ґрунт двічі проборонувати, провести ранню культивуацію на глибину до 10 см, знову боронування, коткування і після цього передпосівну культивуацію. Таку систему (4 - 6 операцій) обробки застосовували для максимального знищення бур'янів, збереження вологи, створення оптимального складання ґрунту. Ця технологія набула досить широкого поширення у всіх зонах вирощування соняшника. Однак дослідження показали, що багато технологічних операцій допосівного періоду не дають очікуваного ефекту. Крім того, це призводить до переущільнення орного горизонту та затримується поява сходів бур'янів.

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

Ранню культивуацію на глибину 8 - 10 см проводять на переущільнених, запливаючих ґрунтах, а також при поганій якості обробки зябу, заростанні її багаторічними бур'янами або добре порослими падалицями озимих хлібів. Найчастіше такий стан зябу – результат прорахунків та помилок у системі основного обробітку ґрунту [5].

Визначальним принципом підготовки ґрунту під соняшник є створення оптимальних умов для сходів і, як результат, отримання максимальної продуктивності. Умовами для вибору підготовки ґрунту до посіву є типи ґрунтів, місце у сівозміні, рівень бур'янів та погодні умови. Тому підготовку ґрунту в різних природно-кліматичних зонах проводять неоднаково (польову рослинність простежують як індикатор рівня культури землеробства у зоні господарства. Бур'яни завдають величезних економічних збитків не лише сільському, а й усьому господарству країни. Вони надають пряму і непрямую шкоду, кількісний і якісний негативний вплив на врожай культур [3].

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

Підготовка ґрунту під гречку складається з основної та передпосівної обробки, що проводяться з урахуванням попередників, механічного складу, ступеня окультуреності ґрунту, характеру зволоження, тривалості післяжнивного осіннього періоду, засміченості поля та інших господарських умов. Основне оброблення. При розміщенні посівів після зернових колосових, а також зернових бобових культур і проса обробку треба починати з луцення стерні. Цей прийом не лише покращує обробку ґрунту при подальших його обробітках, а також зберігає вологу, що залишилася в ґрунті. Він також служить найбільш ефективним засобом очищення полів від бур'янів. Встановлено, що на незлущеному полі часу оранки зябу кожен гектар втрачає від 38 до 92 т води. На пересушеному ґрунті знижується продуктивність ґрунтообробних агрегатів, збільшується утворення брил. Незважаючи на позитивні сторони луцення, його не слід застосовувати шаблонно. Цей прийом краще проводити за прибиранням попередньої культури, застосовуючи найбільш досконалі збирально-луцильні -агрегати, залежно від засміченості поля та попередники.

Коренева система розвивається швидше, внаслідок чого вони раніше починають споживати воду і поживні елементи з ґрунту, засвоюючи їх нерідко в набагато більших кількостях, ніж культурні рослини. Затіняючи ґрунт і споживаючи з нього величезну кількість води, бур'яни знижують температуру ґрунту, що викликає послаблення діяльності мікроорганізмів, внаслідок чого уповільнюються процеси розкладання органічних речовин та постачання поживних елементів сільськогосподарських рослин [11].

Найбільш надійний прийом збереження схильних земель від водної ерозії після зернових культур-плоскорізна обробка, після просапних -

безвідвальне оранка, при якій комковатість верхнього шару та покриття поверхні ґрунту поживними залишками в 1,1 - 2,3 рази вище, а стік води та змив ґрунту у період сніготанення та випадання зливових дощів в 1,20-2,2 рази менше, ніж при плоскорізній обробці. На ділянках, засмічених кореневищними бур'янами (пирій), слід застосовувати дворазове дискування дисковими луцильниками на глибину 5 - 11 см, яке знищує кореневищні бур'яни. При цьому кореневища розрізаються на дрібні шматочки; з нирок на них з'являються проростки, на освіту яких витрачається значна частина запасних поживних речовин. Проростки, запахані потім на дно борозни (25-27 см) плугом з передплужниками у фазі «шилець», відмирають.

Коріння осота рожевого в перший рік життя досягає глибини 3,6 м, на другий – 6,68 м, а на третій рік – 8,23 м. Так, проф. Новиков А.О. казав: «що найбільш помітний збиток завдають в середньому від » 33 – 48 %, а бур'янами - значно більше – 57 – 72 %.

Продуктивність соняшника та збирання олії залежить від багатьох факторів. Визначальними умовами є високоврожайні гібриди, дотримання сівозміни, підбір оптимальних доз мінеральних добрив, боротьба з бур'яном і хворобами. Система обробки ґрунту має важливе місце у створенні ґрунтових факторів для вегетації сільськогосподарських рослин. Важливою умовою обробки ґрунту полягає у створенні оптимального орного шару, а також боротьба з бур'яном. Її роль підвищується при використанні добрив та інших хімічних засобів.

У сучасному сільськогосподарському виробництві першорядним є енерго- та русорозберігаючі технології, що передбачає і мінімальну основну обробку ґрунту. Це сприяє скороченню економічних витрат і, як правило, накопиченню гумусу. На думку багатьох дослідників, обробіток ґрунту – одна з визначальних умов у вирощуванні польових культур. Цей агроприйом є найактивнішим у зміні показників ґрунту, крім того, обробіток ґрунту впливає на водно-фізичні властивості, що призводить до збільшення пористості, аерації ґрунту та зміни обміну речовин [2].

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Соняшник багато вчених відносять до культур раннього терміну посіву і рекомендують висівати одночасно з ранніми колосовими культурами, ґрунтуючись на тому, що насіння починає проростати при температурі  $+3 - +6^{\circ}\text{C}$ . Однак при такому температурному режимі насіння проростає дуже повільно [5]. При встановленні терміну посіву враховувалися не календарні терміни, а температура ґрунту на глибині закладення насіння (3 - 6 см). Так, поява дружних, повноцінних сходів відзначалося на 8 -10 день, коли середньодобова температура ґрунту в шарі 0...0,1 м у період від посівів до сходів становила  $10...12^{\circ}\text{C}$ .

Від правильного вибору терміну передпосівного обробітку ґрунту та посіву багато в чому залежить створення сприятливих умов не тільки для початкового росту рослин, але й для знищення однорічних бур'янів. Велику небезпеку для сходів соняшнику становлять гірчиця польова, марь біла, гречка в'юнка, вівсюг, щетинник, щириця. У 80 -т і роки минулого століття при виборі терміну посіву за основу рекомендувалося брати такі показники, як масова поява сходів і проростків ранніх бур'янів, а також стиглість ґрунту. Як тільки настають ці умови, повинна виконуватися культивуація. Посів слід проводити після знищення сходу ранніх бур'янів, тобто. у середні терміни.

Ранні терміни сівби - явище досить часто, пов'язане з нестачею техніки для проведення посіву в оптимальні терміни. При пізніх термінах посіву сорти, що обробляються, і гібриди дозрівають в осінні терміни, збирання часто проводять після настання заморозків, що в свою чергу знижує врожайність і олійність насіння соняшника [1-9, 14].

Встановлено, що ранні терміни посіву сприятливо впливали на сорти, що характеризуються низькою олійністю, врожайність цих сортів при посіві в ґрунт при температурі на глибині закладання насіння  $+4...+6^{\circ}\text{C}$  на 9...11 % вище, ніж за пізніх термінів сівби. Високоолійні гібриди формували більш

високу врожайність при сівбі при температурі ґрунту на глибині закладання насіння й до  $+8 +10^{\circ}\text{C}$ .

Аналогічні закономірності відзначаються за продуктивністю. Одні гібриди проявляють себе краще при ранніх термінах посіву, а інші при прогріванні ґрунту до  $+8...+10^{\circ}\text{C}$ , коли вони формують більше олійного насіння в кошику, маючи більш високі показники за масою 1000 олійних насіння і вмістом олії. Наскільки в технології вирощування соняшника прийнятні ранньовесняні терміни посіву, однозначної відповіді немає. Науково-обґрунтовані терміни посіву повинні базуватися на оптимальній тривалості вегетаційного періоду оброблюваних сортів і гібридів, що забезпечує визрівання рослин у кожній мікрзоні, при повній господарській стиглості олійного насіння (8...9 %), що дозволяє прибирати соняшник прямим комбайнуванням. За метеорологічними даними, забезпеченості даної території тепловими ресурсами визначається ймовірність визрівання сортів та гібридів соняшника з урахуванням застосовуваних термінів посіву. Для генотипів соняшника характерне високе варіювання тривалості окремих міжфазових періодів залежно від погодних умов [15], тому за показник визрівання сортів та гібридів у конкретній кліматичній зоні прийнято вважати забезпеченість тепловими ресурсами не менш ніж на 77 %.

Урожайність соняшника багато в чому визначається густотою стояння. Думки дослідників з цього питання досить суперечливі. При встановленні оптимальної густоти стояння, при якій забезпечується не тільки нормальне живлення, але і отримання високої врожайності, слід враховувати ґрунтово-кліматичні умови зони, біологічні особливості сорту і гібриду, і найважливіше, умови вологозабезпеченості [14].

Зазначено, що якщо до початку посіву соняшнику промочування ґрунту досягало 0,7 0,93 м, запаси продуктивної вологи в метровому шарі становлять 83...104 мм, густина стояння рослин соняшника має бути 22...33 тис. рослин на гектар. За більш високих запасів продуктивної вологи (114...148 мм) – 43 тис. рослин на гектар. При промочуванні ґрунту більш ніж

на два метри та запаси продуктивної вологи 168...182 мм густину рослин соняшника можна збільшувати до 50 тис. рослин на гектар. У гібридів густина рослин вища на 10...14 %. Правильне формування густоти стояння рослин соняшнику залежно від запасів продуктивної вологи у ґрунті дозволяє збільшувати врожайність на 0,23...0,34 т/га.

Встановлено, що найбільш високу врожайність олійного насіння в умовах недостатньої вологозабезпеченості формують гібрид Алькантара – 1,38 та 1,43 т/га, відповідно, при густоті стояння 30 тис. рослин на гектар. У вологий рік більш висока врожайність у гібрида Піонер 64 була отримана при густоті стояння 50 тис. рослин на гектар - 3,12 і 2,89 т/га. У середньому за чотири роки досліджень найбільша врожайність олійного насіння соняшника отримана при густоті стояння 45 тис. рослин на гектар – 2,56...2,87 т/га.

На підставі багаторічних досліджень дійшов висновку, що найвищу врожайність соняшник формує при площі живлення однієї рослини близько 20 м<sup>2</sup>, що відповідає густоті стояння рослин близько 48 тис. шт./га.

Для чорноземної зони Донецької області оптимальна норма висіву для гібридів повинна становити 61,5 тис. схожих олійних насіння на гектар при густоті стояння рослин соняшника до збирання 48,5...53,5 тис. шт./га. Визначальним принципом підготовки ґрунту під соняшник є створення оптимальних умов для сходів і, як результат, отримання максимальної продуктивності. Умовами для вибору підготовки ґрунту до посіву є типи ґрунтів, місце у сівозміні, рівень бур'янів та погодні умови. Тому підготовку ґрунту в різних природно-кліматичних зонах проводять неоднаково [3]. Відомо, що при обробітку соняшника протягом багатьох років рекомендувалася основна обробка ґрунту, проведення луцення стерні з оборотом пласта.

Дослідженнями у інших регіонах показало, що оранка є найефективнішою основною обробкою ґрунту восени під соняшник. Цей прийом сприяє знищенню бур'янів та надає вирівняності полів. На вирівняній оранці навесні достатньо однієї поверхневої обробки. Показано,

що проведення оранки з оборотом пласта при застосуванні гербіциду ґрунту виявилось ефективним у порівнянні з плоскорізом. Є відомості про перевагу відвального обробітку ґрунту, але є протилежні думки. Доведено, що оранка сприяє пилюватій структурі ґрунту. Ці дослідники стверджують, що оранка не дозволяє підтримувати родючість ґрунту, але при цьому підвищуються енергетичні витрати. Тому необхідна розробка енергозберігаючих способів підготовки ґрунту під соняшник. Ранніми роботами були перспективи заміни осіннього оранки з оборотом пласта на безвідвальну обробку. Аналіз двох способів основної підготовки ґрунту під соняшник, а саме, застосування плоскоріза не виявили найкращий варіант, тому врожай був приблизно однаковий [6].

При обробітку просапних культур з використанням ефективних гербіцидів кількість міжрядних розпушування скорочується. Дослідженнями О.Т. Михайлова (2011) та іншими дослідниками встановлено, що скорочення боронування та розпушування міжрядь зменшує ущільненість ґрунту.

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

У силу цих факторів гостро постає питання про впровадження ресурсозберігаючих технологій підготовки ґрунту. Перехід до ресурсозберігаючих технологій є якісною зміною агротехнологій. Встановлено, що чорноземи є придатними нових технологій, через оптимальної щільності складання [2].

Щодо застосування енергозберігаючих прийомів обробітків ґрунту, а особливо нульового, немає єдиної думки. Дослідження світових та російських учених з вирощування польових культур з використанням енергозберігаючих технологій показали, що продуктивність може бути



вищою, однаковою або зменшується порівняно з обігом пласта. Деякі показують, що врожайність при обороті пласта та нульовій обробці ґрунту не змінюється.

У сучасному землеробстві під родючістю ґрунту розуміють здатність її служити культурним рослинам середовищем життя, джерелом і посередником у забезпеченні їх земними факторами життя (вода, поживні речовини, повітря) та виконувати захисну екологічну функцію у природі. Ґрунт серед живих організмів та неживої матерії Землі займає особливе проміжне між ними положення і є за висловом В.І. Вернадського біологічне тіло природи. У її складі та утворенні беруть участь мінеральні та органічні речовини, у тому числі специфічні органомінеральні та органічні сполуки під загальною назвою гумус, який утворився за багато тисячоліть шляхом складного перетворення рослинних, тварин та ін. залишків в основному мікроорганізмами, хробаками та іншими численними живими істотами ґрунту.

Найбільш ефективним прийомом у боротьбі із засміченістю є осіння та весняна підготовка ґрунту та правильна сівозміна [4]. Слід враховувати, що чиста пара сприяє розвитку вітрової ерозії та погіршує родючість ґрунту за рахунок мінералізації гумусу. Велике значення в знищенні бур'янів має довсходове і післясхідне боронування посівів соняшника.

Аналіз наукових досліджень показує, що основна обробка ґрунту залишається одним з найбільш дієвих прийомів у зниженні засореності посівів [4]. Встановлено, що немає єдиної думки з приводу ефективності різних способів і систем обробітку ґрунту у зменшенні засміченості посівів. За даними деяких дослідників безвідвальна обробка ґрунту із застосуванням дискових луцильників сприяє збільшенню засміченості посівів зернових культур [5]. За даними інших дослідників при таких обробках засміченість була меншою, ніж при відвальній обробці.

Проведеними дослідженнями показана ефективність поверхневої обробки ґрунту у зниженні засміченості посівів бур'янами. Доведено, що при безвідвальній обробці ґрунту, більша частина насіння бур'янів знаходиться у

верхньому шарі ґрунту. Навесні вони проростають краще, ніж на оранку, що дозволяє повніше знищувати їх передпосівної культивуацією. При обробці ґрунту з оборотом пласта в процесі перемішування ґрунту, насіння бур'янів розподіляються по всьому оброблюваному шару. Численні дослідження свідчать, що мінімалізація обробки і особливо прямий посів культур, зазвичай, призводять до посиленню загальної засміченості посівів.

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

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

У реальному сільгоспвиробництві посіви соняшника часто бувають або зрідженими, або сильно загущеними. Ці два фактори негативно впливають на врожайність. На зріджених або загущених посівах соняшника потрібна велика кількість вологи та поживних речовин. Сильно загущені посіви погано продуваються вітрами, знижується освітленість нижніх ярусів, що у свою чергу зменшує фотосинтетичну продуктивність посівів. Загущені посіви створюють сприятливий мікроклімат для розвитку таких грибкових хвороб, як біла та сіра гнилі, хибна борошниста роса, фомопсис та ін [6].

У питаннях щодо норми висіву соняшника думки дослідників далеко не однозначні. Перед посівом при встановленні норми висіву слід враховувати умови вологозабезпеченості, запаси продуктивної вологи в шарі

0,025 ... 1,11 м, родючість ґрунту, біологічні особливості гібридів. Оптимальна норма висіву олії насіння соняшника в умовах чорноземної зони становить 45 ... 65 тис. схожих олійного насіння на гектар, так як в результаті природної загибелі і пошкоджень при міжрядних обробках, до збирання зберігається від 58 до 78 % рослин.

Загущення посівів веде до деякого прискорення настання термінів, як окремих фаз розвитку, так і дозрівання соняшника. В умовах недостатнього зволоження особливо небезпечно загущення посівів у першу половину вегетації, оскільки наявні запаси ґрунтової вологи використовуються на зростання вегетативної маси, а в період формування і наливу олійного насіння рослини більшою мірою відчують нестачу вологи. У районах з недостатнім зволоженням густина стояння рослин повинна визначатися весняними запасами продуктивної вологи в шарі 0,02 ... 1,0 м, так як тільки при оптимальній площі живлення відбувається раціональне використання вологи рослинами соняшника. При цьому значно зростає роль попередника, ступінь засміченості, а також видовий склад бур'янів.

В історії відомо багато фактів захворювань тварин, людей у певних місцях, де в ґрунті не вистачає чи ні тих чи інших необхідних елементів, або, навпаки, її «заразили» шкодо чинними речовинами. На такому ґрунті рослини не можуть добре розти та розвиватися, а їх продукція неповноцінна чи шкідлива для тварин та людини. Ґрунт виступає як регулятор біосфери, глобальний її преосвіта та стабілізатор як основа здорового життя на Землі через своє походження. Після утворення Землі і довжиною геологічних перетворень, її поверхня була представлена гірськими породами, які у нерозчинній формі містять практично всі необхідні біогенні елементи. Потім протягом тривалого часу шляхом фізичного та хімічного вивітрювання під дією води, сонця та інших факторів, гірські породи перетворювалися на пухкі, де вже поряд з фізичними та хімічними процесами починалося так зване біологічне вивітрювання, спочатку за допомогою одноклітинних, а потім і багатоклітинних організмів.

На полях з панівною культурою систем землеробства (добре зорана і вирівняна зяб, відсутність багаторічних бур'янів) можна обмежити однією передпосівної обробкою (культивацією), проведеної в період масової появи сходів ранніх однорічних бур'янів, виключивши при цьому боронування (закриття вологи) і ранню культивацію. Встановлено, що ранньовесняне боронування і рання культивація зяби не сприяє кращому прогріванню ґрунту у верхніх шарах, збереженню в них вологи та підвищенню врожайності олії насіння соняшника. Там, де проводять боронування і ранню культивацію, сходи бур'янів з'являються на 5 - 6 днів пізніше, а загальна їх кількість перед передпосівної культивацією зазвичай у 2 - 3 рази менше в порівнянні з ділянками, на яких зазначені обробки не проводилися. Там, де високоякісно проводиться осіння оранка зябу і відсутні багаторічні бур'яни, можна обмежитися механічними способами боротьби з бур'янами [12].

При складному типі засміченості ефективна наступна система основної обробки ґрунту: після збирання попередника (зернових) - обробка ґрунту дисковими боронами [14]. При цьому здійснюється подрібнення пожнивних залишків, знищення вегетуючих бур'янів, провокування проростаючого насіння однорічних і відростання багаторічних бур'янів. Така обробка ґрунту створює хороші умови для подальшої основної обробки ґрунту, яка проводиться через три тижні, в першу декаду вересня, у міру появи сходів однорічних та відростання багаторічних бур'янів. Весною, у процесі підсихання ґрунту, необхідно проводити покривне боронування. За рахунок цього створюється шар, що мульчує, який сприяє скороченню підтоку вологи до поверхні ґрунту і міграції вільної вологи в нижні горизонти. Для знищення проростків і сходів бур'янів першу культивацію рекомендується проводити на глибину 0,06 ... 0,12 м, другу передпосівну культивацію - перед посівом. Дана технологія більш ефективна на пізно ораному, глибистому зяблі, запливають ґрунтах, схильних до утворення товстої кірки, а також в підзоні звичайних чорноземів Донецької області, де основна обробка за типом поліпшеного зяб полягає в дворазовому луценні стерні (перше в кінці

липня , друге в серпні) на глибину 0,04 ... 0,11 м. Оранка зябу проводиться на початку вересня на глибину 0,22 ... 0,24 м. Навесні проводиться покривне боронування і одна передпосівна культивуація [8].

Процес надходження та накопичення елементів живлення в рослинах і винесення їх з урожаєм схильний до значних коливань залежно від прийомів агротехніки. Одним із факторів, що впливають на надходження поживних речовин у соняшник, на думку більшості дослідників, є умови вологозабезпеченості. Найкраща вологозабезпеченість забезпечує більш інтенсивне надходження азоту, фосфору і калію в рослини.

Великий вплив на результативність добрив надає спосіб їхнього внесення. Найбільший ефект виходить, якщо мінеральні добрива вносять під основну обробку. Однак зараз практикується весняне поверхнєве внесення добрив під передпосівну обробку ґрунту (культивуацію), що значно знижує їх ефективність. У сухі роки внесення фосфорних добрив під передпосівну культивуацію не надає позитивного впливу на врожайність олії. У порівнянні з традиційним способом внесення фосфорних добрив найбільш результативним є біологічне збагачення насіння фосфором. Цей прийом дозволяє скоротити кількість внесених добрив, зменшити витрати на їх внесення і, відповідно, підвищити економічну ефективність обробітку соняшника.

Велике значення має правильне співвідношення азоту та фосфору у складі добрив, що забезпечує краще використання цих елементів живлення, підвищення врожайності та олійності насіння соняшника. Узагальнення досліджень вказаних авторів показує, що на чорноземних ґрунтах найбільш ефективні азотно-фосфорні суміші добрив, в яких переважає фосфор. Співвідношення азоту та фосфору в цих сумішах у різних ґрунтово-кліматичних зонах коливається від 1:1,3 до 1:4. Внесення азотно-фосфорних добрив в оптимальних дозах покращує живлення рослин, збільшує ріст соняшнику, значно підвищує врожайність олійного насіння та дає великий економічний ефект.

Аналіз ефективності застосування добрив під соняшник показує, що з усіх умов зовнішнього середовища найбільший вплив на олійність насіння соняшника надає рівень азотного живлення і густина стояння рослин. Олійність значно знижується як при внесенні азотних добрив, так і при збільшенні площі живлення рослин.

У дослідження, які проводилися в сухостеповій зоні чорноземних ґрунтів Донецької області, встановлено, що під дією добрив ( $N_{45}P_{60}$ ) у генотипів соняшника, в усіх випадках густоти посівів (30, 40 і 50 тис. /га), відзначено раціональне підвищення олійності сім'янок. У сприятливих умовах вегетації соняшнику застосування  $N_{35}P_{50}$  також сприяло підвищенню олійності насіння в порівнянні з контролем (без добрив) на 0,74 до 1,12 %.

Короткий огляд літературних джерел за технологією вирощування соняшнику показує, що навіть у порівняно повно вивчених питаннях думка дослідників суперечлива, що обумовлено, в першу чергу, особливостями ґрунтово-кліматичних зон вирощування соняшнику, а також властивостями генотипів, що вивчаються. Саме розробка технологій для конкретних кліматичних умов, з урахуванням біологічних особливостей соняшника, дозволить досягти більш високої та стабільної віддачі та економічної ефективності його обробітку.

## РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Зона звичайних чорноземів Донецької області характеризується значною зміною метеорологічних умов за окремими роками. Виділяють три різних типи погоди: волога, помірно-посушлива і суха.

Вологий тип погоди – коли осадки, що випали, забезпечують зволоження ґрунту, необхідне для нормального росту та розвитку рослин. Помірно-посушлива погода характеризується періодичним випаданням опадів, що добре звожують ґрунт, і рівним тепловим режимом. Сухий тип погоди відрізняється рідко випадаючими невеликими опадами, які звожують тільки найвищий шар ґрунту. Такий стан у зоні досліджень, як правило, збігається з періодами високих температур.



Рис.1. Місце розташування території господарства

Для формування врожаю соняшника дуже важливі весняні запаси вологи в метровому шарі ґрунту і кількість опадів, що випали за вегетаційний період. Період проведення (2020...2021 рр.) характеризувався різними водними та тепловими умовами.

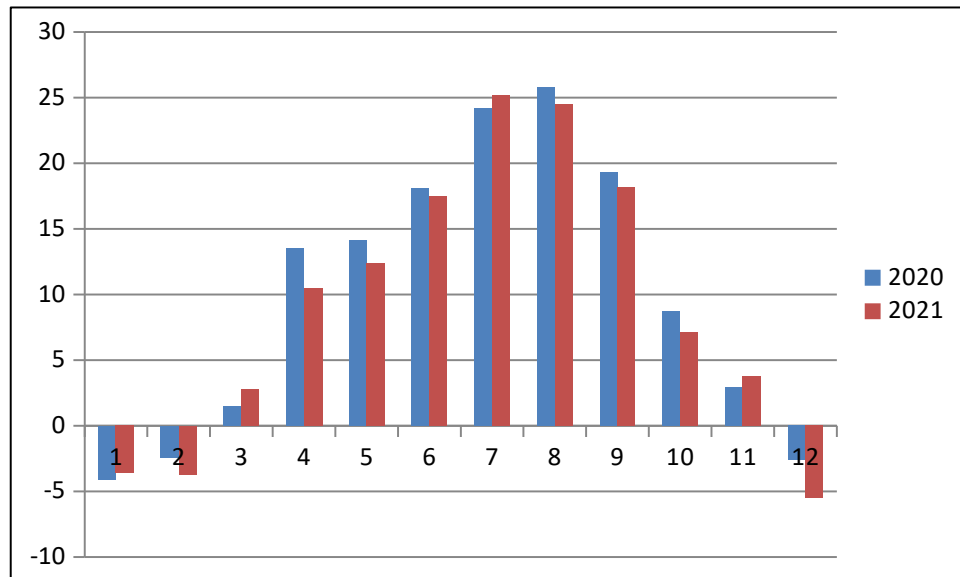


Рис. 2. Середньомісячні і багаторічні температури



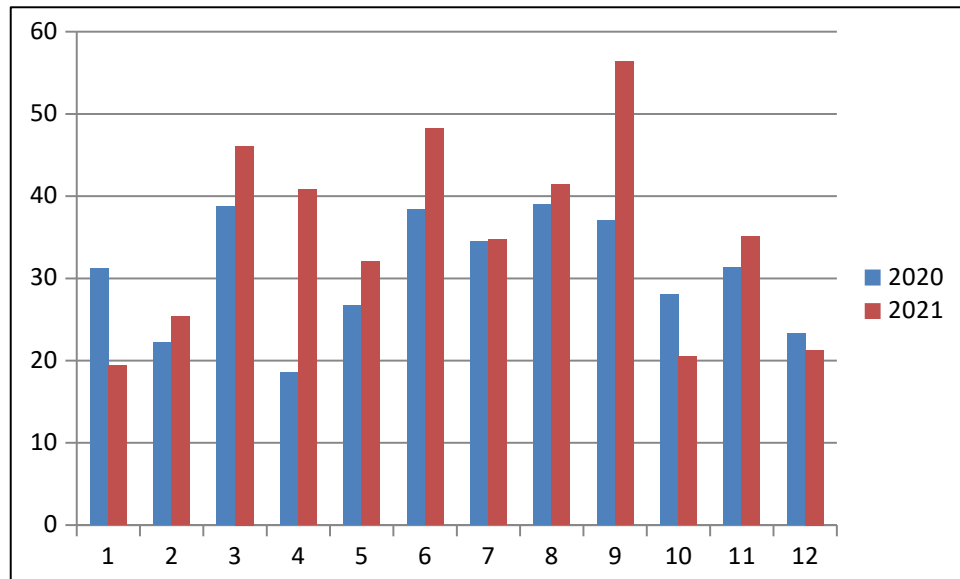


Рис. 3. Середня кількість опадів

У 2020 році кількість опадів, що випали, склала 347,5 мм, у тому числі за період активної вегетації (травень-вересень) – 133,8 мм. По тепловому режиму рік був сприятливим, середня температура травня становила +15,8°C.

У 2021 році кількість опадів, що випали, склала 485,3 мм, за період активної вегетації (травень-вересень) - 292,4 мм. По місяцях опади було розподілено нерівномірно. Так, у червні опадів не випадало, а в серпні, в період «цвітіння-налив», кількість опадів, що випали, склало 4,2 мм. Відсутність опадів негативно позначилося на продуктивності гібридів соняшнику. Середня температура в травні склала +17,3°C.

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

Панівні вітри біля східні і західні. Негативно впливають на клімат північно-східні та східні вітри, що призводять літом до сухості та підвищеної температури повітря, а навесні – висушенню орного горизонту та пиловим

бурям. Кількість днів із слабкими суховіями за теплий період – 34, з інтенсивними – 2.

Грунтові умови. По гранулометричному чорнозем звичайний середньогумусний важкосуглинковий на щебенюватих породах. Уміст фізичної глини (сума частинок менше 0,01 мм) у орному шарі становить 62,3 %. За профілем гранулометричний склад однорідний. Кількість мулистих частинок знаходиться в межах 32,2...38,5 %, що є сприятливим для даних ґрунтів, так як вони містять колоїди, що сприяють утворенню міцних мікроагрегатів, що створюють зв'язність і пластичність. Крім того, ці частинки є основними носіями ґрунтової родючості.

Зміст гумусу у шарі 0,0...0,2 м – у межах 4,08...4,34 %, вниз за профілем вміст гумусу зменшується. Вміст рухомого фосфору ( $P_2O_5$ ) – 39,78...41,22 мг/кг, обмінного калію ( $K_2O$ ) – 141...155 мг/кг, гідролізованого азоту (N) – 112...122 мг/ кг. Сума поглинених основ становила 33,8...35,5 мг-екв./100 г ґрунту. Щільність орного горизонту дорівнювала від 1,03...1,19 г/см<sup>3</sup>, у підорному горизонті 1,36...1,45 г/см<sup>3</sup>.

Таблиця 1

## Агрохімічний склад ґрунту

Роки	Уміст в шарі 0...0,2 м, мг/кг								
	pH	гумус, %	азот	фосфор	калій	сірка	манган	купрум	бор
2020	7,22	4,12	112	39	142	1,93	16,21	1,04	1,02
2021	7,24	4,07	123	42	156	1,88	16,18	1,04	1,01

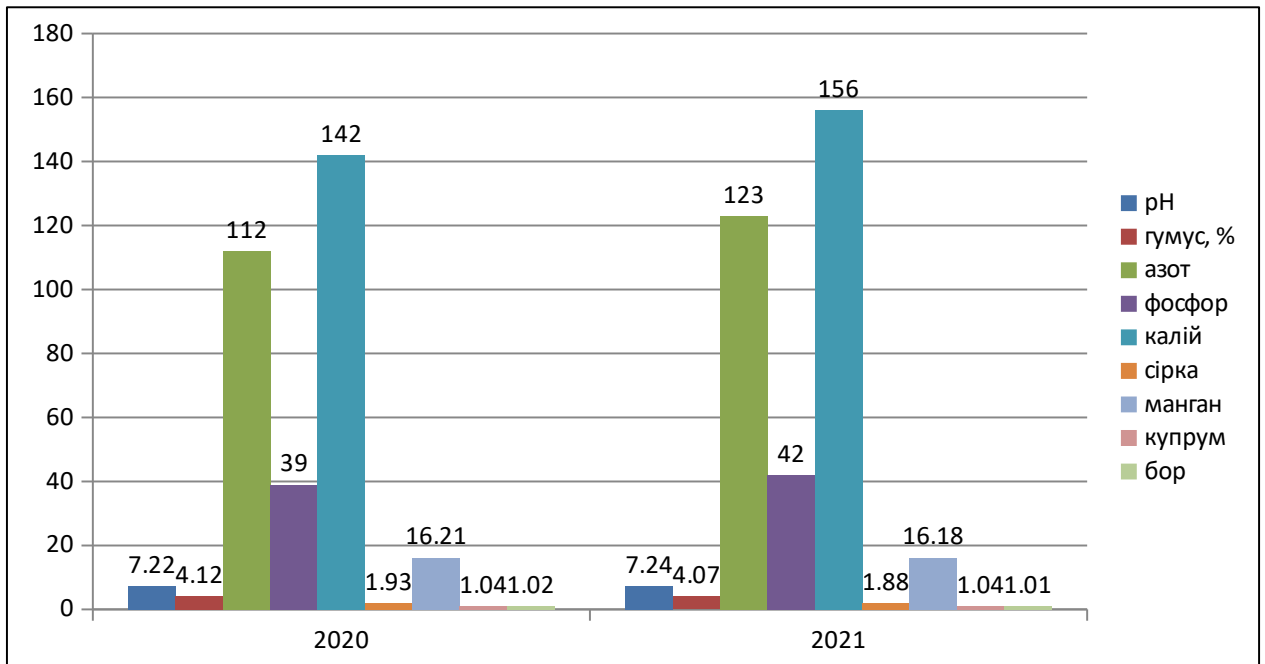


Рис. 4. Порівняльна картина ґрунтових властивостей

Щільність твердих фракцій у шарі 0,0...0,2 м становила 2,48 т/см<sup>3</sup>, у нижніх шарах ґрунту вона збільшувалася до 2,62...2,67 г/см<sup>3</sup>. Загальна пористість у орному шарі становила 53,5 %, у нижніх горизонтах (0,75...1,23 м) зменшувалася та становила 41,8...43,4 %. Гігроскопічність ґрунту залежить від вмісту мулистих фракцій і перегною, для шару 0,022 ... 1,0 м максимальна гігроскопічність становила 8,34 %. Вологість стійкого зав'язання для більшості сільськогосподарських культур становить 1,34 МГ.

Донецька область розташована в зоні недостатнього зволоження, лімітуючим фактором в отриманні високої врожайності є недостатня забезпеченість рослин вологою в період вегетації.

Протягом вегетації соняшник витрачає від 2,8 до 4,7 тис. т води однією гектарі. Найбільше вологи (42...63 %) рослини споживають у період активного зростання: від утворення кошика до цвітіння. У фазу цвітіння і наливу олійного насіння для рослини настає критичний період у водоспоживання. Наведені дані щодо особливостей водоспоживання показують, що для соняшнику дуже важливі весняні запаси вологи та опади у другій половині вегетації.

Кількість весняних вологозапасів визначають опади осінньо-зимового та ранньовесняного періодів, причому на засвоюваність осінніх опадів основний вплив надають терміни та способи основного обробітку ґрунту.

Соняшник дуже вимогливий до чергування його в сівозміні. На колишнє місце він повинен повертатися не менше ніж через 6 - 8 років, можливе повернення через 5 років, але тільки при неухильному дотриманні всіх технологічних умов обробітку.

Таблиця 2

## Структура угідь господарства

<b>№ з/п</b>	<b>Культура</b>	<b>Попередник</b>	<b>Площа (га)</b>
<b>1</b>	Пшениця оз.	Соняшник	189
<b>2</b>	Соняшник	Пшениця оз.	139
<b>Всього ріллі</b>			<b>328</b>

### РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Теоретичну та методологічну основу експерименту склали праці вітчизняних та іноземних учених з проблем впровадження ресурсозберігаючих технологій соняшника та застосування гербіцидів. При розробці, плануванні та проведенні досліджень застосовувалися різні джерела інформації, такі як наукові статті, журнали й інші матеріали. У процесі проведення досліджень використовувався системний підхід.

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

Методика експерименту базувалася на теорії планування багатofакторних експериментів у польовому досвіді, регресійному та дисперсійному аналізі. Експериментальні дані отримані за допомогою сучасних вимірювальних засобів, що пройшли державну перевірку. Результати експериментальних досліджень оброблялися на Пеом з допомогою пакетів прикладних програм «STATISTICA» і «EXCEL». Схема та методика експерименту були розроблені виходячи з цілей та завдань досліджень.

В експерименті вивчали ефективність іноземних гібридів соняшнику **Алькантара «Syngenta»** та **PR64F66 «PIONEER»** на основі двох прийомів основного обробітку ґрунту: оранка 25 - 27 см (контроль), дворазове дискування 10 - 12 см. Використовувалися гербіциди: Примекстра TZ (ґрунтовий) з нормою внесення 4,5 л/га, ЄвроЛайтнінг (післясходовий) - 1,20л/га (контроль) та Імпекс дуо (післясходовий) – 1,20 л/га.

Схема дослідіу трифакторна і представлена такими позиціями:

фактор А – гібрид соняшника;

фактор В – прийом основного обробітку ґрунту;

фактор С – гербіцид.

Таблиця 3

## Загальна схема досліджень

фактор А – гібрид соняшника	фактор В – прийом основного обробітку ґрунту	фактор С – гербіцид
<b>Алькантара</b>	оранка 25 - 27 см (контроль)	Примекстра TZ (4,5 л/га)
		ЄвроЛайтнінг (1,20 л/га)
		Імпекс дуо (1,20 л/га)
	дворазове дискування 10 - 12 см	Примекстра TZ (4,5 л/га)
		ЄвроЛайтнінг (1,20 л/га)
		Імпекс дуо (1,20 л/га)
<b>PR64F66</b>	оранка 25 - 27 см (контроль)	Примекстра TZ (4,5 л/га)
		ЄвроЛайтнінг (1,20 л/га)
		Імпекс дуо (1,20 л/га)
	дворазове дискування 10 - 12 см	Примекстра TZ (4,5 л/га)
		ЄвроЛайтнінг (1,20 л/га)
		Імпекс дуо (1,20 л/га)

Основна обробка ґрунту включала оранку з катком на глибину 25 - 27 см трактором Джон Дір 8330 плугом оборотним велес агро 5+1 та дискування в два сліди трактором Джон Дір з агрегатом борона дискова ДМТ-6 «Деметра» на глибину 10 - 12 см.

Посів проводився протрусеним насінням (Круїзер 8,5 л/т) в оптимальний термін - трактором МТЗ - 892 і механічна просапна сівалка точного висіву PD8070 з міжряддям 0,7 м. Норма висіву олійного насіння близько 55 - 60 тис. схожого насіння на га. Глибина загортання 4 – 5 см.



## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

**Щільність та вологість ґрунту в залежності від елементів технології вирощування соняшника.** Результати нашого експерименту показали, що показники щільності ґрунту визначаються двома факторами: Це, по-перше, прийоми підготовки ґрунту під посів соняшника, і, по-друге, це термін визначення щільності ґрунту (проводили у термін вегетації культури). Щільність ґрунту в горизонті 0 - 10 см під час посіву становить від 1,05 до 1,23 г/см<sup>3</sup> (таблиця 4). За роками дослідження цей показник у верхньому шарі ґрунту (0 - 10 см) мало відрізнявся.

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

Таблиця 4

Вплив прийомів обробки на щільність ґрунту  
при вирощуванні соняшника; г/см<sup>3</sup> (шар 0 – 10 см).

Прийом обробки	Термін відбору зразків	Роки			Середнє по терміну
		2019	2020	2021	
оранка 25 - 27 см (контроль)	перед сівбою	1,09±0,05	1,11±0,03	1,08±0,04	1,09
	цвітіння	1,13±0,02	1,14±0,02	1,18±0,02	1,15
	дозрівання	1,15±0,02	1,14±0,02	1,21±0,03	1,17
дворазове дискування 10 - 12 см	перед сівбою	1,05±0,03	1,09±0,03	1,09±0,03	1,08
	цвітіння	1,16±0,03	1,19±0,02	1,21±0,04	1,19
	дозрівання	1,16±0,04	1,22±0,03	1,23±0,03	1,21
Середнє по обробці		1,13	1,15	1,17	



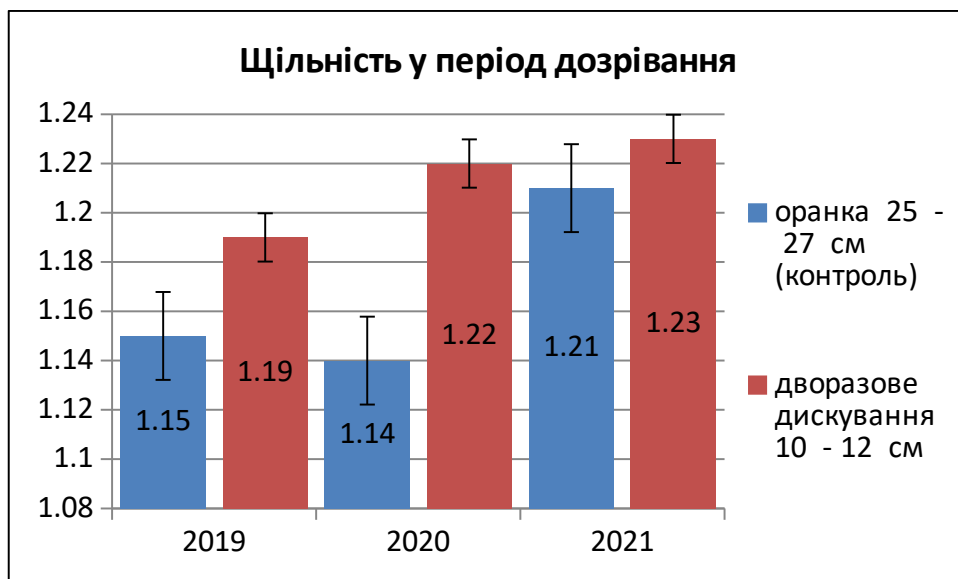
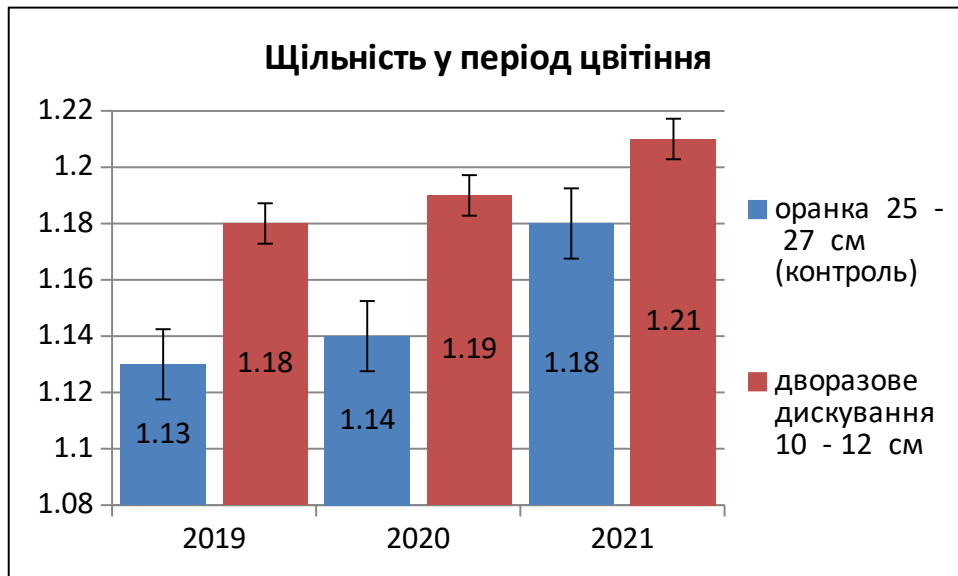
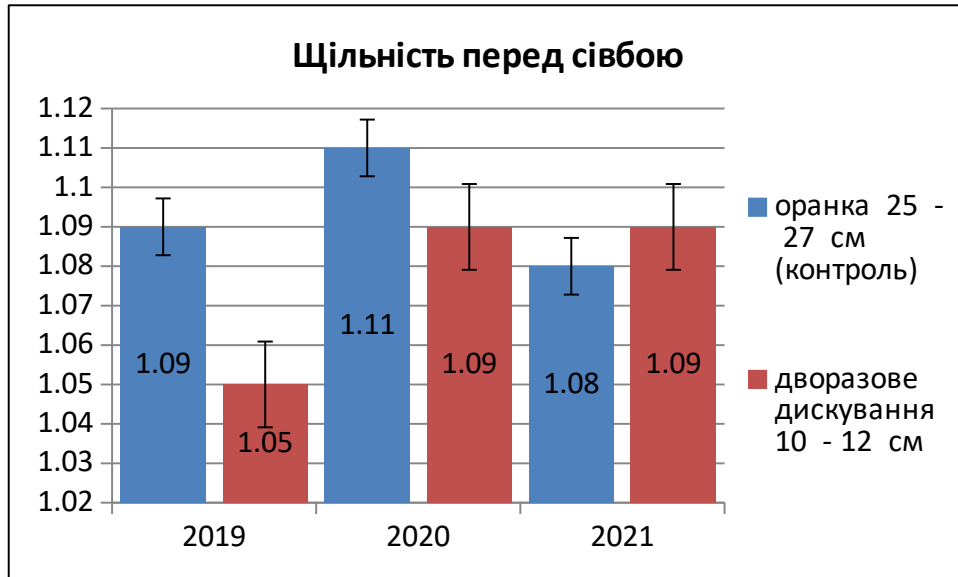


Рис. 7 - 9. Щільність у різні строки відбору зразків (0 - 10 см)

Таблиця 5

Вплив прийомів обробітку на щільність ґрунту  
при вирощуванні соняшника; г/см<sup>3</sup> (шар 10 – 20 см).

Приєм обробітку	Термін відбору зразків	Роки			Середнє по терміну
		2019	2020	2021	
оранка 25 - 27 см (контроль)	перед сівбою	1,12±0,03	1,16±0,04	1,18±0,04	1,15
	цвітіння	1,18±0,03	1,22±0,02	1,23±0,02	1,21
	дозрівання	1,25±0,02	1,24±0,01	1,23±0,03	1,24
дворазове дискування 10 - 12 см	перед сівбою	1,19±0,03	1,19±0,03	1,24±0,03	1,21
	цвітіння	1,25±0,03	1,26±0,02	1,24±0,04	1,25
	дозрівання	1,26±0,04	1,27±0,03	1,27±0,03	1,27
Середнє по обробітку		1,21	1,22	1,23	

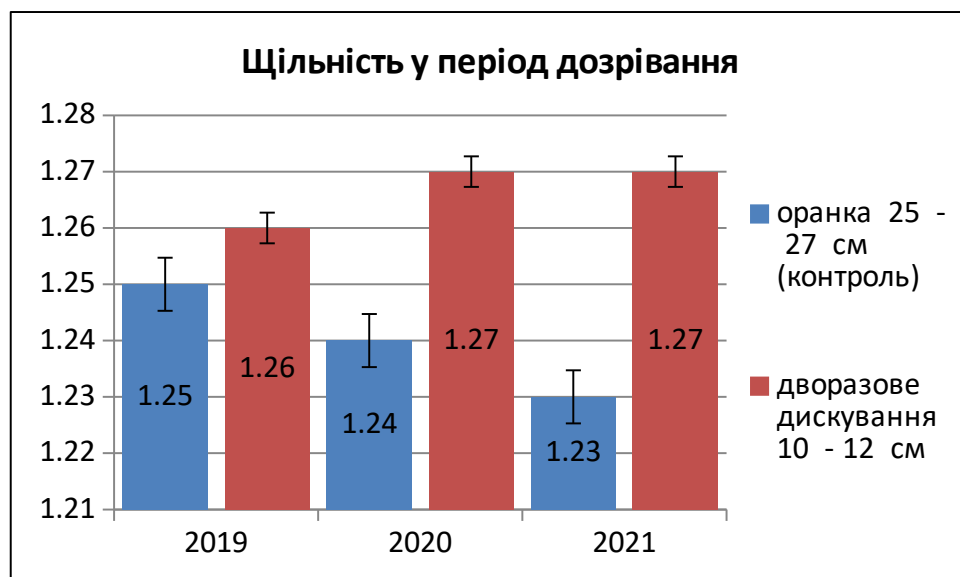


Рис. 10. Щільність у різні строки відбору зразків (шар 10 – 20 см).

Таблиця 6

Вплив прийомів обробітку на щільність ґрунту  
при вирощуванні соняшника; г/см<sup>3</sup> (шар 20 - 30 см).

Прийом обробітку	Термін відбору зразків	Роки			Середнє по терміну
		2019	2020	2021	
оранка 25 - 27 см (контроль)	перед сівбою	1,22±0,03	1,26±0,04	1,26±0,03	1,25
	цвітіння	1,26±0,02	1,28±0,03	1,28±0,01	1,27
	дозрівання	1,26±0,02	1,29±0,01	1,28±0,03	1,28
дворазове дискування 10 - 12 см	перед сівбою	1,29±0,01	1,29±0,03	1,28±0,02	1,29
	цвітіння	1,31±0,02	1,32±0,02	1,30±0,03	1,31
	дозрівання	1,31±0,03	1,33±0,03	1,33±0,02	1,32
Середнє по обробітку		1,28	1,30	1,29	

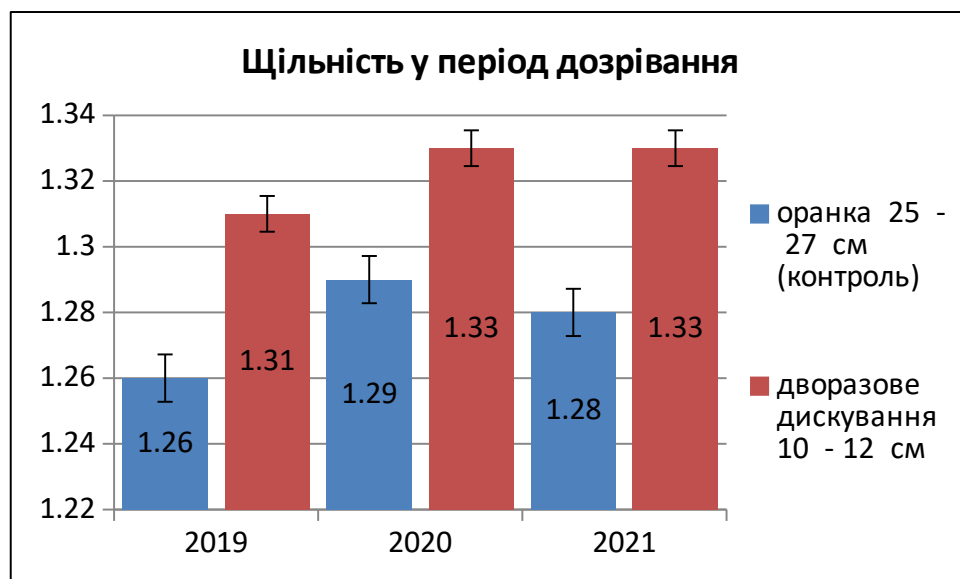


Рис. 11. Щільність у різні строки відбору зразків (шар 20 - 30 см).

Оптимальна вологість ґрунту – вологість, при якій коренева система рослин не відчуває нестачі вологи, необхідної для їх зростання та розвитку. Вона характеризується двома значеннями, в межах яких повинна змінюватися вологість у кореневживаному шарі ґрунту. Верхня межа допустимої вологості ґрунту визначається мінімальним значенням її аерації. Вологість ґрунту має перевищувати 65...72 % повної вологості (пористості) при вирощуванні овочевих культур, 73...85 % - зернових культур й 82...84 % - трав.

Нижня межа допустимої для рослин вологи в ґрунті, при досягненні якого може відбутися стійке в'янення рослини, залежить від існуючої сили його коренів і характеру ґрунту. Рослина може взяти з ґрунту тільки ту вологу, яка утримується капілярними і молекулярними силами під тиском, меншим, ніж всисна сила рослини. Зі зростанням рослин ця сила збільшується, а при їхньому старінні – поступово зменшується. Нижня межа допустимої вологи залежить від вологості зав'янення рослин, він коливається в широких межах залежно від ґрунтів, їх механічного складу, а у торф'яних ґрунтів - від ступеня розкладання і зольності ґрунту.

Нижня межа оптимальної вологості приблизно оцінюється залежно від виду ґрунтів і рослин, такими величинами: для трав - 52...64 % пористості, для зернових - 42...55 %, для овочевих і технічних культур - 42...46 %.

Оптимальна вологість ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур з урахуванням вищевикладеного становить 42 – 82 % пористості ґрунту, або 65 ... 95 % граничної польової вологості ґрунту (ГПВ). При цьому великі значення відповідають вологолюбним культурам (трави, просо), важким (глини) і торфовим ґрунтам низинних боліт, найменші – посухостійким культурам (баштанні). Вода - необхідна для життя рослин від проростання насіння і протягом всієї вегетації культури.

Водний баланс ґрунту визначається станом агрофізичних властивостей. Певне значення мають погодні умови осінньо-зимового періоду. Так, при нестачі вологи глибока обробка ґрунту сприяє сильному випаровуванню

грунтової вологи, а при оптимальному зволоженні сприяє хорошему накопиченню вологозапасів. Встановлено, що нульова обробка при нестачі вологи восени краще зберігає вологу в ґрунті, але не сприяє проникненню її в глибші шари ґрунту.

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

Таблиця 7

Вплив прийомів обробітку на вологість ґрунту, %  
(середнє 2020-2021 рр.)

Шар, см	Прийом обробітку	Строки відбору зразків		
		перед сівбою	цвітіння	дозрівання
(0 - 10 см)	оранка 25 - 27 см (контроль)	20,7±1,22	12,6±1,21	14,7±1,09
(шар 10 – 20 см)		23,2±1,16	15,7±1,24	16,5±1,11
(0 - 10 см)	дворазове дискування 10 - 12 см	23,6±1,31	14,1±1,06	15,4±1,03
(шар 10 – 20 см)		24,1±1,22	17,3±1,08	18,2±1,06

Дані отримані протягом двох років показують, що вологість ґрунту у верхніх горизонтах вище у випадках, де не проводився обробіток ґрунту з оборотом пласта (табл. 7). Встановлено, що протягом вегетації вологість ґрунту зменшується на всіх варіантах дослідів (таблиця 7, рисунок 12).

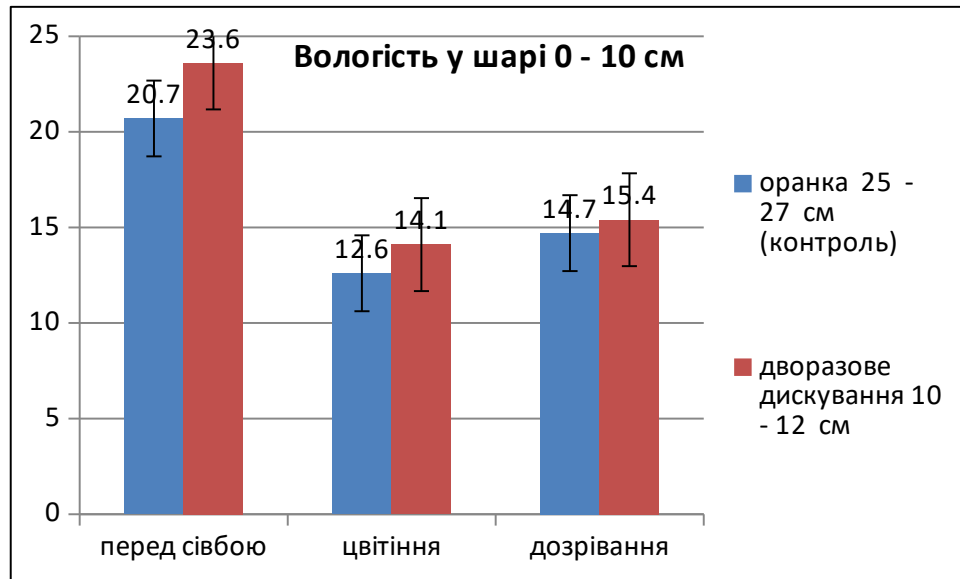


Рис. 12. Вологість у шарі (0 - 10 см)

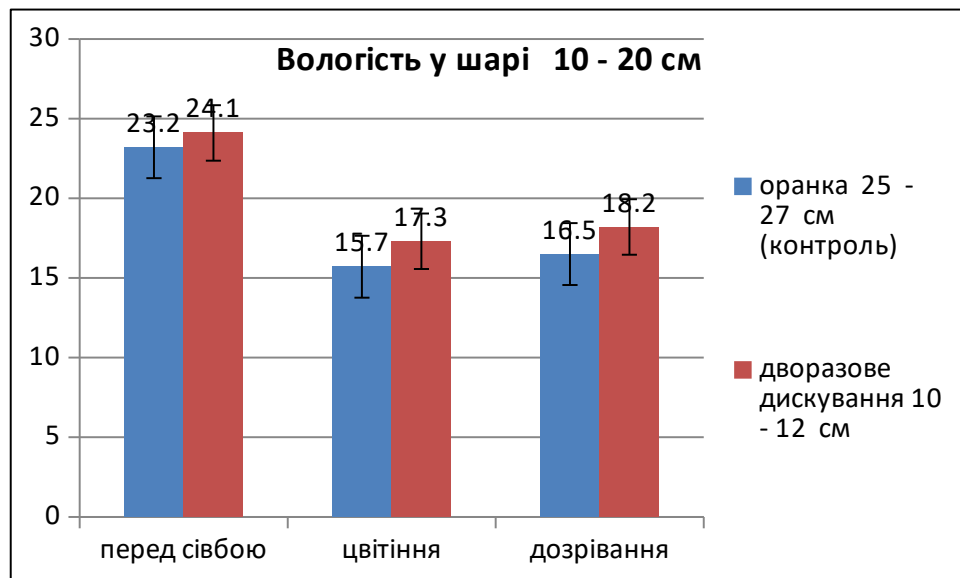


Рис. 13. Вологість у шарі (10 - 20 см)

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

Таблиця 8

Вплив агротехнологій на тривалість міжфазних періодів гібридів соняшнику, середній за 2020 – 2021 роки.

фактор А – гібрид соняшника	фактор В – прийом основного обробітку ґрунту	фактор С – гербіцид	Тривалість між фазних періодів, днів			
			Сівба - сходи	Сходи - утворення кошиків	Утворення кошиків-цвітіння	Цвітіння-дозрівання
<b>Алькантар а</b>	оранка 25 - 27 см (контроль)	Примекстра TZ (4,5 л/га)	13,4	31,5	25,5	36,5
		ЄвроЛайтнінг (1,20 л/га)	12,2	33,2	25,6	37,2
		Імпекс дуо (1,20 л/га)	12,3	33,1	25,7	37,3
	дворазове дискування 10 - 12 см	Примекстра TZ (4,5 л/га)	10,4	30,5	24,3	35,1
		ЄвроЛайтнінг (1,20 л/га)	11,2	31,5	24,8	36,2
		Імпекс дуо (1,20 л/га)	11,4	32,3	25,2	36,4
<b>PR64F66</b>	оранка 25 - 27 см (контроль)	Примекстра TZ (4,5 л/га)	13,1	30,2	23,1	32,1
		ЄвроЛайтнінг (1,20 л/га)	12,0	31,3	24,4	35,2
		Імпекс дуо (1,20 л/га)	12,1	31,1	25,1	33,4
	дворазове дискування 10 - 12 см	Примекстра TZ (4,5 л/га)	10,2	31,5	25,5	34,2
		ЄвроЛайтнінг (1,20 л/га)	10,8	32,5	26,2	35,2
		Імпекс дуо (1,20 л/га)	11,5	32,8	26,7	36,7

Результати досліджень показали, що за інших рівних умов, появи сходів залежало також від прийомів підготовки ґрунту. Так, при проведенні відвальної обробки нами встановлено появи сходів на 1 – 2 дні пізніше, ніж при дискуванні (табл. 8).

У ході експерименту на початку вегетації (5 й справжній лист) гібриди соняшника оброблялися післясходовими гербіцидами ЄвроЛайтнінг й Імпекс дуо. Цей агротехнічний прийом викликав стресовий ефект і нами відзначалося гальмування ростових процесів, що призвело до збільшення періоду «сходи – утворення кошика» на 2 - 4 дні.

Найважливішим фактором, що визначає ростові процеси та врожайність соняшника, є оптимальна густина стояння рослин при рівномірному розміщенні їх на полі. Це дозволяє найбільш ефективно використовувати вологу, поживні речовини ґрунту та сонячну радіацію.

Відомо, що є пряма залежність між наявністю вологи у ґрунті, густотою стояння рослин та врожаєм. Соняшник вирощується в нашій країні в основному в районах недостатнього зволоження, тому єдиним шляхом поліпшення водопостачання рослин є збільшення площі їх харчування, це зумовлює необхідність диференціації площ живлення рослин, залежно від запасів вологи в ґрунті навесні. Чим більше її у ґрунті, тим більше рослин необхідно залишати на гектарі для отримання найвищого врожаю насіння.

Визначальну роль формуванні врожаю соняшника грає площа його асиміляційної поверхні. Для отримання високого врожаю необхідно, щоб загальна площа листя перевищувала займану рослинами площу втричі. У цьому випадку, завдяки кращому освітленню та забезпеченню листя вологою, в них активніше проходить фотосинтез, а також більш інтенсивне зростання рослин, формування квіток і налив насіння. При загущенні посівів рослини затіняють одна одну, гірше розвиваються і їхня коренева система проникає на меншу глибину.



Отже, тільки оптимальна площа харчування дозволяє рослинам ефективно використовувати вологу та поживні речовини ґрунту, сприяє більш інтенсивному фотосинтезу та формуванню найвищого врожаю.

Рослини повинні розташовуватися в рядках на рівній відстані один від одного, щоб живильні речовини використовувалися рівномірно. У загущених місцях вони формують дрібні кошики та насіння.

Ефективність рекомендованої густоти стояння рослин, залежно від вологозабезпеченості, проявляється на чистих від бур'янів полях. Тому перевищення рекомендованих норм висіву, особливо в зонах недостатнього зволоження, більш згубно позначається на врожайності порівняно зі зменшенням густоти стояння. У зонах, з нестачею сум ефективних температур, у виробництві нерідко збільшують густину стояння з метою прискорення дозрівання соняшника. Такий прийом виправданий щодо чистих від бур'янів полях.

Встановлено, що частина рослин ушкоджуються механічними обробками, тому норму висіву необхідно встановлювати з таким розрахунком, щоб кількість схожих насіння, що висівається, перевищувала оптимальну густину стояння рослин, при вирощуванні соняшника із застосуванням гербіцидів на 12 – 17 %, без гербіцидів - на 21 – 25 %.

Створити посів із оптимальною густотою стояння рослин – це означає змусити працювати на врожай головні чинники, які його визначають. У міру загущення стебластою в порівнянні з задалегідь розрідженим, збільшується сумарна площа листя, вони поглинають більше сонячної енергії, краще використовують її в процесі фотосинтезу. Однак ефективність збільшення густоти посівів не безмежна. Поряд з позитивним впливом при загущенні виникають і негативні явища в результаті зростаючої конкуренції рослин за світло, воду та елементи живлення, зменшується їхня середня вага та розміри. У кінцевому підсумку найбільший урожай виходить при такій густоті, коли добуток показника числа рослин на гектарі на показник, що виражає середню масу одного рослини, є максимальним.

При надмірній щільності рослин, через найгірші умови провітрювання створюється мікроклімат, сприятливий для розвитку грибних хвороб, у тому числі білої та сірої гнилі. У посушливих умовах, де оптимальна густина стояння становить 35 - 48 тис. рослин на 1 гектар створюються умови для нормального водоспоживання.

Таблиця 9

Вплив агротехнологій на густину стояння рослин гібридів соняшнику,  
тис. шт/га (фаза сходів)

фактор А – гібрид соняшника	фактор В – прийом основного обробітку ґрунту	фактор С – гербіцид	Роки		
			2020	2021	середнє
<b>Алькантара</b>	оранка 25 - 27 см (контроль)	Примекстра TZ (4,5 л/га)	43,4	41,5	42,5
		ЄвроЛайтнінг (1,20 л/га)	42,2	43,2	42,7
		Імпекс дуо (1,20 л/га)	52,3	43,1	47,7
	дворазове дискування 10 - 12 см	Примекстра TZ (4,5 л/га)	50,4	50,5	50,5
		ЄвроЛайтнінг (1,20 л/га)	51,2	51,5	51,4
		Імпекс дуо (1,20 л/га)	51,4	52,3	51,9
<b>PR64F66</b>	оранка 25 - 27 см (контроль)	Примекстра TZ (4,5 л/га)	43,1	50,2	46,7
		ЄвроЛайтнінг (1,20 л/га)	42,0	51,3	46,7
		Імпекс дуо (1,20 л/га)	52,1	51,1	51,6
	дворазове дискування 10 - 12 см	Примекстра TZ (4,5 л/га)	50,2	51,5	50,9
		ЄвроЛайтнінг (1,20 л/га)	50,8	52,5	51,7
		Імпекс дуо (1,20 л/га)	51,5	52,8	52,2

При вдосконаленні інтенсивної технології вирощування культури соняшника ведеться пошук найбільш ефективної густоти стояння рослин у різних ґрунтово-кліматичних умовах за стандартного міжряддя 0,7 м.

Велике значення мають деякі загальні закономірності, властиві соняшнику: чим довше у сорту або гібриду вегетаційний період, тим більшу в рівних умовах він вимагає площу харчування і тим вища його врожайність. Й, навпаки, чим коротший цей період у сорту або гібриду, тим густішими можуть бути посіви, звичайно, у певних межах. У районах, де волога – лімітуючий для врожайності фактор, густина стояння рослин залежить насамперед від вологозабезпеченості: що вона вище, то більше може бути рослин на одиницю площі. У неполивних умовах через нестачу води щільність посівів понад норму та внесення підвищених доз добрив не дає ефекту.

При визначенні густоти стояння рослин соняшнику необхідно враховувати той фактор, що ця рослина дуже вимоглива до світла. З цих причин при загущенні посівів відзначається пригнічення рослин. Тобто при оптимальній густоті стояння рослини найповніше використовує свої біологічні особливості, але й продуктивно використовує сонячну енергію та, як правило, формує максимальний урожай для даної зони. Встановлено, що оптимальна щільність посівів рослини соняшника формує не тільки максимальний урожай, але й забезпечує найвищий збір олії з одиниці площі.

Визначення щільності посівів соняшника в період цвітіння встановлено, що найменша густина стояння була у варіантів 2020 року. (Таблиця 9). Крім того, відмічено скорочення кількості рослин у фазу цвітіння порівняно з періодом сходів. Аналіз кількості рослин у випадках, де застосовувалася обробка соняшнику післясходовими гербіцидами не відзначено негативного впливу хімікатів на їх густину стояння.

Проведеними дослідженнями встановлено, що густина стояння рослин залежить від прийомів підготовки ґрунту перед посівом. З даних малюнку 5 видно, що щільність посівів при вирощуванні гібриду Алькантара була

вищою при проведенні дискування у порівнянні зі оранкою. Ця закономірність простежується і при вирощуванні гібриду PR64F66, тобто при проведенні поверхневого обробітку ґрунту.

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

Ця культура найбільш чуйна до інтенсифікації обробітку. Основою отримання високого врожаю соняшника є використання насіння високої якості та забезпечення оптимальних умов зростання та розвитку рослин. Необхідною умовою для отримання високого врожаю запланованої якості - контроль бур'янів, так як на початкових етапах розвитку соняшник зростає повільно і швидко заростає бур'янами. Засміченість посівів є важливою фітосанітарною проблемою при вирощуванні цієї культури, оскільки збитки від них можуть досягати до 95 %. Найбільшу шкоду бур'яни наносять на ранніх етапах розвитку культури, особливо у фазі 3 - 5 пар справжніх листків, так як в цей час йде формування зародкового кошика. У зв'язку з цим дуже важливо утримувати посіви соняшника чистими від бур'янів, особливо в перші півтора місяці після посіву.

Найбільш поширені в посівах соняшнику бур'янами, вважаються: злакові просовидні, дводольні однорічні, дводольні багаторічні. У посівах соняшника домінуюча роль належить злаковим просовидним бур'янам (мишій і куряче просо звичайне). Їх частка у загальній кількості та масі становить у середньому відповідно 68 % та 48 %.

Друге місце за шкідливістю належить дводольним багаторічним бур'янам, представленим, головним чином, кореневищними видами. При відносно невеликій кількості їх питома вага у загальній масі всіх бур'янів становить до 27 %.

Таблиця 10

Вплив агротехнологій на засміченість посівів соняшника, шт./м<sup>2</sup>

(середня за 2020 - 2021 рр..)

фактор А – гібрид соняшника	фактор В – прийом основного обробітку грунту	фактор С – гербицид	Роки		
			2020	2021	середнє
<b>Алькантара</b>	оранка 25 - 27 см (контроль)	Примекстра TZ (4,5 л/га)	38,8	44,5	41,65
		ЄвроЛайтнінг (1,20л/га)	67,5	52,1	59,84
		Імпекс дуо (1,20л/га)	58,2	47,5	52,85
	дворазове дискування 10 - 12 см	Примекстра TZ (4,5 л/га)	37,4	36,8	33,84
		ЄвроЛайтнінг (1,20л/га)	82,6	77,3	37,10
		Імпекс дуо (1,20л/га)	78,5	67,9	79,95
<b>PR64F66</b>	оранка 25 - 27 см (контроль)	Примекстра TZ (4,5 л/га)	41,1	41,7	73,24
		ЄвроЛайтнінг (1,20л/га)	67,8	58,4	57,88
		Імпекс дуо (1,20л/га)	58,2	62,5	41,44
	дворазове дискування 10 - 12 см	Примекстра TZ (4,5 л/га)	32,8	33,7	63,12
		ЄвроЛайтнінг (1,20л/га)	89,2	92,5	60,35
		Імпекс дуо (1,20л/га)	78,3	66,2	33,25

Для встановлення впливу підготовки ґрунту та ефективності дії гербицидів на засміченість поля кількість бур'янів підраховувалося в динаміці (таблиця 10). Встановлено, що на кількість бур'янів при визначенні приблизно в інтервалі 15 днів позначався вплив як прийомів підготовки ґрунту, так і способів застосування гербицидів.

Аналіз результатів підрахунків кількості бур'янів на початку вегетації показує, що в середньому кількість їх на квадратному метрі при проведенні оранки становив 41,5 шт., а при проведенні чизелювання сміттєвих рослин було практично вдвічі менше.

Встановлено, що при визначенні засміченості посівів соняшнику наприкінці травня на варіантах, де вносили досходовий гербіцид Примекстра TZ, кількість їх була меншою в порівнянні з іншими ділянками. Так, кількість бур'янів на варіантах, де застосовували Примекстра TZ склало від 32 до 42 шт. на м<sup>2</sup>.

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

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

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

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

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

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

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

Таблиця 11

Вплив агротехнологій на врожайність  
гібридів соняшнику, т/га

фактор А – гібрид соняшника	фактор В – прийом основного обробітку грунту	фактор С – гербицид	Роки		
			2020	2021	середнє
<b>Алькантара</b>	оранка 25 - 27 см (контроль)	Примекстра TZ (4,5 л/га)	1,98	3,84	2,91
		ЄвроЛайтнінг (1,20л/га)	2,67	3,18	2,93
		Імпекс дуо (1,20л/га)	2,58	3,47	3,03
	дворазове дискування 10 - 12 см	Примекстра TZ (4,5 л/га)	3,37	3,36	3,37
		ЄвроЛайтнінг (1,20л/га)	1,83	2,77	2,30
		Імпекс дуо (1,20л/га)	2,78	3,67	3,23
<b>PR64F66</b>	оранка 25 - 27 см (контроль)	Примекстра TZ (4,5 л/га)	2,24	3,45	2,85
		ЄвроЛайтнінг (1,20 л/га)	2,67	3,58	3,13
		Імпекс дуо (1,20 л/га)	3,58	3,62	3,60
	дворазове дискування 10 - 12 см	Примекстра TZ (4,5 л/га)	2,28	3,37	2,83
		ЄвроЛайтнінг (1,20 л/га)	1,89	2,92	2,41
		Імпекс дуо (1,20 л/га)	1,78	2,66	2,22

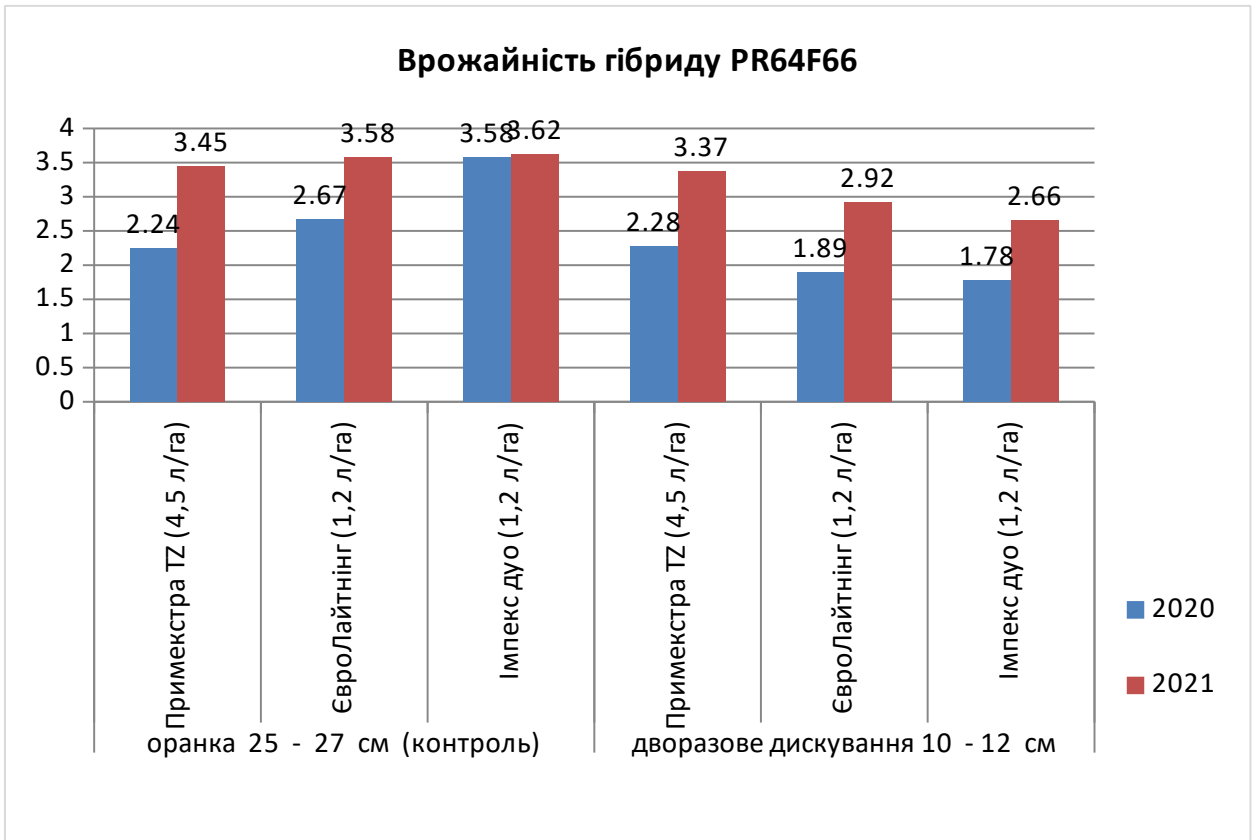
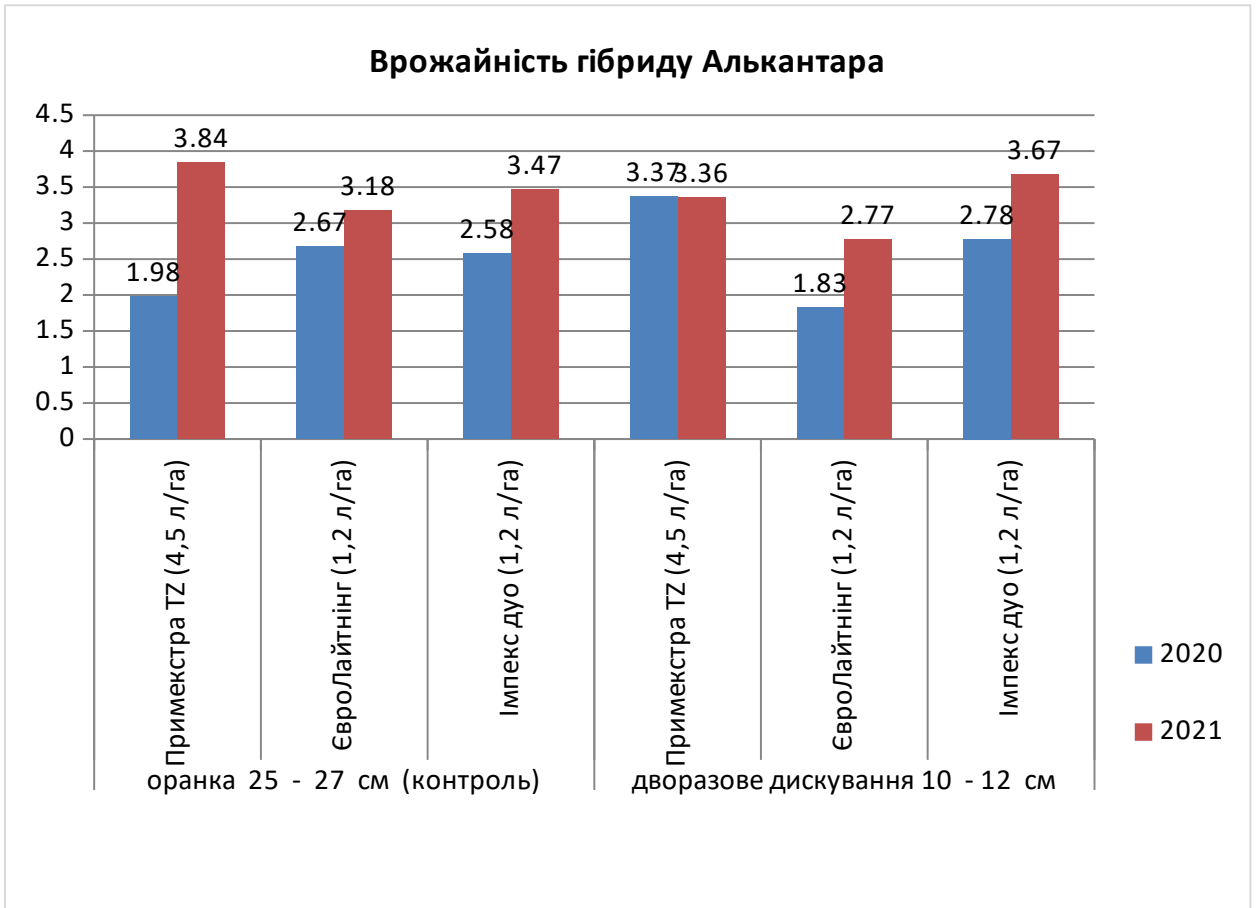


Рис. 14, 15. Врожайність гібридів залежно від агротехнологій, т/га



## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ґрунт також є основною ланкою і регулятором геологічного та малого біологічного кругообігів речовин землі. Первинні гірські породи, вивірюючись, дають елементи живлення живим організмам (рослинам, грибам та ін.), які, відмирають і розкладаючись, знову надходять у ґрунт, що й уявляє малий біологічний кругообіг речовин.

Але значна частина речовин за допомогою переміщення породи, повітря виноситься з ґрунту і зрештою потрапляє в Світовий океан, даючи початок утворенню осадових гірських порід, які можуть знову вийти на поверхню і, руйнуючись, знову ставати основою утворення нового ґрунту. І в цьому великому геологічному кругообігу речовин ґрунт також виступає пає як їхній регулятор. Ґрунт разом з «диханням» рослин та інших живих організмів, створила атмосферу Землі, а нині виконує головну функцію щодо її регулювання та постійного складу. Ґрунт нарешті виконує і глобальну функцію в житті Землі – це акумулювання величезної кількості сонячної енергії у вигляді органічної речовини.

У сучасних умовах дуже важливим є вивчення та виявлення шляхів підвищення ефективності зернового господарства, досягнення заданих обсягів вирощування продукції відповідно до науково обґрунтованих норм споживання при одночасному підвищенні рентабельності виробництва шляхом використання ринкового механізму господарювання.

У землеробстві для ефективного використання природних і матеріальних ресурсів, зростання продуктивності праці потрібно використання раціональних технологій і технічних засобів. При цьому важливо правильно оцінити їх переваги та недоліки стосовно конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Таблиця 12

Економічна ефективність вирощування  
гібридів соняшника при різних агротехнологіях,  
середня за 2020 - 2021 рр.

фактор А – гібрид	фактор В – прийом основного обробітку грунту	фактор С – гербіцид	Врожайність, т/га	Сер. ціна 1 т, грн.	Вартість валової продукції, грн.	Виробничі витрати на 1 га, грн.	Чистий прибуток на 1 га, грн.	Собівартість 1 т продукції, грн	Рівень рентабельності, %
Алькантара	оранка 25 - 27 см (контроль)	Примекстра TZ (4,5 л/га)	2,9 1	15000	<b>4365</b> <b>0</b>	<b>2120</b> <b>0</b>	<b>2245</b> <b>0</b>	<b>728</b> <b>5</b>	<b>105,</b> <b>9</b>
		ЄвроЛайтнін г (1,20л/га)	2,9 3		4395 0	2250 0	2145 0	767 9	95,3
		Імпекс дуо (1,20л/га)	3,0 3		4545 0	2250 0	2295 0	742 5	102, 0
	дворазове дискування 10 - 12 см	Примекстра TZ (4,5 л/га)	3,3 7		<b>5055</b> <b>0</b>	<b>1985</b> <b>0</b>	<b>3070</b> <b>0</b>	<b>589</b> <b>0</b>	<b>154,</b> <b>7</b>
		ЄвроЛайтнін г (1,20л/га)	2,3 0		3450 0	1880 0	1570 0	817 3	83,5
		Імпекс дуо (1,20л/га)	3,2 3		<b>4845</b> <b>0</b>	<b>2050</b> <b>0</b>	<b>2795</b> <b>0</b>	<b>634</b> <b>6</b>	<b>136,</b> <b>3</b>
PR64F66	оранка 25 - 27 см (контроль)	Примекстра TZ (4,5 л/га)	2,8 5		4275 0	2120 0	2155 0	743 8	101, 7
		ЄвроЛайтнін г (1,20л/га)	3,1 3		<b>4695</b> <b>0</b>	<b>2250</b> <b>0</b>	<b>2445</b> <b>0</b>	<b>718</b> <b>8</b>	<b>108,</b> <b>7</b>
		Імпекс дуо (1,20л/га)	3,6 0		<b>5400</b> <b>0</b>	<b>2250</b> <b>0</b>	<b>3150</b> <b>0</b>	<b>625</b> <b>0</b>	<b>140,</b> <b>0</b>
	дворазове дискування 10 - 12 см	Примекстра TZ (4,5 л/га)	2,8 3	<b>4245</b> <b>0</b>	<b>1985</b> <b>0</b>	<b>2260</b> <b>0</b>	<b>701</b> <b>4</b>	<b>113,</b> <b>9</b>	
		ЄвроЛайтнін г (1,20л/га)	2,4 1	3615 0	1880 0	1735 0	780 0	92,3	
		Імпекс дуо (1,20л/га)	2,2 2	3330 0	2050 0	1280 0	923 4	62,4	

Ефективне використання основних засобів виробництва, збереження родючості ґрунту та природи цілому можливе лише на основі розробки та впровадження систем землеробства, що відповідають ґрунтово-кліматичним та економічним умовам господарств. Системи землеробства є програмою, інструментом грамотного ведення рільництва, що дозволяє ефективніше організувати виробництво, раціонально використовувати землю, техніку, досягнення науки та передового досвіду.

У ході досліджень нами проведено оцінку економічної ефективності виробництва соняшника (таблиця 12). У розрахунках використана середньоринкова ціна по Донецькій області на період вересень - жовтень 2021 року – близько 15000 грн. за 1 т продукції.

З таблиць 12 видно, що особливістю вирощування гібридів соняшнику була нерівномірна характеристика економічної ефективності. В першу чергу, слід відмітити, що при вирощуванні гібрида Алькантара отримана найвища рентабельність – 154,7 % (обробіток - дискування) та гербіцид Примекстра TZ.

При оранці виділився гібрид PR64F66 (гербіцид Імпекс дуо (1,20л/га), загалом, досліджено, що з 6 ти варіантів по гербіцидам, три позиції займає Примекстра TZ, дві позиції Імпекс дуо (1,20л/га), одну - ЄвроЛайтнінг (1,20л/га). Найвищі рівні рентабельності отримані по дискуванню (10 - 12 см), а 140,0 % ва рентабельність по оранці.

Вивчено, що гібрид Алькантара переважав за рівнем рентабельності (154,7 та 136,3 % по дискуванню), а гібрид PR64F66 виділявся по врожайності – 3,6 т/га й 3,13 т/га на оранці (25 – 27 см).

Встановлено, що впровадження ресурсозберігаючих технологій й гербіцидів призводить до збільшення продуктивності, хоча зростають витрати, але підвищуються показники економічної ефективності.

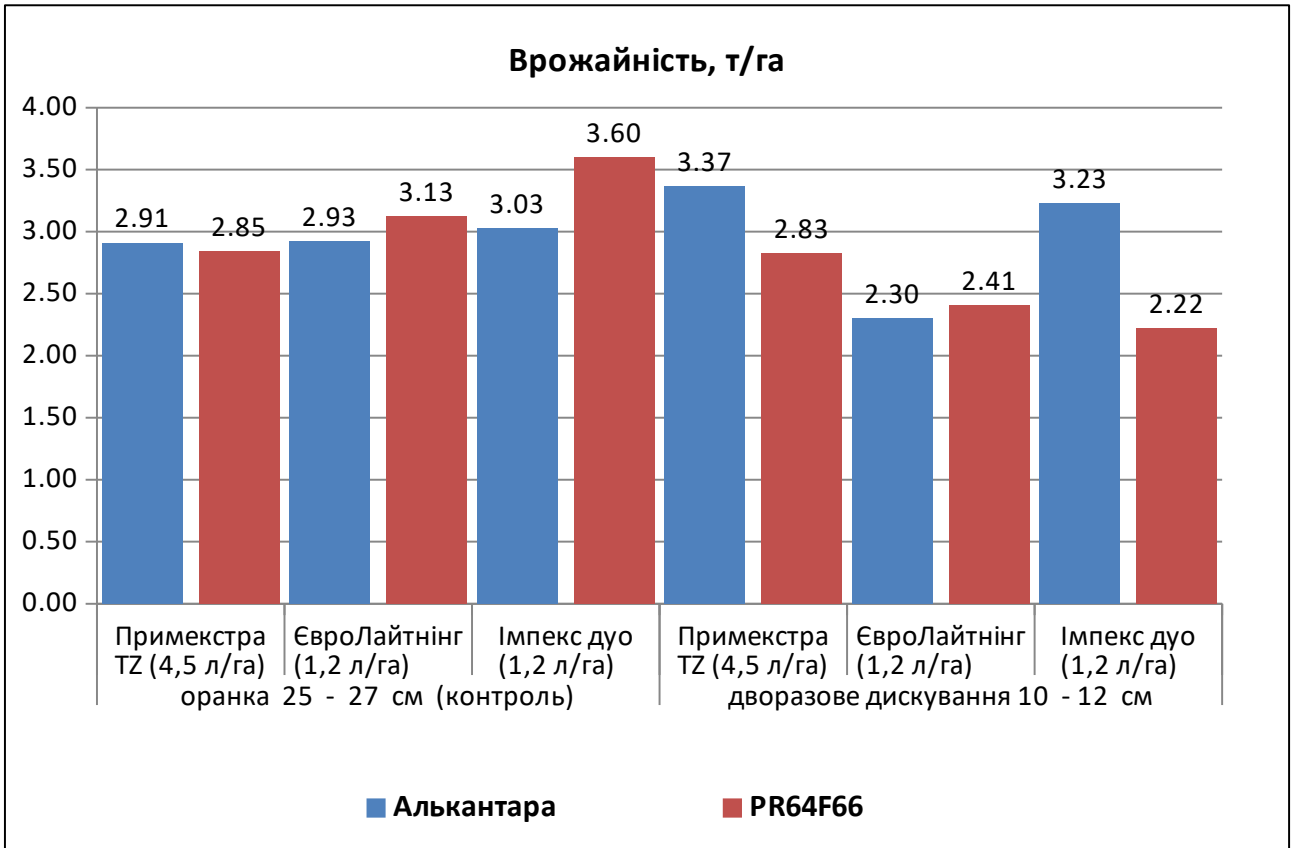


Рис. 16. Врожайність гібридів залежно від агротехнологій, т/га

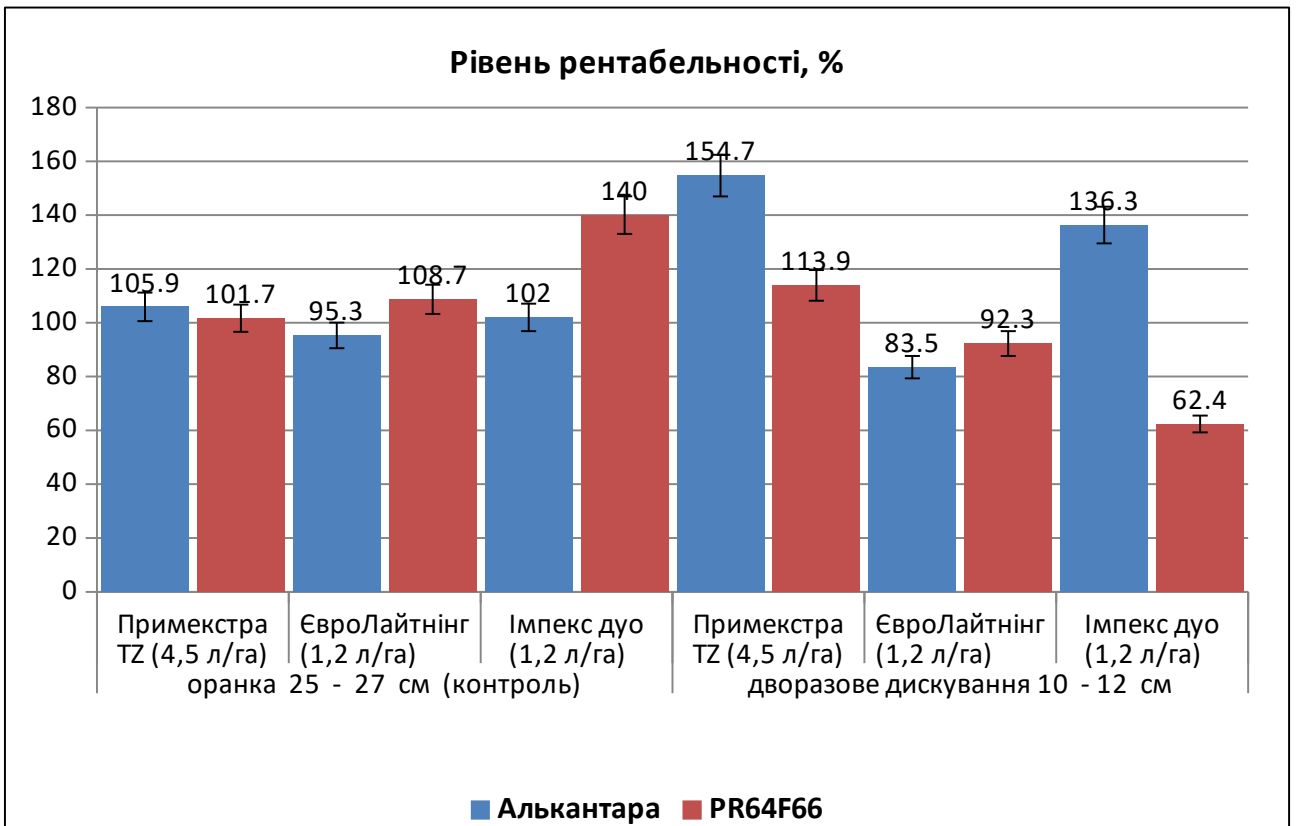


Рис. 17. Економічна ефективність вирощування гібридів соняшника при різних агротехнологіях

## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ Й БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Гігієна та безпека праці, запобігання забрудненню навколишнього середовища при роботі з пестицидами та агрохімікатами, їх реалізацією та транспортуванням, забезпечуються максимальною механізацією та автоматизацією трудомістких та небезпечних робіт, способів внесення препаратів, суворим дотриманням правил техніки безпеки, вимог цих Санітарних правил, природоохоронних заходів, вимоги безпеки чинної нормативно-технічної документації на препарати та інших чинних нормативних документів. Хімічні речовини приносять велику користь сільському господарству. Але не можна забувати, що вони отруйні, тому якщо не дотримуватися правил їх застосування, небезпечні для людини і тварин. Безпека праці при застосуванні пестицидів, включених у групу небезпечних та шкідливих за ДСТУ, забезпечується на всіх стадіях при дотриманні всіх вимог.

Всі роботи з пестицидами 1 і 2 класу небезпеки, а також застосування пестицидів обмеженого використання здійснюються тільки особами, що мають спеціальну професійну підготовку. Робочий персонал, безпосередньо зайнятий у проведенні хімічних заходів, повинен бути постійним і закріплений за цим видом робіт на весь сезон.

До робіт з пестицидами не допускають підлітків до 18 років, вагітних жінок і матерів-годувальниць, осіб, які не пройшли медичний огляд, інструктаж з безпечних прийомів роботи.

Організація, відповідальна за проведення робіт, забезпечує всіх осіб, що безпосередньо працюють з пестицидами, спецодягом та індивідуальними захисними засобами відповідно до властивостей застосовуваних пестицидів і методами їх застосування. підбір засобів індивідуального захисту доручається особі, відповідальній за проведення робіт. Зберігання пестицидів допустиме лише у спеціально збудованих чи пристосованих складах,

розташованих на відстані не менше 150 м від житлових приміщень, скотних дворів, джерел водопостачання. Забороняється використовувати під склади пестицидів склади горюче-мастильних матеріалів, підпілля, а також зберігати препарати просто неба або навісом. Склад, призначений для зберігання пестицидів, оглядає інспектор Державного санітарного нагляду та складає на нього паспорт. Кількість препаратів, що зберігаються, не повинно перевищувати тоннаж, передбачений проектом складу.

Перевозять пестициди на спеціально обладнаних машинах, кузов яких оббитий листовим залізом. після закінчення перевезень машина повинна бути ретельно очищена, промита і знешкоджена. дерев'яні частини транспортних засобів ретельно очищають від залишків препарату, а потім на дві-чотири години покривають кашкою хлорного вапна. металеві частини спочатку обмивають гасом, а потім водою.

Папірну або дерев'яну тару, що прийшла в непридатність, спалюють, а золу закопують у землю на ділянці, відокремленій від водойм або житлових приміщень не менше ніж на 200 м. металева тара, цінна як вторинна сировина, може бути здана в брукхт тільки після її знешкодження.

Протруювання насіння має проводитися тільки механізованим способом. заборонено протруювати насіння шляхом перелопачування або перемішування маси в ємностях. При сухому протравленні необхідно суворо стежити за герметизацією обладнання та правильною організацією роботи. При швидкості вітру більше 2 м/с роботи з протруювання повинні бути припинені. Протруєне насіння до місця сівби перевозять у мішках, маркованих штампом «протруєно» або «отруйно». перевезення зерна насипом заборонено. Якщо продуктивність протруювання більше 10 т/год, допускається завантаження протруєного зерна безпосередньо в завантажувач сівалки. Сівалки після роботи необхідно обов'язково очистити від отрутохімікатів.

Обпилювання проводять тільки в ранкові та вечірні години, коли швидкість вітру не перевищує 2 м/с. При роботі з обпилювачами необхідно в

кінці гону на поворотах, а також на зупинках обпилювача із заповненим бункером заслінку його наглухо закрити, після закінчення робіт протравочні машини, завантажувачі сівалок, сівалки і тара підлягають знешкодженню.

Для обприскування використовують різні препарати як розчинів, емульсій і суспензій. Робочі розчини для обприскування готують на спеціально обладнаних площадках або стаціонарних типових заправних пунктах. Територія пункту повинна бути заасфальтована і спланована так, щоб проліті розчини отрутохімкатів стікали в один бік майданчика, в кінці якого встановлені спеціальні випарники. Після випаровування вологи отрути збирають та утилізують у встановленому порядку. Процеси приготування розчинів і подача їх в обприскувачі повинні бути повністю механізовані. При обприскуванні потрібно уважно стежити за роботою техніки. У разі перевищення тиску в нагнітальній магістралі потрібно негайно припинити роботу та усунути недоліки.

Аналіз виробничого травматизму за видами ремонтних робіт показує, що значна кількість травм відбувається при розбирально-складальних операціях. Правильне користування інструментом - головна умова безпеки, роботи слюсаря-збирача. Монтажний інструмент у процесі використання зношується, порушуються його форми та розміри, нерідко з'являються тріщини та злами. Додаток зусилля до такого інструменту може спричинити його поломку та травмування працюючого. За станом інструмента повинен стежити сам робітник. Слюсарні молотки повинні мати рівну, без задирок, злегка увігнуту поверхню бойка для центрування удару. Рукоятки молотків повинні бути овальними, з твердих порід дерева з вологістю не більше 11 % і щільно насаджені за допомогою клина з м'якої сталі.

Зубила, пробійники та інший подібний інструмент не повинні мати пошкоджень, бічні грані в місцях затиску рукою повинні бути без задирок та гострих ребер. Загальна їхня довжина повинна бути не менше 145 мм, а відтягнутої частини зубила – 55–65 мм. При рубанні металу обов'язково користуватися захисними окулярами, так як осколки металу, що відлітають,

можуть нанести небезпечну травму оку. Гайкові ключі повинні відповідати розмірам гайок та головок болтів і не мати тріщин, вибоїн та задирок. Найбільш небезпечні прийоми при відкручуванні гайок і болтів: відкручування за допомогою молотка і зубила, вставка підкладки в зів ключа при невідповідності розміру, нарощування ключів один одним або трубкою, удари по ключу молотком. Для полегшення відкрутіння гайок і болтів, розташованих у незручних місцях, застосовують ключі з «тріскачкою» і торцеві з шарнірними рукоятками.

На розбирально-складальних роботах для полегшення праці та підвищення його безпеки застосовують різні знімники, пристосування, ручний механізований інструмент.

Не можна працювати зі знімниками, що мають механічні дефекти (наприклад, тріщини), зірване або зім'яте різьблення, погнуті стрижні, болти, планки, рейки тощо. а силовий гвинт мав гарний упор по осі вузла. Під час натягу з'ємника потрібно уважно стежити за положенням лапок (чи не зісковзують вони) і знімника в цілому, щоб він не зірвався з вузла, що розбирається. Велику небезпеку представляє розбирання вузлів зі стислими пружинами. Так, найбільш складними та небезпечними моментами в процесі збирання та розбирання кареток опорних котків гусеничних тракторів є зняття та встановлення пружини. Під час виконання цієї операції необхідно користуватися спеціальними пристроями.

Дезінфекція - це комплекс заходів, спрямований на знищення збудників інфекційних захворювань і руйнування токсинів на об'єктах зовнішнього середовища для запобігання попаданню їх на шкіру, слизові та ранову поверхню. Дезінсекція - являє собою знищення членистоногих (комах і кліщів), здатних переносити трансмісивні інфекції, шкодити запасам продовольства і рослинам, за допомогою спеціальних хімічних засобів, фізичних засобів (шляхом впливу гарячої води або пари, електророзрядні, механічні) або за допомогою біологічних засобів.



Під дезінсекцією також розуміється процедура знищення будь-яких комах, чиє сусідство з людиною вважається небажаним: мухи, таргани, мурахи, блохи, клопи.

Дезодорація - це цілий ряд заходів щодо ліквідації неприємних запахів. Вони викликають захворювання нирок, провокують головний біль, погіршують настрій, знижують працездатність, знижують загальний стан здоров'я. Дератизації - комплексні заходи по знищенню гризунів (щурів, мишей, полівок та ін). Існує кілька різних способів: харчові отрутохімікати (у вигляді приманок), капкани, газоподібні отрути, електронні та клейові пастки.

Перспективи розвитку землеробства господарства залежать від спеціалізації та концентрації виробництва, де визначальне значення має структура товарної продукції по кожному виду фізичних та вартісних показників. Оптимальна спеціалізація доповнюється раціональним сочитанням галузей і від багатьох умов. Тому найбільш доцільно здійснювати її методом розробки економіко-математичних моделей, завдань з оптимізації виробництв структури господарства.

При цьому найбільший розвиток той напрям, який у конкретних умовах сприяє ефективного використання землі, праці та інших засобів виробництва, що дозволяє отримувати максимальну кількість продукції при існуючих ресурсах, забезпечити зниження трудових ресурсів та матеріальних витрат, запобігання ерозійним процесам та збереження природи.

Структура використання ріллі розробляється на основі плану виробництва та реалізації продукції землеробства на початок освоєння системи та при повному освоєнні системи. При цьому враховуються потреби у виробництві кормів, вимоги ринку з вигідної реалізації зерна, продукції технічних, овочевих та інших культур, повному забезпеченню внутрішньогосподарських потреб, зростання ефективності та стійкості землеробства.

При застосуванні пестицидів в теплицях слід пам'ятати, що подальші роботи в них можуть початися тільки після деякого часу, що залежить від токсичності препарату і норми його внесення. Найчастіше максимальні концентрації пестицидів у повітрі теплиці спостерігаються через 5 – 8 год після обробки. Терміни відновлення робіт у теплицях після обробки рослин пестицидами встановлені в методиках.

Велику небезпеку при неправильному застосуванні становлять деякі види мінеральних добрив, особливо азотних. Так, зберігання аміачної селітри разом із деякими органічними матеріалами (торф, солома, макуха, тирса, вугілля та інші) може бути причиною вибуху. суміш селітри з деревним вугіллям може самозайматися, а паперові мішки, в яких знаходиться аміачна селітра, спалахують навіть під дією сонячних променів. удари блискавки в аміачну селітру можуть спричинити її вибух.

Аміак, що виділяється з аміачної селітри в суміші з повітрям і киснем здатний також викликати вибух. Попадання на шкіру рідкого аміаку викликає опік у результаті швидкого випаровування та охолодження. вдихання високої концентрації аміаку може призвести до смерті, а попадання в очі – сліпоті. Деякі види мінеральних добрив (суперфосфат, хлористий калій, амофос тощо) викликають подразнення слизової оболонки носа.

При транспортуваннях рідкого аміаку та аміачної води необхідно щодня перевіряти технічний стан автоцистерни. Особливу увагу слід звертати на щільність закриття всіх вентилів, показання манометра, рівня рідини, наявність та щільність закриття заглушок.

Кожен автомобіль або трактор, що транспортує цистерну, необхідно оснащувати двома вуглекислотно-брометиловими вогнегасниками, ланцюжком для заземлення, бачком з водою (не менше 8 л), іскрогасником на випускній трубі. Під час руху транспорту забороняється курити. Для запобігання нещасним випадкам, які можуть виникнути через переповнення судин, їх слід заповнювати не більше ніж на 78 % повного обсягу для рідкого аміаку та 88 % для водного аміаку.

Для безпечної роботи при заправці польового складу і агрегатної ємності рідким аміаком необхідно суворо виконувати послідовність і порядок приєднання рукавів, включення вентиляції та інших операцій, передбачених інструкцією заводу - виробника.

Перед початком внесення рідкого аміаку в ґрунт механізатор зобов'язаний перевірити герметичність резервуара, кріплення насоса, розподільників, справність контрольно-вимірювальної апаратури, під час роботи - стежити за тиском і витратою рідини, за справністю агрегатної ємності, функціонуванням інжекторів на робочих органах машини. Для зменшення загазованості повітря на робочому місці слід наприкінці кожного проходу агрегату вимкнути насос, проїхати 7 м із заглибленими робочими органами, а потім підняти машину у транспортне положення.

В аварійних ситуаціях (розрив шлангів, корпусу насоса) тракторист зобов'язаний негайно вийти у безпечну зону та надіти засоби індивідуального захисту, вжити заходів щодо видалення людей та тварин із небезпечної зони.

Транспортні засоби та машини для внесення водного аміаку ремонтують у спеціалізованих майстернях при суворому дотриманні правил безпеки. Технічне огляд та випробування резервуарів для рідкого аміаку проводять так само, як при огляді судин, що працюють під тиском. Огляд цистерни або робота всередині неї проводиться двома робітниками (один для страхування), забезпеченими комбінезонами, гумовими чоботями та шланговими протигазами.

Агрегат для внесення рідкого або водного аміаку повинен бути обладнаний вуглекислотними або пінними вогнегасниками і бачком з водою ємністю не менше 12 л.

До персоналу, що працює на аміачних машинах та обладнанні, висуваються підвищені вимоги. Крім тих умов, які пред'являються до працюючих з пестицидами, всі вступники проходять навчання за 124 - годинною програмою і складають іспит.

## Висновки й пропозиції виробництву

Вперше для умов Бахмутського району Донецької області отримані оригінальні дані з оцінки впливу прийомів підготовки ґрунту у поєднанні з гербіцидами для стабілізації врожайності нових гібридів соняшника з високою якістю. На підставі багаторічних досліджень та економічних розрахунків господарствам, розташованим у північній зоні Донецької області, рекомендовано прогресивні елементи технологій вирощування гібридів соняшника, які будуть спрямовані на здобуття економічно виправданого рівня врожайності культури.

1. Результати нашого експерименту показали, що показники щільності ґрунту визначаються двома факторами: Це, по-перше, прийоми підготовки ґрунту під посів соняшника, і, по-друге, це термін визначення щільності ґрунту (проводили у термін вегетації культури). Щільність ґрунту в горизонті 0 - 10 см під час посіву становить від 1,05 до 1,23 г/см<sup>3</sup>. За роками дослідження цей показник у верхньому шарі ґрунту (0 - 10 см) мало відрізнявся.

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

2. Оптимальна вологість ґрунту – вологість, при якій коренева система рослин не відчуває нестачі вологи, необхідної для їх зростання та розвитку. Вона характеризується двома значеннями, в межах яких повинна змінюватися вологість у кореневживаному шарі ґрунту. Верхня межа допустимої вологості ґрунту визначається мінімальним значенням її аерації. Вологість ґрунту має перевищувати 65...72 % повної вологості

(пористості) при вирощуванні овочевих культур, 73...85 % - зернових культур й 82...84 % - трав.

Нижня межа допустимої для рослин вологи в ґрунті, при досягненні якого може відбутися стійке в'янення рослини, залежить від існуючої сили його коренів і характеру ґрунту. Рослина може взяти з ґрунту тільки ту вологу, яка утримується капілярними і молекулярними силами під тиском, меншим, ніж всисна сила рослини. Зі зростанням рослин ця сила збільшується, а при їхньому старінні – поступово зменшується. Нижня межа допустимої вологи залежить від вологості зав'ядання рослин, він коливається в широких межах залежно від ґрунтів, їх механічного складу, а у торф'яних ґрунтів - від ступеня розкладання і зольності ґрунту.

Нижня межа оптимальної вологості приблизно оцінюється залежно від виду ґрунтів і рослин, такими величинами: для трав - 52...64 % пористості, для зернових - 42...55 %, для овочевих і технічних культур - 42...46 %.

Оптимальна вологість ґрунту при вирощуванні сільськогосподарських культур з урахуванням вищевикладеного становить 42 – 82 % пористості ґрунту, або 65 ... 95 % граничної польової вологості ґрунту (ГПВ). При цьому великі значення відповідають вологолюбним культурам (трави, просо), важким (глини) і торфовим ґрунтам низинних боліт, найменші – посухостійким культурам (баштанні). Вода - необхідна для життя рослин від проростання насіння і протягом всієї вегетації культури.

3. Результати досліджень показали, що за інших рівних умов, появи сходів залежало також від прийомів підготовки ґрунту. Так, при проведенні відвальної обробки нами встановлено появи сходів на 1 – 2 дні пізніше, ніж при дискуванні. У ході експерименту на початку вегетації (5 й справжній лист) гібриди соняшника оброблялися післясходовими гербіцидами ЄвроЛайтнінг й Імпекс дуо. Цей агротехнічний прийом викликав стресовий ефект і нами відзначалося гальмування ростових процесів, що призвело до збільшення періоду «сходи – утворення кошика» на 2 - 4 дні.

4. Для встановлення впливу підготовки ґрунту та ефективності дії гербіцидів на засміченість поля кількість бур'янів підраховувалося в динаміці. Встановлено, що на кількість бур'янів при визначенні приблизно в інтервалі 15 днів позначався вплив як прийомів підготовки ґрунту, так і способів застосування гербіцидів. Аналіз результатів підрахунків кількості бур'янів на початку вегетації показує, що в середньому кількість їх на квадратному метрі при проведенні оранки становив 41,5 шт., а при проведенні чизелювання сміттєвих рослин було практично вдвічі менше. Встановлено, що при визначенні засміченості посівів соняшнику наприкінці травня на варіантах, де вносили досходовий гербіцид Примекстра TZ, кількість їх була меншою в порівнянні з іншими ділянками. Так, кількість бур'янів на варіантах, де застосовували Примекстра TZ склало від 32 до 42 шт. на м<sup>2</sup>.

5. У ході досліджень нами проведено оцінку економічної ефективності виробництва соняшника. У розрахунках використана середньоринкова ціна по Донецькій області на період вересень - жовтень 2021 року – близько 15000 грн. за 1 т продукції. Особливістю вирощування гібридів соняшника була нерівномірна характеристика економічної ефективності. В першу чергу, слід відмітити, що при вирощуванні гібрида Алькантара отримана найвища рентабельність – 154,7 % (обробіток - дискування) та гербіцид Примекстра TZ.

При оранці виділився гібрид PR64F66 (гербіцид Імпекс дуо (1,20 л/га), загалом, досліджено, що з 6 ти варіантів по гербіцидам, три позиції займає Примекстра TZ, дві позиції Імпекс дуо (1,20 л/га), одну - ЄвроЛайтнінг (1,20 л/га). Найвищі рівні рентабельності отримані по дискуванню (10 - 12 см), а 140,0 % ва рентабельність по оранці. Вивчено, що гібрид Алькантара переважав за рівнем рентабельності (154,7 та 136,3 % по дискуванню), а гібрид PR64F66 виділявся по врожайності – 3,6 т/га й 3,13 т/га на оранці (25 – 27 см).

Встановлено, що впровадження ресурсозберігаючих технологій й гербіцидів призводить до збільшення продуктивності, хоча зростають витрати, але підвищуються показники економічної ефективності.

У виробничих умовах можна рекомендувати вирощування гібриду соняшнику Алькантара після дискування (із гербіцидом Примекстра TZ 4,5 л/га), а гібрид PR64F66 після оранки (з гербіцидом Імпекс дуо 1,20 л/га).

## Список використаної літератури

1. Доспехов Б. А. Методика польового опыта / Доспехов Б.А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Довідник агронома / Упорядник В.А. Кононюк та ін.; За ред. Л.Л. Зіневича. – К.: Урожай, 1985. – 672 с.
3. Растениеводство / П.П. Вавилов, В.В. Гриценко, В.С. Кузнецов и др. Под ред. П.П. Вавилова – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1986. – 512 с.
4. Критичний період шкідливості бур'янів / [Д.С. Васильєв, В.А. Дегтярів, А.І. Дряхлов, В.В. та ін] // Олійні культури. - 1986. - №3. - С. 28-29.
5. Воєводін А.В. Шкідливість бур'янів в агрофітоценозі / А.В. Воєводін// Захист рослин. - 1978. - №8. - С. 21-23.
6. Овсін П.П. Прогресивная технология возделывания солянки. – К.: Урожай, 1986. - 80 с.
7. Исаев В.К. Подсолнечник. – 3 - е изд., перероб. и доп. – М.: Россельхозиздат, 1988. – 186 с.
8. Жученко О.О. Адаптивне рослинництво (екологічні основи): теорія та практика. Том I. Біологізація та екологізація інтенсифікаційних процесів як основа переходу до адаптивного розвитку АПК. Основи адаптивного використання природних, біологічних та техногенних ресурсів / О.О. Жученко // М: Изд-во Агрокоп. - 2011. - 856 с.
9. Зайцева А.А. До питання про родючість південних карбонатних чорноземів Цілиноградської області при відвальній та ґрунтозахисній обробці / Зб. наук. тр.: Теоретичні питання обробки ґрунтів. // Гідрометеоіздат. - 1969. - С. 72 - 88.
10. Захарченко О.В. Агроекологічна оцінка регулюючого впливу систем землеробства на сміттєвий компонент агрофітоценозу в Центральному районі Нечорноземної зони / В.О. Арефєва // М.: Изд-во



МСХА імені К.А. Тимірязєва. - 2012. - 88 с.

11. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия / В.И. Кирюшин. – М.: Колос. – 1998. – 324 с.

12. Кравченко Р.К. Вплив основної обробки на агрофізичні властивості ґрунту у посівах соняшника / Р.К. Кравченко, // Політематичний мережевий електронний науковий журнал Херсонського державного аграрного університету (Науковий журнал ХДАУ). - 2009. - № 14. - С. 154 - 166.

13. Куперман Ф.М. Морфофізіологія рослин/Ф.М. Куперман// Підручник. М.: Вища школа, - 1899 - 249 с.

14. Купріченков М.Т. Агротехніка. Родючість. Урожай / М.Т. Купріченков, В.І. Каргальцев - Ставрополь: Кн. вид-во, 1988. - 188 с.

15. Ларіонова М.С. Ресурсозберігаюча технологія вирощування соняшнику в зоні чорноземних ґрунтів Запорізької області: дис. вчений. степ. канд. с. - г. наук: спеціальність 06.01.01 «землеробство» / М.С. Ларіонова, – 2012. – 156 с.

16. Лебеденко С.В. Стійкість соняшника до гербіцидів широкого спектру дії - новий напрямок селекції культури / С.В. Лебеденко, В.В. Кириченко // Вісник АПВ Харківської області. - 2013. - Вип.18.

17. Тарадін С.А. Видовий склад бур'янів у посівах соняшнику / С.А. Тарадін // Актуальні питання вдосконалення технології виробництва та переробки продукції сільського господарства. - 2006. - № 19. - С. 124-128.

18. Тарабудін О.О. Економічні аспекти збереження родючості чорноземів звичайних при вирощуванні соняшника на ерозійно-небезпечних схилах / Міжнародний журнал гуманітарних та природничих наук. - 2013. - № 15. - С. 95 - 117.

19. Таравенко Б.І. Підвищення родючості ґрунтів Нікольського /Б.І. Таравенко // Дон: кн. вид-во. - 1979. - С. 156.

20. Трошин І.І. Обробіток ґрунту / Б.І. Тарасенко – 2-ге вид., перед. та Харків. - 1989. - С. 228.

21. Семіхненка П.Г. Соняшник / П.Г. Семіхненка. А.І. Ключніков, Т.М.

Токаре́в та ін – М.: Колос. - 1968. - С.74-96.

22. Соколовніков Б.Б. Динаміка щільності ґрунту чорнозему південного за мінімалізації основної обробки / Землеробство. - 2011. - №4. - С. 15 – 28.

23. Спирін П.П. Методичний посібник з вивчення гербіцидів, що застосовуються в рослинництві / Г.Є. Ларіна, В.Г. Шестаков // Голіцин: ВНДІФ. - 2012. - С. 236.

24. Стрельцов К.В. Ефективність обробки ґрунту та добрив / Гриценко, В.Є. Стотченко, О.М. Краєвський // Олійні культури. – ВО «Агропром». - 1989. - С. 128.

25. Стрижак К.В. Гербіцид Євро-Лайтнінг у посівах соняшника / Сілкін, Ю.І. Мулін // Захист та карантин рослин. - 2011. - № 11. - С. 28-44.

26. Стрижов М.М. Державний каталог пестицидів та агрохімікатів, дозволених до застосування на території України / Стрижов // М: Изд-во «Агроукр». - 2016. – 800 с.

27. Полін В.Д. Вплив погодних умов на зміну видового та кількісного складу бур'янів / В.Д. Полін, // Агро ХІ. - 2014. - № 10-12.

28. Поляев О.С. Зміна сміттевого компонента під дією ресурсоощадних систем обробітку ґрунту в зернопропашній сівоzmіні та методи боротьби з ним // Землеробство. - 2009. - № 5. - С. 21-37.

29. Проклов д.К. Вплив добрива, прийомів обробки ґрунту та догляду за рослинами на засміченість олійних культур у сівоzmіні / Олійні культури. Науково-технічний бюлетень науково-дослідного інституту олійних культур. - 2012. - №4. - С. 104.

30. Поіснов С.Я. Основи хімічного захисту рослин/ Л.А. Дорожкіна, В.А. Калінін // - М: Артіон. - 2011. - 226 с.