МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.01 – МКР. 18 «С» 2024.01.08. 055 ПЗ

Охріменка Юрія Сергійовича

2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННННЯ УКРАЇНИ
Агробіологічний факультет

УДК 633.854.78:631.527.5

ПОГОДЖЕНО
Декан агробіологічного факультету
_____ Віталій Коваленко
«___»_____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДОЗАХИСТУ
Завідувач кафедри рослинництва
_____ Світлана КАЛЕНСЬКА
«___»_____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«Вирощування гібридів соняшника за технологією Strip-till в Правобережному Лісостепу»**

Спеціальність	201 Агрономія
Освітня програма	Агрономія
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Гарант освітньої програми, д. с.-г. наук, професор	Каленська С.М.
Керівник магістерської кваліфікаційної роботи, канд. с.-г. наук, доцент	Юник А.В.
Виконав	Охріменко Ю.С.

КИЇВ 2024

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Агробіологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри рослинництва

д. с.-г. наук, професор_____Каленська С.М.

«___»_____2023 р.

ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Охріменку Юрію Сергійовичу

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма Агрономія

Магістерська програма Адаптивне рослинництво

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: «Вирощування гібридів соняшника за технологією Strip-till в Правобережному Лісостепу»

Затверджена наказом ректора НУБіП України №18 «С» від 08.01.2024 року.

Термін подання завершеної роботи на кафедру – 20.10.2024 р.

Вихідні дані до магістерської роботи : Гібрид соняшнику «НС Таурус», ґрунти дослідного поля – чорнозем типовий, місце проведення досліджень – с. Миньківці Бердичівського району Житомирської області, опис технології вирощування, агрохімічний аналіз грунту, показники сільськогосподарської та економічної ефективності.

Перелік питань що підлягають дослідженню:

1. Провести аналіз літератури зарубіжної та української щодо актуального стану виробництва соняшнику, технологічних особливостей вирощування культури за використання технології Strip-till.
2. Провести аналіз метеорологічних умов за 2023-2024 роки.
3. Проаналізувати технологію вирощування культури та закласти польовий дослід.
4. Провести спостереження щодо особливостей росту та настання фенологічних фаз росту соняшника залежно від досліджуваних факторів, провести обліки врожайності та вмісту жиру.
5. Проаналізувати результати досліджень щодо впливу технології вирощування Strip-till на врожайність та якісні показники соняшнику.

Перелік графічного матеріалу : Графіки середньодобових температур та кількості опадів, таблиці.

Дата видачі завдання «___» _____2023 р.

Керівник магістерської роботи Юник А.В.

Завдання прийняв до виконання Охріменко Ю.С.

Зміст

РЕФЕРАТ 7

ВСТУП 8

1.Продуктивність та якісні показники соняшнику залежно від технології вирощування 10

1.1 Господарське значення соняшнику 10

1.2 Стан виробництва на поточний рік та можливі прогнози 11

1.3 Динаміка цін та прогнози 11

1.4 Біологічні особливості соняшнику..... 14

1.5 Особливості технологій вирощування соняшнику..... 17

2. МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 24

2.1 Кліматична характеристика району де знаходиться господарство 24

2.2 Грунтові умоми..... 27

2.3 Програма та методика проведення досліджень 32

2.4Агротехніка вирощування..... 36

3. ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН..... 39

3.1 Тривалість міжфазних періодів в залежності від технології вирощування 39

3.2 Вплив технології вирощування на фотосинтетичний потенціал соняшнику..... 42

3.3 Вплив технології вирощування на площу листкової поверхні..... 40

3.4 Вплив досліджуваних факторів на врожайність соняшнику..... 44

3.5 Структура врожаю соняшнику 48

3.6 Вплив досліджуваних факторів на вміст жиру в насінні соняшнику 49

4. ПОРІВНЯННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ 52

ВИСНОВОК 55

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 58

ДОДАТКИ 62

РЕФЕРАТ

Магістерська робота написана на 70 сторінках комп'ютерного тексту, складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Робота містить п’ятнадцять таблиць та вісім рисунків.

Метою дослідження є визначення впливу технології вирощування на врожайність та якісні показники насіння соняшнику гібриду «НС Таурус» в умовах Житомирської області.

У розділі 1 наведено короткий огляд сучасного стану та перспектив вирощування соняшнику в Україні та світі. Проаналізовано результати досліджень впливу технологій вирощування на врожайність та якісні показники соняшнику.

У розділі 2 описано ґрунтово-кліматичні та погодні умови Бердичівського району, методику та схему досліду, а також характеристику досліджуваного гібриду соняшнику. У розділах 3 і 4 наведено основні результати досліджень, а саме: тривалість міжфазних періодів урожайність, вміст жиру залежно від досліджуваних факторів та розрахунок економічної ефективності вирощування соняшнику.

Практичне значення одержаних результатів полягає у визначенні доцільності вирощування соняшнику за технологією Strip-till, показати особливості формування продуктивності соняшнику в умовах Житомирської області.

Ключові слова: СОНЯШНИК, КЛАСИЧНА ТЕХНОЛОГІЯ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, STRIP-TILL, ВМІСТ ЖИРУ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ.

ВСТУП

Соняшник є однією з важливою олійною культур у світі та в Україні. Однак в умовах зміни клімату та скорочення виробництва органічних добрив для отримання стабільних врожаїв необхідно використовувати ефективні технології вирощування.

Об'єктом дослідження є процес росту, розвитку та формування продуктивності гібриду соняшнику відповідно до технології вирощування.

Предмет дослідження - агротехнічна ефективність вирощування гібридів соняшнику за технологією Strip-till.

Завдання досліджень - визначити оптимальну технологію вирощування соняшнику.

Завдання досліджень. Проаналізувати наукову літературу з питань підвищення продуктивності соняшнику за рахунок технології вирощування. Дослідити вплив кліматичних умов на ріст і розвиток рослин соняшника.

Методи дослідження. Польовий - для спостереження за ростом і розвитком рослин, умовами навколишнього середовища та оцінки агротехнічного впливу прийомів обробітку ґрунту; Обліки та зважування - для обліку врожайності;

Показники якості соняшнику можуть відрізнятися залежно від технології вирощування, що використовується в конкретному випадку. Однак, до найбільш поширених показників якості соняшнику відносяться наступні:

- вміст жиру. Вміст жиру є одним з основних показників якості соняшнику і визначається відсотковим вмістом жиру в насінні соняшнику. Вміст жиру залежить від багатьох факторів, включаючи агрофізичні та агрохімічні показники ґрунту, кліматичні умови та методи вирощування.

- розмір і вага ядра соняшника також можуть бути важливими показниками якості і визначаються розміром і вагою ядра. Вони можуть впливати на виробництво олії та використання насіння в інших промислових секторах.

- вміст жирних кислот. Вміст жирних кислот є ще одним важливим показником якості соняшнику. Вміст жирних кислот визначається ваговим відсотком жирних кислот в олії і впливає на якість олії та термін її зберігання [1].

Найбільшу частку в структурі виробництва олії в Україні займають зернові та зернобобові культури - 57,3%, соняшник - 17,3% та ріпак - 3,0%. Частка олійних культур, особливо соняшнику, помітно зростає. Очікується, що виробництво насіння соняшнику в наступному сезоні зросте до 17,9 млн тонн.

В умовах дефіциту вологи існує прямий зв'язок між осінньо-зимовим накопиченням вологи та продуктивністю соняшнику, причому критична роль належить волозі в глибоких шарах ґрунту. Тому багато вчених вважають, що норми висіву слід диференціювати з урахуванням весняних запасів вологи в ґрунті (Борисоник, 1980; Бондаренко, 2003). Д.Н. Бєлєвцев (1990), спираючись на свої розрахунки на основі 24-річного матеріалу досліджень, дійшов висновку, що рівень врожайності насіння безпосередньо пов'язаний з кількістю зимових опадів.

Останніми роками все більшої популярності при вирощуванні соняшнику набуває технологія смугового обробітку ґрунту (Strip-till), що дозволяє зменшити витрати та підвищити екологічну безпеку. Ця технологія передбачає обробку лише тієї ділянки ґрунту, яка буде засіяна, а решту ґрунту залишають необробленою смугою. Цей метод зменшує втрати гумусу, збільшує вміст вологи та покращує структуру ґрунту.

1.ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

1.1. Господарське значення соняшнику

Соняшник є третьою за величиною олійною культурою у світі із загальною часткою майже 10%. У 2021/22 фінансовому році світове виробництво соняшнику досягло рекордного показника за весь період - 57,2 мільйона тонн. Як і в усьому світі, виробництво соняшнику в Україні встановило абсолютний рекорд - 17,5 млн тонн, або 31% від світового обсягу.

Проте, виробництво та експорт соняшникової олії на ринку не зросли настільки, як очікувалося.

Світова посівна площа під соняшником у 2021/22 становить 28,75 млн га, що на 7% більше, ніж у попередньому сезоні, і є найвищим показником за останні п'ять років. В Україні зібрана площа склала 7,1 млн га, що становить 25% від загальносвітового показника Згідно з оцінками ФАО, оприлюдненими на початку березня, через війну посівні площі в Україні навесні 2022 року скоротилися на 30% порівняно з 2021 роком, а врожайність стала на 20% нижчою за середню (рис. 1.1).

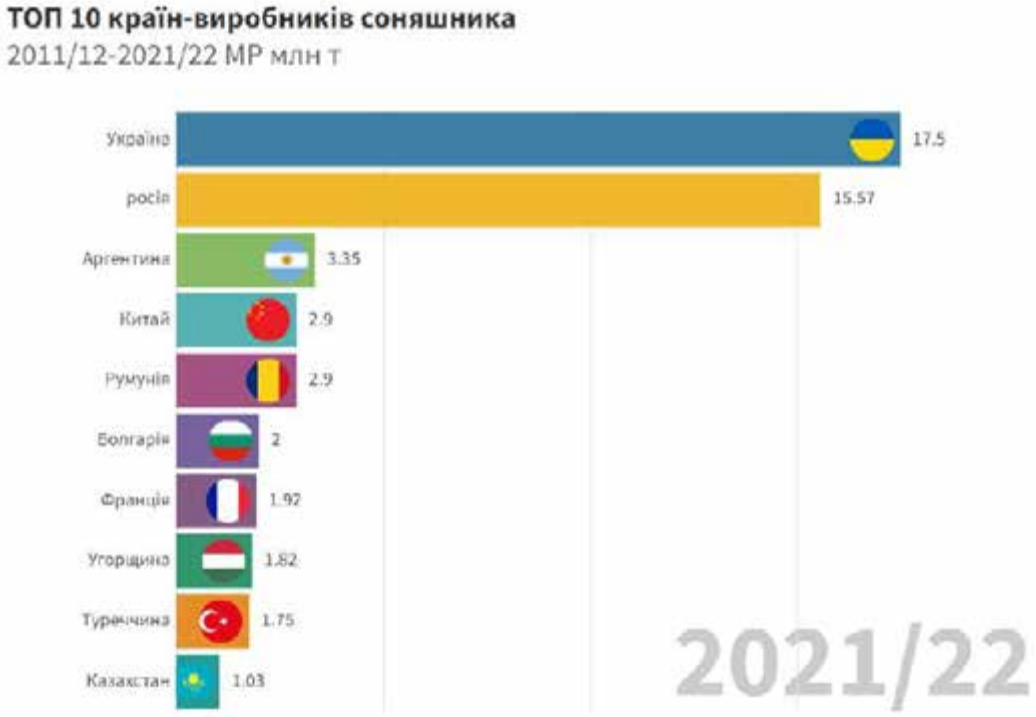


Рисунок 1.1- Топ 10 країн-виробників соняшнику

1.2. Стан виробництва на поточний рік та можливі прогнози

За прогнозами USDA, частка України у світовій торгівлі соняшниковою олією у 2023/24 фінансовому році становитиме 42%, тоді як частка росії - 29%.

«Високих обсягів експорту соняшникової олії вдалося досягти завдяки збільшенню врожайності. Стабільна робота морських коридорів також є ключовим фактором для реалізації експортного потенціалу України», - зазначив експерт [3].

Експерт відмічає, що Україна оговталася від провалу з початку війни, збільшивши експорт на 9% у 2022/23 МР у минулому сезоні, вдруге досягнувши рекордного показника. У той же час, експортр росії зріс на 10%, що є третім роком зростання поспіль .

Експерт зазначив, що з початком війни ринок соняшникової олії перерозподілився: ЄС став основним ринком збуту для України, Індія - для росії, Туреччина переорієнтувалася з Росії на Україну, а Індія та Китай продовжують нарощувати імпорт з росії [3].

Рисунок 1.2- Динаміка виробництва та експорту соняшнику у світі, 2023 р.

1.3 Динаміка цін та прогнози

Ціни на насіння соняшнику дуже швидко коливаються на українському аграрному ринку. Добре розуміння ринкової кон'юнктури та прогнозування цін

на соняшник у короткостроковій та довгостроковій перспективі може допомогти продати насіння за вигідними закупівельними цінами.

На коливання закупівельних цін на соняшник в Україні впливають наступні фактори

- Загальний врожай соняшнику
- Якість насіння
- Пропозиції з боку країн-конкурентів
- Світовий попит на ріпак та інші олійні культури, такі як соя
- Вартість пальмової та ріпакової олії

Коливання цін на соняшник в Україні залежать від затримки між збиранням врожаю та постачанням насіння на ринок. Найвищі ціни спостерігаються з початку року до червня, після чого кількість соняшнику поступово зменшується; з вересня, коли на ринок надходить урожай цього року, ціни починають падати.

Для того, щоб вигідно продати свій врожай, виробникам необхідно постійно моніторити наступну інформацію: ціна за тонну насіння соняшнику на національному та світовому ринках (рис. 1.3).

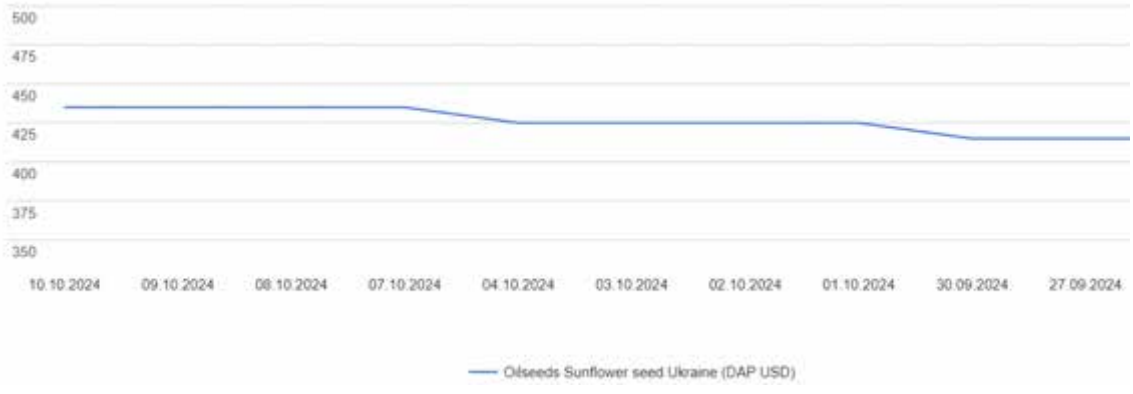


Рисунок 1.3-Динаміка цін на соняшник в Україні, 2024 р.

Найкраща ціна на соняшник сьогодні у переробників із доставкою на завод. Елеватори пропонують нижчу вартість, оскільки враховують логістичні

витрати на доставку. Діапазон цін у різних областях – від 18900 до 24 400 грн за тонну.

Експортна ціна соняшнику в Україні на сьогодні становить 370–575 доларів. Проте виробникам досить складно самостійно експортувати соняшник [4].

Основними зонами вирощування соняшнику в Україні є степові райони, на які припадає 70-80% посівних площ, та лісостепові райони, на які припадає до 40% посівних площ. Придатними для вирощування соняшнику є центральні області Лісостепу (Вінницька, Черкаська, Полтавська та Харківська), північний Степ (Кіровоградська, Дніпропетровська, Донецька, Запорізька) (рис. 1.4, 1.5).

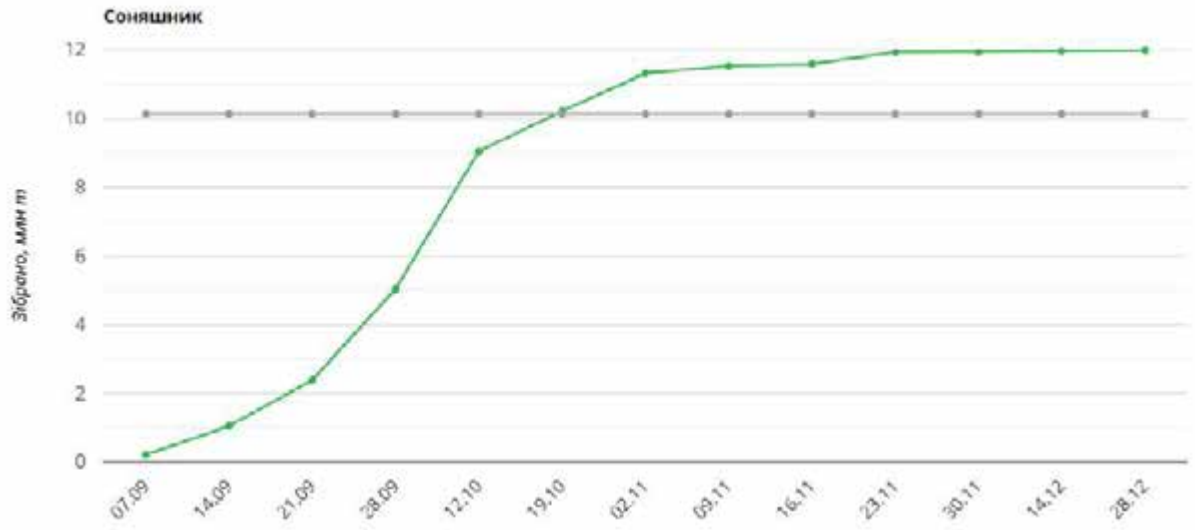


Рисунок 1.4- Валовий збір врожаю соняшнику в Україні, 2023р.

Ці регіони є найбільш родючими для вирощування соняшнику з точки зору забезпеченості поживними речовинами, включаючи чорноземи звичайні, чорноземи типові, лучні ґрунти, опідзолені ґрунти та темно-сірі ґрунти [5].

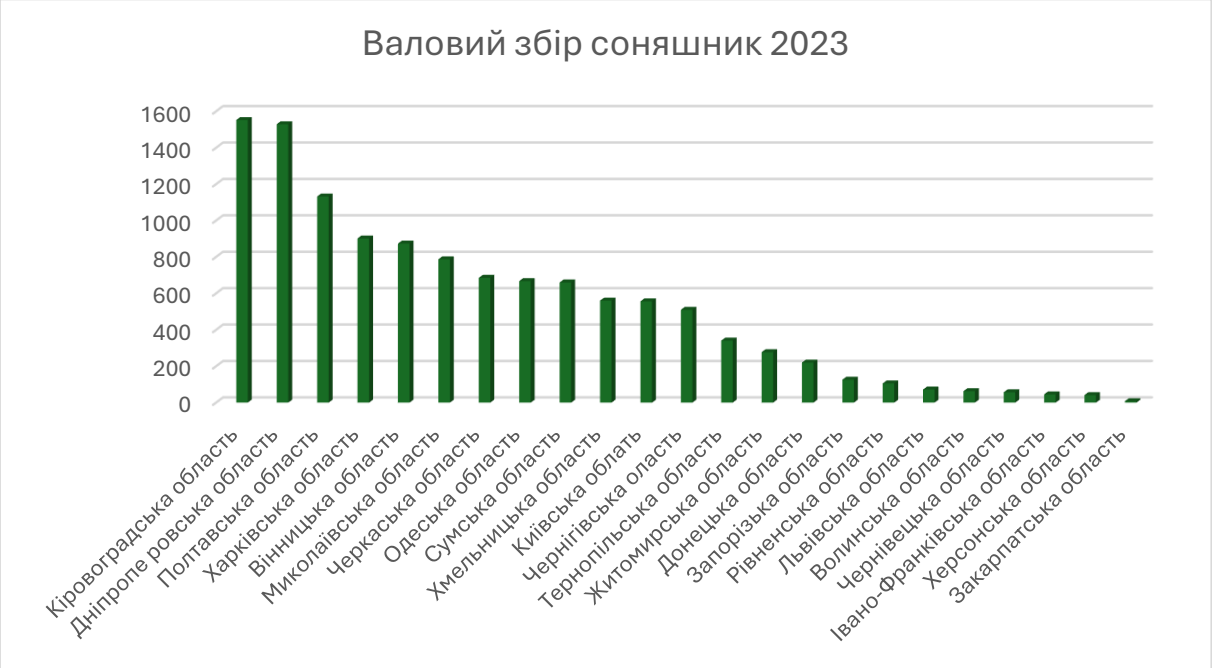


Рисунок 1.5- Валовий збір соняшнику по областям України 2023

1.4. Біологічні особливості соняшнику

Соняшник має високі вимоги до кліматичних умов, особливо до температури та вологості. Мінімальна температура проростання становить +5°C, а температура ґрунту при посіві повинна бути не менше +6-8°C. Для скоростиглих сортів і гібридів з вегетаційним періодом близько 150 днів мінімальна сумарна ефективна температура становить > +6°C 1450°C, тому середня температура повинна бути +15°C з кінця травня. Оптимальна температура для фотосинтезу становить +25°C, а сходи можуть переносити пізні заморозки до -5°C. Під час формування квіткових бруньок (стадія 8-12 листків) холодна погода зменшує кількість квіток в кошику.

Придатність для вирощування соняшнику визначається не лише сумарною ефективною температурою, яка використовується для визначення базової придатності території. Соняшник дуже вимогливий до вологи, тому врожайність і ефективність вирощування обмежуються доступністю вологи для рослини [6].

Добре розвинений соняшник споживає 500-600 мм вологи протягом вегетаційного періоду і задовольняє свої мінімальні потреби у воді за умови

випадання 350-400 мм опадів. Тому висока потреба соняшника у волозі задовольняється завдяки потужній кореневій системі, яка здатна поглинати водні ресурси з глибини. У регіонах з континентальним кліматом і важкими ґрунтами соняшник повністю використовує ґрунтові водні ресурси, які накопичуються за зиму.

Таблиця1.1

Залежність розвитку листкового апарату від ступеня забезпеченості вологою

№	Ступінь забезпечення вологою	Розвиток листкової поверхні	Наслідки
1	велика кількість вологи у грунтах з глибоким орним шаром при високих літніх температурах	добрий розвиток листкового апарату, листки ще довго зберігаються після цвітіння	висока врожайність, великий відсоток жиру в насінні
2	велика кількість вологи у початкові періоди, нестача вологи після цвітіння	добре розвинена листова поверхня яка швидко втрачає свою ефективність після цвітіння	добра врожайність, але менший вміст жиру в насінні
3	посуха	слабко розвинена листова поверхня	низька врожайність, низький вміст жиру

При вирощуванні соняшнику в південних регіонах вміст лінолевої кислоти в насінні нижчий, ніж у північних регіонах. Ділянки з високою

вологістю повітря, особливо під час цвітіння і дозрівання, а також тінисті або вітряні ділянки не підходять для вирощування соняшнику через ризик захворювання на білу і сіру гниль.

Вимоги до ґрунтів для соняшнику в основному визначаються характером кореневої системи та потребою у волозі. Для вирощування соняшнику придатні ґрунти з глибоким верхнім шаром, хорошою кореневою проникністю, відсутністю ущільнення ґрунту та високим вмістом доступної вологи. Такі ґрунти можуть забезпечити рослини вологою та поживними речовинами протягом усього вегетаційного періоду. Найкраще цим умовам відповідають лесовидні та супіщані ґрунти. Більш легкі ґрунти можна використовувати для вирощування соняшнику за умови, що вони достатньо багаті гумусом і коріння має доступ до ґрунтових вод. Слід виключити мулисті, погано структуровані, холодні ґрунти та ґрунти із застоєм вологи. Соняшник не дуже чутливий до реакції ґрунтових розчинів з оптимальним значенням pH 6,2-7 [5].

Соняшник дуже вимогливий до родючості ґрунту. Найкращими ґрунтами для соняшнику є супіщані, суглинисті чорноземи та каштанові ґрунти з нейтральною або слабокислою реакцією ґрунтового розчину. Важкі, безструктурні ґрунти, легкі піщані ґрунти, засолені ґрунти та дуже кислі ґрунти не підходять для соняшнику. Соняшник використовує поживні речовини в ґрунті краще, ніж будь-яка інша культура, і виносить більше поживних речовин на одиницю врожаю. Так, з 1 тонни насіння виноситься багато поживних речовин. 2,7 кг азоту, 2,7 кг фосфору та 15,5 кг калію. На різних етапах поживні речовини використовуються нерівномірно. Найбільше азоту соняшник споживає від початку формування кошика до кінця цвітіння, фосфору - від сходів до цвітіння, а калію - від формування кошика до дозрівання [7].

Відношення до вологи. Соняшник - посухостійка рослина. Завдяки сильно розвиненій кореневій системі та високому кореневому натягу він здатний витримувати значне зневоднення тканин під час посухи та швидко відновлювати асиміляційну здатність при випадінні опадів. Соняшник

використовує велику кількість води протягом вегетаційного періоду. Загальне водоспоживання становить близько 3 500-5 000 м3 /га. Насіння потребує 50-75% від початкової ваги для набухання та проростання. Нестача води має значний вплив на врожайність. Найбільш критичним періодом для вологи є період між формуванням кошиків і цвітінням, коли інтенсивність транспірації досягає найвищих значень - 600-700 . Нестача вологи в цей період призводить до різкого зниження врожайності [7].

Відношення до світла. Соняшник - рослина короткого дня і потребує багато інтенсивного сонячного світла. У затіненні слабшає ріст, формуються дрібні кошики, витягуються стебла і знижується врожайність. Чим далі на північ, тим довший вегетаційний період. В Україні вегетаційний період від посіву до дозрівання насіння для сортів і гібридів соняшнику становить 80-130 днів. Тому продуктивність гібридів залежить від умов навколишнього середовища та здатності сортів найбільш раціонально використовувати умови росту і розвитку для отримання високої врожайності та якості насіння [8].

1.5 Особливості технологій вирощування соняшнику

Класична технологія вирощування

Одним з найважливіших накопичувачів органічної речовини є коріння рослин та післяжнивні рештки. Найбільше залишають багаторічні трави. Попередником соняшнику була озима пшениця. Перше завдання після збирання врожаю - очистити від залишків. Навесні було проведено ранньовесняний обробіток зораної ділянки для вирівнювання поверхні ґрунту та підвищення вологоутримання [9].

Мінеральне живлення соняшнику. Соняшник є культурою з високою потребою в мінеральних поживних речовинах та високими вимогами до поживних речовин у ґрунті. Оптимальна норма внесення мінеральних добрив становить $N_{60-90}P_{60-90}K_{60-90}$.

Застосування препарату мікоризних грибів Мікофренд призводить до активної колонізації коренів і ризосфери мікоризними грибами та

коловертками, синтезу природних антибіотиків колонізованими грибами та бактеріями, прискореного коренеутворення та розвитку здорової кореневої системи. Поживні речовини та вода з ґрунту через розвиток мікоризи; постачання вітамінів, фітогормонів та амінокислот; збалансоване мінеральне живлення) [25]. Граундфікс (Препарат мобілізує фосфор і калій з нерозчинних сполук ґрунту, фіксує азот і переводить його в доступну для рослин форму, тим самим підвищуючи ефективність мінеральних добрив. *Bacillus subtilis, Bacillus megaterium var. phosphaticum, Azotobacter chorococcum, Enterobacter* - ГРУНДФІКС містить вітаміни, фітогормони, амінокислоти та інші біоактивні речовини, амінокислоти та інші біоактивні речовини [26].

Вплив GroundFix на врожайність соняшнику

Вплив мінеральних добрив у поєднанні з ГРАУНДФІКС було протестовано на посівах соняшнику (рис. 1.6).

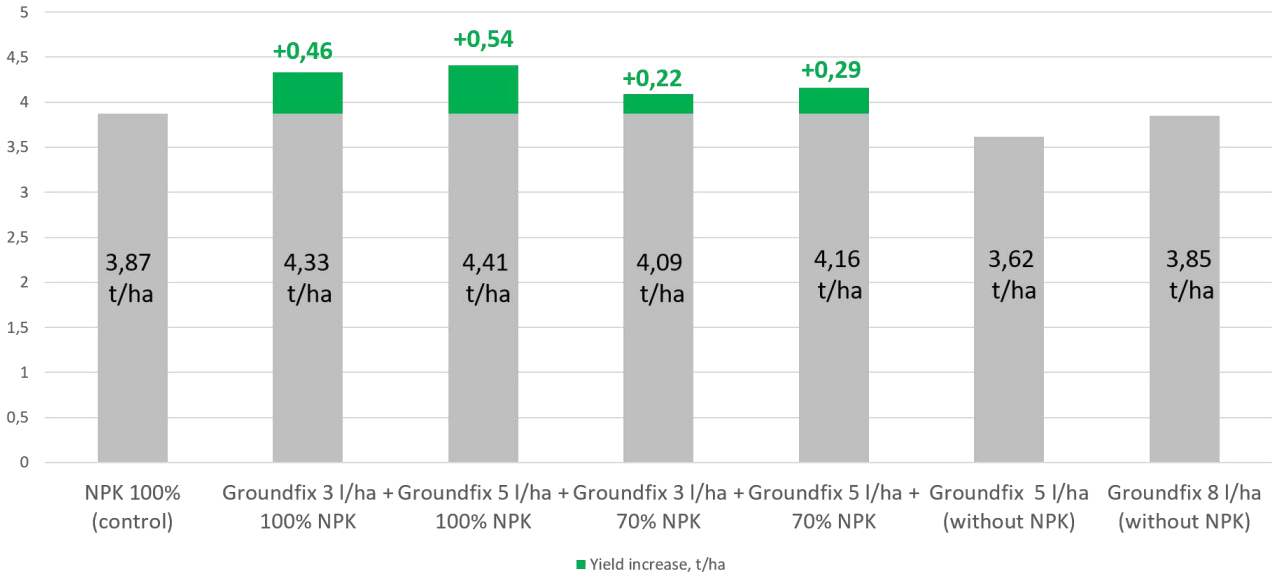


Рисунок 1.6 - Вплив ГАУНДФІКС на врожайність соняшнику

Результати показали, що ГРАУНДФІКС підвищив врожайність соняшнику в усіх варіантах внесення добрив.

-Врожайність соняшнику становила 3,87 т/га при внесенні тільки мінеральних добрив і 3,85 т/га при внесенні тільки ГРАУНДФІКС 8 л/га. Це означає, що в даному випадку 8 л/га GROUNDFIX є настільки ж ефективним,

як і мінеральне добриво з нормою внесення $N_{60}P_{60}K_{60}$. Слід зазначити, що така ефективність була досягнута при високому рівні родючості ґрунту.

- При застосуванні ГРАУНДФІКС у поєднанні з повним мінеральним добривом у нормі 3 л/га та 5 л/га врожайність зросла на 0,46 т/га та 0,54 т/га відповідно порівняно з контролем, а зменшення дози мінеральних добрив на 30% збільшило врожайність на 0,22 т/га та 0,29 т/га відповідно [27].

1.6 Етапи органогенезу соняшнику та характеристика їх проходження

Життєвий цикл рослини соняшнику по-різному реагує на зміни в навколишньому середовищі. Існують різні підходи до поділу життєвого циклу на періоди, стадії та фази.

Відповідно до етапів органогенезу біологічний контроль відбувається за ростом і розвитком рослин та формуванням урожаю. Звичайно, як і у всіх культурних рослин, етапи розвитку соняшнику умовні.

Основна мета кожної шкали полягає в тому, щоб зробити стадії розвитку соняшника зручними для використання з достатньою точністю, щоб можна було точно визначити стадію розвитку. Можна включати рослини в різних умовах навколишнього середовища і точно визначати стан рослини. На початку 1990-х років була розроблена шкала ВВСН. Ця шкала має два рівні. Розвиток рослин поділяється на 10 основних стадій (фаз), кожна з яких поділяється на 10 мікростадій. Ця шкала використовується як для культурних рослин, так і для інших рослин [10]. Життєвий цикл соняшника поділяється на вегетаційні періоди: посів - сходи, сходи - формування кошика, формування кошика - цвітіння, цвітіння - дозрівання [11]. Ці періоди мають різні етапи.

Таблиця 1.5

Проходження етапів органогенезу соняшника

№ етапу	Характеристика проходження	Ознаки проходження
I	ростові конуси ще не диференційовані, погано помітні і сплощені.	проростання насіння, формування сім'ядолей
II	формуються всі основи листків і стебел. конуси наростання стають більшими.	1-2 пари овальних листків
III	формуються майбутні квітконоси.	сприяння росту нижніх листків з найбільшими черешками
IV	формуються генеративні органи квітки кошик має вигляд фасетки. в кінці цього періоду квітки вже повністю сформовані.	листки в нижніх ярусах (від 4 до 11-13) досягає максимального розміру
V	пилок утворюється в пиляках, також формується зав’язь	19-20 ті листки найбільші
VI	зростання язичкових і трубчастих квітів. тичинкові нитки ростуть поруч з оцвітиною.	облямівка квіток жовтіє.
VII	зростання з сегментів віночка, довжина язичкових квіток збільшується , розвиток обгортки кошика, вихід пиляків з віночка.	розвиток язичкових квіток , поява пилку
VIII	цвітіння і запилення	цвітіння
IX	формування сім’янок	обгортка сім’янок біла і м’яка
X	накопичення поживних речовин	молочна стиглість
XI	сім'ядолі вже сформовані, але мають іншу структуру, ніж зріле насіння, і менш жировмісні.	
XII	достигання, збільшення вмісту олії	

Період між сівбою і проростанням. Основні життєві процеси в цей період пов'язані з набубнявінням та проростанням насіння. Серед факторів зовнішнього середовища пріоритетне значення має температура. Температура не має суттєвого впливу на процес набубнявіння насіння; В. К. Морозов зазначав, що за низьких температур (нижче +5°С) насіння набухає і поглинає до 80-90% води від початкової маси, але ріст зародка при цьому гальмується через низьку активність ферментів [9].

Процес набухання насіння, тобто збільшення об'єму за рахунок поглинання води, відбувається дуже швидко і займає кілька годин. Насіння соняшнику може набухати з силою, що в багато разів перевищує його вагу. Існує позитивна кореляція між вагою насіння та інтенсивністю набухання: чим більше насіння, тим більше воно набухає, і ця залежність залишається однаковою при +5°С і +30°С. Час від проростання до формування кошика становить 30-35 днів. Формування кошиків «зірочок», і зростання 18-20 листків на рослині є зовнішніми ознаками завершення процесу. У цей період в рослині відбуваються найважливіші процеси органогенезу, включаючи формування листя і стебла, диференціацію конусів наростання, закладання основ і формування генеративних органів. У цей період соняшник змінює кількість листків і швидкість розвитку залежно від тривалості світлового дня. У цей період важливо забезпечити інтенсивний ріст рослин і створити умови для формування більшої кількості квіткок і вищого врожаю з кошику. Для цього слід висівати високоякісне насіння в оптимальні строки, вносити фосфорні добрива під час сівби та дотримуватися оптимальної густоти стояння рослин [10].

Період між формуванням кошика та цвітінням. Характеризується переважно інтенсивним ростом надземних і підземних органів. Тривалість 20-30 днів. Активний ріст починається за 5-7 днів до видимого формування кошика, потім збільшується в інтенсивності і сповільнюється, коли починається цвітіння. В кінці цього періоду ріст стебла майже завершується, але коренева система продовжує рости і досягає більш глибоких шарів,

особливо якщо у верхніх шарах ґрунту достатньо вологи. Формування листя завершується, коли починається цвітіння, але листова пластинка продовжує рости, і площа поверхні листка досягає максимуму, коли починається дозрівання насіння.

Асиміляція залежить від шарів листка. Головною дійовою особою є середній шар листя. У той час як нижні листки швидко старіють, верхні листки продовжують рости і можуть поглинати частину поживних речовин, синтезованих середніми листками. У цей період інтенсивно ростуть репродуктивні органи. Від цвітіння до достигання . Складається з двох фаз: цвітіння і дозрівання. Тривалість - 35-40 днів. Період цвітіння короткий. У кошиках цвітіння триває 8-10 днів. Якщо запилення відбувається вчасно, життєвий цикл трубчастої квітки після розкриття пелюсток триває близько 2 годин. Якщо запліднення не відбулося, рильце зберігає здатність приймати пилок більше 10 днів. Відразу після цвітіння і запліднення починається процес росту і формування насіння, за яким слідує налив і дозрівання насіння; В.К. Морозов описав етапи цього періоду наступним чином: утворення оплодня, формування ядра, налив і дозрівання [12].

Процеси мають свої особливості: За даними В.К. Морозова, спочатку формується об'єм сім'ядолі. Накопичення сухої речовини в оболонці починається через кілька днів після запліднення і відбувається синхронно з ростом об'єму сім'ядолі і ядра; через 20-28 днів накопичення сухої речовини в оболонці припиняється. У період формування оболонки інтенсивність накопичення сухої речовини в ядрі низька, але зростає, коли ріст оболонки припиняється. Посушливі умови скорочують час наливу і знижують його інтенсивність.

Під час дозрівання насіння втрачається волога та інтенсивно накопичуються органічні сполуки. Багато дослідників вважають, що максимальний рівень вмісту олії досягається при вологості насіння близько 40%, але кількість олії, накопиченої в ядрі, збільшується до тих пір, поки

вологість не знизиться до 22-25%, тобто поки не припиниться зростання розміру ядра.

Після дозрівання спостерігається висихання 75% рослини з нижньої сторони кошика. Спостереження припиняють, коли кошики щонайменше 85% рослин стають жовтими. Ця дата вважається датою дозрівання врожаю.

Ботанічні спостереження проводили згідно з описом етапів органогенезу та ботанічних фаз росту і розвитку рослин ярого ріпаку за Ф.М. Куперманом (1968) та Є.В. Бочкарьовою (1979). Було відмічено основні фази росту і розвитку рослин: початок фази спостерігався не менше ніж у 10% рослин, а 75% вважалися такими, що перебувають у повній фазі [12].

У 1980 році Лукашов встановив, що максимальна врожайність і гібридів характеризується прибавкою врожаю 4-5 ц/га, рівень якої визначається на генетичному рівні здатністю рослини засвоювати нітрати. Тому можна зробити висновок, що максимальної ефективності застосування добрив можна досягти, працюючи над цією ознакою на генетичному рівні [13].

2. МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Кліматична характеристика району, де знаходиться господарство

Землі господарства розташовані в центральній сільськогосподарській ґрунтовій зоні Північного Лісостепу. Регіон характеризується м'яким кліматом. Температура вегетаційного періоду та кількість опадів розподілені помірно, що робить кліматичні умови сприятливими для росту та дозрівання сільськогосподарських культур (табл. 2.1).

Клімат холодно-помірний. Кількість опадів у Житомирській області нетипова, причому значна кількість опадів випадає навіть у посушливі місяці. Клімат тут класифікується як Dfb за системою Кеппена-Гайгера [14].

Таблиця 2.1

Статистика погодних умов по місяцях в Бердичівському районі, 2023р

	January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November	December
Avg. Temperature °C (°F)	-3.6 °C (25.4) °F	-2.6 °C (27.4) °F	2 °C (35.6) °F	9.2 °C (48.6) °F	15 °C (59.1) °F	18.6 °C (65.5) °F	20.5 °C (68.9) °F	19.7 °C (67.5) °F	14.5 °C (58.2) °F	8.4 °C (47.1) °F	3.3 °C (37.9) °F	-1.5 °C (29.4) °F
Min. Temperature °C (°F)	-6 °C (21.2) °F	-5.6 °C (22) °F	-2 °C (28.4) °F	4.1 °C (39.4) °F	9.7 °C (49.5) °F	13.7 °C (56.7) °F	15.8 °C (60.5) °F	15 °C (59) °F	10.5 °C (51) °F	5.1 °C (41.3) °F	1.1 °C (33.9) °F	-3.7 °C (25.4) °F
Max. Temperature °C (°F)	-1.5 °C (29.4) °F	0.3 °C (32.5) °F	5.9 °C (42.6) °F	13.9 °C (57) °F	19.7 °C (67.4) °F	22.8 °C (73.1) °F	24.7 °C (76.4) °F	24.1 °C (75.3) °F	18.5 °C (65.3) °F	11.7 °C (53.1) °F	5.5 °C (41.9) °F	0.5 °C (33) °F
Precipitation / Rainfall mm (in)	41 (1)	40 (1)	48 (1)	53 (2)	69 (2)	82 (3)	96 (3)	66 (2)	60 (2)	44 (1)	49 (1)	47 (1)
Humidity(%)	84%	81%	75%	65%	63%	64%	68%	65%	70%	76%	85%	84%
Rainy days (d)	7	7	9	8	9	9	10	7	7	6	7	8
avg. Sun hours (hours)	2.0	3.0	5.5	9.0	10.9	11.5	11.4	10.3	7.4	5.0	2.4	2.1

Різниця між місяцями з найменшою і найбільшою кількістю опадів становить 56 мм; річний діапазон температур - близько 24,1 °C; найвища відносна вологість повітря - у листопаді (84,53%); найнижча відносна вологість повітря - у листопаді (84,53%) [14].

Місяць з найвищою відносною вологістю - листопад (84.53%). Місяць з найнижчою відносною вологістю - травень (63,11%). Найвологіший місяць - липень (13,13 днів), а найсухіший - жовтень (8,40 днів) [14].

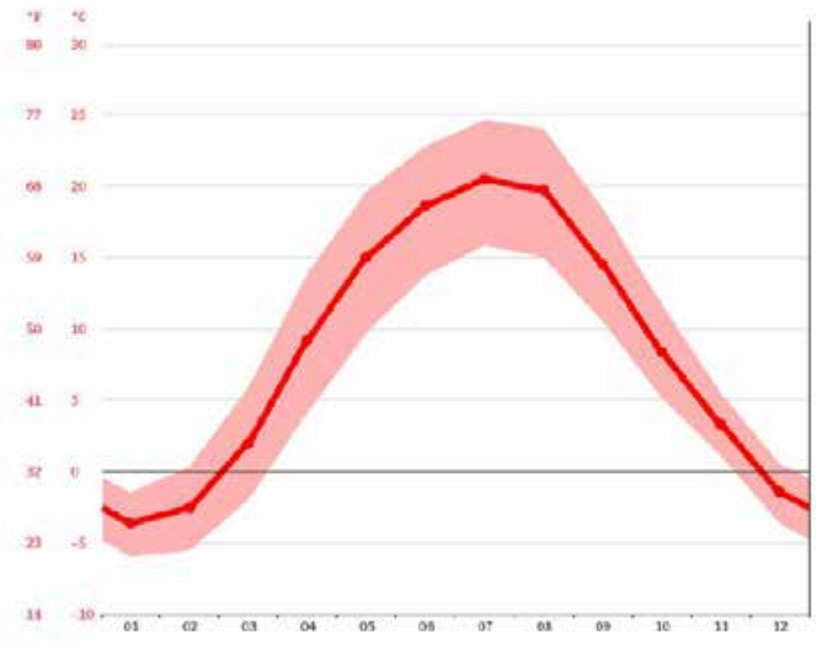


Рисунок 2.1 - Графік середньорічної температури по місяцях Бердичівського району, 2023р

Проблема зміни клімату. Зміна клімату - одна з найгостріших екологічних проблем сучасності. Зміна клімату впливає на всі сфери людського життя, включаючи здоров'я, економіку, сільське господарство та інфраструктуру. Ми знаходимося на шляху до досягнення 1,5 градусів Цельсія глобального потепління протягом наступних 20 років. Зміна клімату є широкомасштабною, швидкою та інтенсивною (рис. 2.2). Ця швидкість може призвести до серйозних кліматичних змін і незворотних змін до 2050 року. Існує потенціал для незворотних змін в екосистемах які можуть повпливати і на сільське господарство [14].

Зміни середньорічних температур характеризують інтенсивність температурних змін: За період 2000-2022 рр. температура в області коливається від 1,9°С вище норми (1,7°С за 2000-2010 рр. та 3,5°С за 2011-2020 рр.) до 0,9°С (2004 р.) - 3,5°С (2020 р.), відхиляючись від норми на 6,9°С. У Житомирській області спостерігається тенденція до підвищення як середньорічних, так і середньомісячних температур[15].

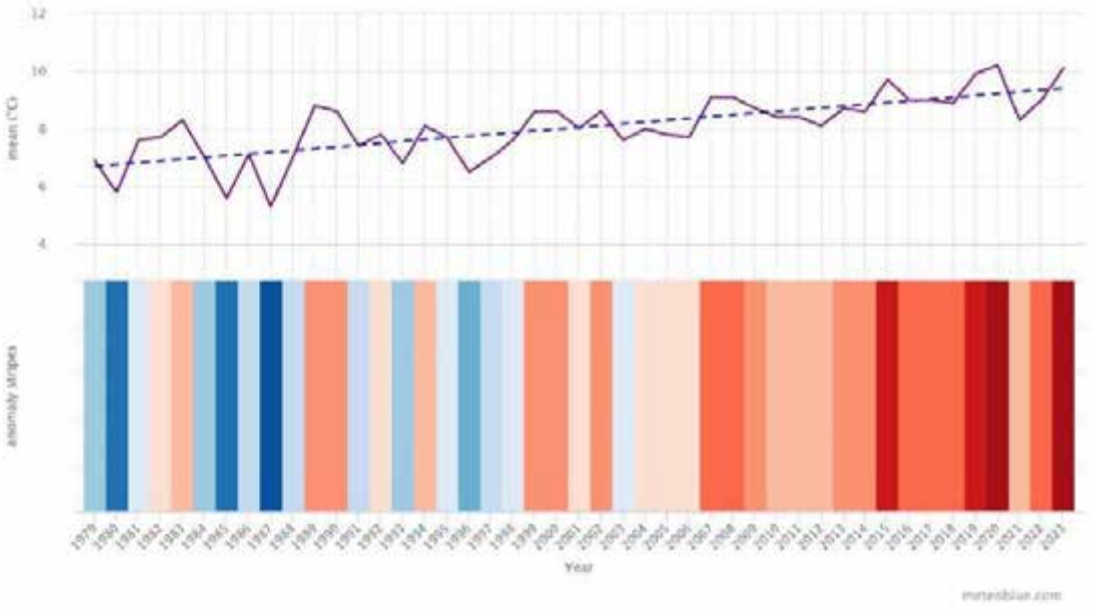


Рисунок 2.2- Тенденції зміни температури в Бердичівському районі, 1979-2023 рр.

На графіку вище показана розрахункова середньорічна температура Бердичівського району. Синя пунктирна лінія - це лінійна тенденція зміни клімату. Якщо лінія тренду спрямована вгору зліва направо, це означає, що температурний тренд є позитивним і в Бердичівському районі теплішає внаслідок зміни клімату. Якщо горизонтально, то чіткої тенденції немає; якщо вниз, то ситуація в Бердичівському районі з часом стає холоднішою.

У нижній частині графіка показана так звана зона потепління. Кожна кольорова смужка відображає середню температуру за рік, причому синій колір вказує на більш холодний рік, а червоний - на більш теплий.

На рис. 2.3 показано розрахункову середню загальну кількість опадів в Бердичівському районі. Синя пунктирна лінія - це лінійна тенденція зміни клімату. Якщо лінія тренду спрямована вгору зліва направо, то тенденція зміни кількості опадів є позитивною, а зміна клімату в Бердичівському районі є сильнішою. Якщо вона горизонтальна, то чіткої тенденції немає; якщо вона спрямована вниз, то ситуація в Бердичівському районі з часом погіршується.

У нижній частині графіка показані так звані зони опадів. Кожна кольорова смужка відображає загальну кількість опадів у відповідному році, причому зелений колір означає вологий рік, а коричневий - сухий.

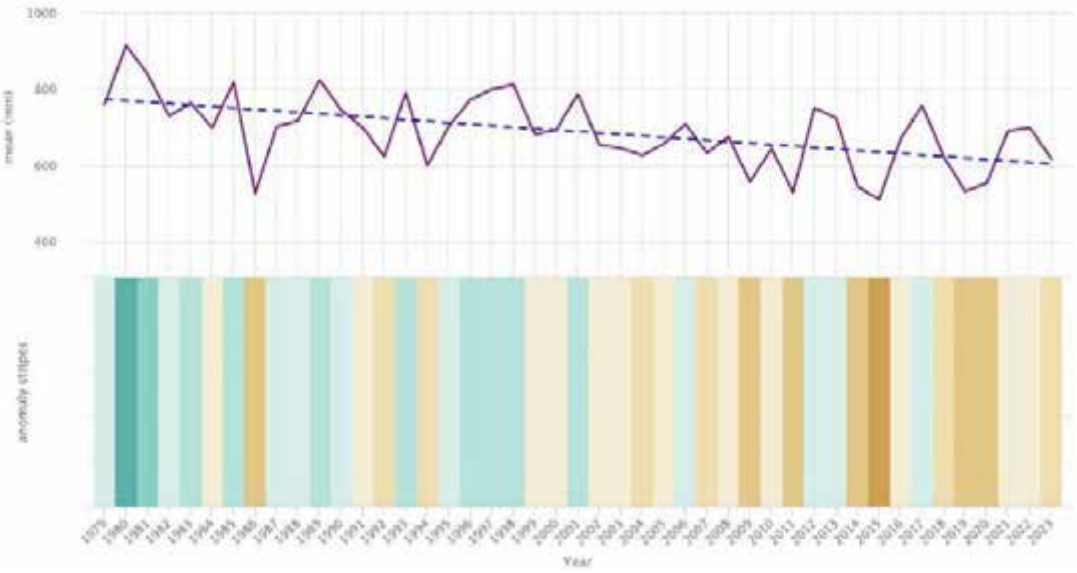


Рисунок 2.3 - Тенденції зміни кількості опадів в Бердичівському районі, 1979-2023 рр.

2.2. Ґрунтові умови

Основна площа господарства (близько 67%) вкрита чорноземом типовим середньої глибини (рис. 2.4). Зі зменшенням кількості опадів і збільшенням випаровування глибина зволоження і глибина кореневої системи рослин зменшується. Тому глибина залягання гумусу в шарі ґрунту , не перевищує 70-80 см у шарі Н+Нр. Ці ґрунти мають добрі фізичні властивості для росту і розвитку сільськогосподарських культур, але при обробці їх структура стає більш дезорганізованою, ніж у звичайних ґрунтах, з більшим ущільненням і утворенням кірки, що дуже ускладнює проростання насіння і збільшує вітрову ерозію.

Типові чорноземи є дуже родючими ґрунтами. Однак постійна оранка порушує їхню структуру і посилює вітрову ерозію [16].

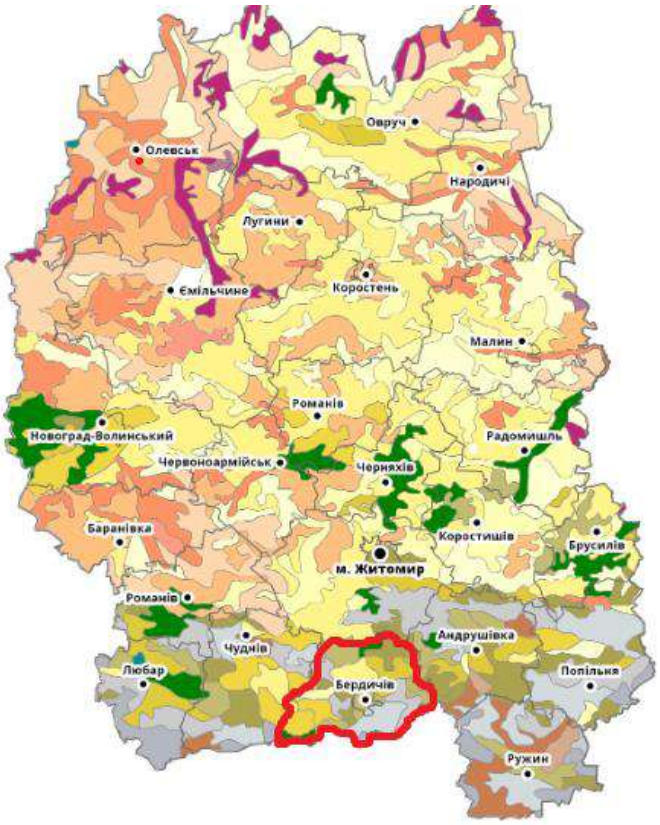


Рисунок 2.4 - Карта ґрунтів Житомирської області

- Чорноземи типові слабогумусовані та малогумусні
- Чорноземи типові слабогумусовані опідзолені
- Чорноземи типові середньоглибокі
- Чорноземи типові малогумусні вилуговані

У 2024 році був проведений хімічний аналіз ґрунту дослідного поля. Результати подані в табл. 2.2.

Рекомендації по внесенню макро- та мікроелементів :

- Азот потрібно вносити в основне удобрення у вигляді карбаміду. Можна використати карбамід чи кас у весняний період, але не раніше ніж за 10 днів до посіву. Рекомендовану норму азоту оптимально буде внести окремим агротехнічним прийомом перед посівною культтивацією. Залежно від запланованої норми всю кількість азоту можна внести при посіві але виключно в амонійно-нітратній формі.
- Фосфор потрібно вносити в основне удобрення у вигляді суперфосфату простого чи подвійного, амофосу, диамонійфосфату. При посіві

використовувати тільки водорозчинне добриво (суперфосфат, амофос, діамофос, сульфоамофос)

- Калій потрібно вносити в основне удобрення чи ранньою весною перед закриттям вологи у вигляді будь-якого безхлорного калійного добрива (Сульфат калію, калійна руда, калімагнезія). У даному випадку не виключеним є внесення доз калію локально при посіві у складі комплексного добрива

Сірку потрібно вносити в передпосівну культивацію (Сульфат амонію, калію, калімагнезія) Можливе внесення сірки у грунт при посіві у складі комплексного добрива.

Таблиця 2.3

Результати агрохімічного обстеження грунту дослідного поля

Результати аналізу грунту										Система живлення					
показник	одиниці виміру	метод вимірювання	результати вимірювань	рівень забезпечення						показник	загальна потреба	способи внесення			
				дуже низький	низький	середній	високий	дуже високий				основне	передпосівне	припосівне	підживлення
Органічна речовина	%	Ox-red	4,2												
Soil solinity	мСм/см	Cond	0,35	оптимальний											
pH грунту	Од.pH	H_2O 1:1	7,6	лужна											
pH сольовий	Од.pH		7,1												
pH буферний	Од.pH	Sikora													
Азот нітратний NO_3	Мг/кг	lonometrick	7,4							N	35		20	15	
Фосфор(P)	Мг/кг	Olsen	153							P	30			30	
Калій(K_2O)	Мг/кг	NH_4Ac	128							K	15			15	
Кальцій(Ca)	Мг/кг	NH_4Ac	3,24												
Магній(Mg)	Мг/кг	NH_4Ac	320												

Натрій(Na)	Мг/кг	NH_4Ac	36	
Сірка(S)	Мг/кг	P 500ppm	10,4	
Цинк(Zn)	Мг/кг	DTPA	0,4	
Залізо(Fe)	Мг/кг	DTPA	32	
Марганець(Mn)	Мг/кг	DTPA	4,9	
Мідь(Cu)	Мг/кг	DTPA	0,3	
Бор(B)	Мг/кг	Hot water	1,5	
ЄКО	Мг-укв/100гр		22,3	
Насиченість основами			100	
Калій(K)			1,5	
Магній(Mg)			12,0	
Кальцій(Ca)			85,9	
Водень(H)			0,0	
Натрій(Na)			0,7	
Солонцюватість грунту			0,70	Не солонцюваті

2.3. Програма та методика проведення досліджень

На відміну від інших методів дослідження (спостереження, вегетаційні та лізиметричні досліди), особливістю польових дослідів, які є найважливішим методом експериментального вивчення основних проблем сільськогосподарської діяльності, є вивчення всіх ґрунтових, кліматичних та агротехнічних факторів разом в умовах, дуже близьких або безпосередньо придатних для умов вирощування культурних рослин. Тільки в польових експериментах можна встановити взаємозв'язок між культурами і засобами, що впливають на них. Крім того, є багато тем, які взагалі неможливо вивчити без польових умов і польових експериментів, наприклад, обробіток ґрунту, догляд за рослинами, сівозміна, використання добрив у сівозміні, поєднання добрив і гербіцидів з іншими агротехнічними прийомами, механізація збирання врожаю і врожайність різних сортів [18].

Польові досліди пов'язують теоретичні дослідження в агрономії з сільськогосподарською практикою. Результати польових дослідів, які підтверджують результати теоретичних досліджень і узагальнюють практичні спостереження, дають достатньо переконливу основу для поширення нових засобів підвищення врожайності (агротехнічних прийомів, нових сортів, добрив).

Польові сільськогосподарські досліди - це дослідження, що проводяться на спеціально відведених ділянках землі. Основними цілями польових випробувань є визначення відмінностей між експериментальними технологіями та вимірювання впливу життєвих факторів, умов і засобів вирощування на врожайність і якість рослин [19].

Сукупність експериментальних і контрольних варіантів об'єднуються в єдине ціле і утворюють схему досліду. Цінність результатів польових досліджень залежить від дотримання певних методичних вимог. Найважливішими з них є 1) типовість досліду; 2) дотримання принципу єдиної відміни; 3) проведення досліду на спеціально виділених і вирівняних ділянках; 4) облік врожаю, надійність і точність польового досліду [20].

Розмір поля також залежить від досліджуваної культури. Чим менша площа живлення і, відповідно, більша кількість рослин на одиниці площі, тим меншими можуть бути експериментальні ділянки. Наприклад, характеристики зернових, проса, бобових, багаторічних культур, однорічних культур, льону та подібних культур можна аналізувати на ділянках площею 20-30 м^2 . У дослідах з соняшником площа облікових ділянок, відібраних для дослідження, становить 75-150 м^2 (площа облікових ділянок, відібраних для дослідження, становить 75 м^2).

У нашому дослідженні ми надали перевагу лабораторно-польовому досліду. Основним завданням лабораторних і польових дослідів є визначення взаємовідносин між рослинами і середовищем їхнього існування. Тому характерною особливістю цих досліджень є те, що крім численних записів і спостережень у полі, проводяться також різні лабораторні дослідження, в тому числі аналізи рослин і ґрунту. Ці аналізи дозволяють більш повно описати взаємозв'язок між експериментальними рослинами та умовами вирощування.

У даному експерименті був обраний метод систематичної постановки дослідів. Систематичний метод вимагає, щоб варіанти розміщувалися в порядку, описаному в плані експерименту. З цієї причини цей метод іноді називають послідовним методом. Його різновидами є одноступеневе, двоступеневе та багатоступеневе розміщення. Це найпростіший метод розміщення, але його можна використовувати на всіх ділянках з рівномірною родючістю ґрунту [21].

Посівна площа ділянки – 112 м^2 (11,2*10). Площа облікової ділянки – 80 м^2. Ділянки в досліді розміщенні систематично. Повторність в досліді чотирикратна.

В досліді вивчали гібрид соняшника НС Таурус. Було закладено два польових досліди.

Дослід 1. Продуктивність соняшника залежно від технології вирощування:

1.Класична технологія вирощування (контроль).

2.Технологія вирощування Strip-till

Дослід 2. Вплив застосування морфорегулятора на продуктивність соняшника.

1.Обробка посівів водою (контроль)

2.Обробка посівів морфорегулятором Архітект

Досліди закладали згідно „Методики польового досліду" та „Методичних вказівок щодо проведення польових дослідів з вивчення технологій вирощування зернових культур".

Обліки та фенологічні спостереження проводили відповідно до „Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур", статистичну обробку результатів за Б.О. Доспєховим.

В дослідах висівали гібрид НС Таурус

Протягом усього періоду вегетації соняшнику на основних фазах розвитку проводили наступні вимірювання: висота рослин, приріст і суха маса, площа листкової поверхні.

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками:

- Вміст азоту визначали іонометричним методом. Принцип спектрофотометричного методу визначення нітратного азоту ґрунтується на здатності нітратних іонів поглинати ультрафіолетове випромінювання за довжини хвиль від 220 нм до 240 нм. Вимірюючи оптичну густину розчину, визначають вміст нітратів. а вміст рухомого фосфору за допомогою методу Олсена суть методу полягає в тому, що рухому сполуки фосфору 0,5 н розчином $NaHCO_3$. Кількість фосфору яка перейшла у витяжку визначають фотометрично за методом Деніже

- Спостерігали за наступними фазами росту і розвитку соняшнику: сходи, сходи, 2-3, 4-5 і 9-та пари листків, цвітіння, жовто-зелений кошик і дозрівання (жовто-коричневий кошик). Спостереження проводили візуально: цвітіння - це коли 10% рослин перебувають на цій стадії, а пікова стадія - коли

не менше 75% рослин перебувають на цій стадії. Також фіксували дати сівби та збирання врожаю.

- Густоту рослин на стадії 2-3 пар листків обліковували окремо на кожній дослідній ділянці.

- Висоту рослин та асиміляційну поверхню листків визначали шляхом вимірювання 10 фіксованих рослин, типових для даного гібриду, у двох повтореннях, що не повторювалися, на важливих фазах росту та розвитку соняшнику.

- Площу листкової поверхні вимірювали за А.А. Ничипоровичем .

- Облік врожаю насіння соняшнику проводили за вологості 7% та визначали його структуру.

Характеристика досліджуваного гібриду

НС Таурус - сучасний сербський гібрид, виведений фахівцями Інституту «Нови Сад». На сьогоднішній день він визнаний одним з найпродуктивніших сортів, виведених за технологією Clearfield [23].

Рис. 2.3 Агрономічні характеристики гібриду НС Таурус

Гібрид Таурус належить до середньоранніх гібридів з вегетаційним періодом 109-113 днів. Коріння помірно глибоке і розгалужене, висота стебла 160-170 см, кошик тонкий і опуклий діаметром 20-23 см.

Велике чорне насіння містить 47-49% олії та 16-18% білка. Потенційна врожайність 55 ц/га; густота стояння соняшнику при збиранні повинна бути в межах 58 000-60 000 рослин на гектар. «НС Таурус - це стійкий до євролайтнінгу гібрид соняшнику, який може давати високі врожаї навіть у посушливі роки. Він стійкий до хвороб листя і стебла та добре адаптований до

кліматичних умов, характерних для регіонів України. Особливу увагу селекціонери приділяють показникам стійкості до дефіциту вологи, тому цей гібрид також добре підходить для проблемних регіонів з низькою кількістю опадів [22].

2.4.Агротехніка проведення досліджень

Попередник – пшениця озима.

Обробіток грунту (класичний): включав лущення стерні одразу після збирання попередника за допомогою дискового лущильника. Робочі органи лущильника – «ромашка» на пружинній стійці і трубчастий коток, лущення проводилось на глибину 4-5 сантиметрів.

У жовтні проводили оранку на глибину 25-27 см. Навесні під час фізичної стиглості грунту (підсихання гребенів, грудка добре розбивалася при падінні з висоти в 1 метр) проводили закриття вологи шлейф-бороною.

Сівбу проводили 05.05.2024 р . Перед сівбою провели культивацію на глибину загортання насіння (4-5 см). Використовували культиватор зі стрільчастими лапами, які розпушують грунт та підрізають бур’яни, також використовували планувальний коток який кришить грунт та виконує обернене ущільнення. Швидкість сівби 8-9 км/год. Посіяний гібрид НС Таурус.

Насіння даного гібриду оброблене фунгіцидними протруйниками від основного комплексу хвороб (діючі речовини: *флудіоксоніл* - фунгіцид широкого спектру дії, який пригнічує ріст міцелію. Відносно стабільний, але швидко руйнується під дією фотолізу. Сполука має тривалий захисний ефект, слабку системну дію та інгібує фосфорилювання глюкози під час клітинного дихання. Його вплив на ріст міцелію, розмноження патогенів та формування клітинної мембрани пов'язаний зі зниженням функції клітинної мембрани. Тривалість захисного ефекту визначається стабільністю речовини в даному ґрунті і може досягати 30 днів. *Металаксил м* - системний фунгіцид тривалої дії. Ефективний проти плісняви та грибків кореневих гнилей. Він пригнічує всі

види синтезу РНК, затримує і руйнує мітоз. Накопичується в коренях і листі та передається молодим частинам рослин.)

При сівбі (на 5 см збору рядка і на 5 см глибини) вносили мінеральні добрива: поліфоска N -8 , P -24(P_2O_5) , K-24(K_2O), триоксид сірки 9% в нормі 80 кг/га.

При сівбі вносили рідке стартове добриво РКД 5:20:5 в кількості 50 л/га розведених водою в кількості 50л з додаванням мікробних препаратів – Мікофренд – 02 л/га (Це мікоризний біопрепарат на основі мікоризних грибів Glomus VS та Trichoderma Harzianum. Препарат містить мікроорганізми для активного утворення мікоризи: *Streptomyces sp., Pseudomonas sp., Fluorescens sp*. та фосфатфіксуючі бактерії: кількість життєздатних бактерій становить (1,0-1,5)х108 КУО/мл. Біопрепарат також містить біологічно активні речовини, такі як фітогормони, вітаміни, фунгіциди та амінокислоти [24].

У фазу двох-трьох справжніх листків вносили гербіцид Євролайтнінг плюс в нормі 1,8 л/га з витратою робочого робочого розчину 150 л/га

Технологія вирощування соняшнику Clearfield була представлена компанією BASF у 2003 році. Вона швидко завоювала популярність завдяки своїй здатності ефективно контролювати однорічні та дворічні бур'яни, забезпечуючи високу врожайність та максимальну віддачу з гектара. Оновлений метод вирощування Clearfield Plus базується на традиційній технології та використовує інноваційні гербіциди з широким спектром дії, адаптовані до конкретних місцевих умов. Його можна використовувати з усіма типами систем обробітку ґрунту, включаючи no-till, смуговий посів, міні-обробіток ґрунту, а також традиційний обробіток ґрунту.

Вирощування соняшнику за системою «Чисте поле» передбачає застосування гербіцидів Євролайтнінг, Імпреза та інших гербіцидів на толерантних до них гібридах. Ці засоби захисту рослин належать до сімейства імідазолінонів і ефективні в боротьбі зі злаковими та дводольними бур'янами. Культури, вирощені за цією технологією, стійкі до посухи, вилягання та таких хвороб, як біла гниль, сіра гниль та фомопсис.

Технологія Clearfield Plus також включає продукт під назвою Євролайтнінг Плюс. Завдяки покращеній формуляції препарат є більш ефективним, а потенційна врожайність соняшнику, вирощеного за оновленою системою, є набагато вищою, ніж за попередньою технологією.

Вирощування соняшнику з Євро Лайтнінг вимагає чіткого розуміння використовуваних методів. Гербіциди рекомендується використовувати, коли бур'яни активно ростуть. Коли речовина потрапляє на землю або на рослину, вона швидко поглинається корінням і листям і пригнічує синтез ацетолактатсинтази (ALS), яка необхідна для виробництва важливих амінокислот і білків, завдяки чому бур'яни швидко гинуть після обробки [28].

У досліді 2 у фазу шести справжніх листків (ВВСН 16-18) у варіанті 1 посіви обробляли водою, у варіанті 2 – вносили морфорегулятор з фунгіцидним ефектом Архітект.

3. ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ НА БІОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ РОСЛИН

3.1 Тривалість міжфазних періодів залежно від технології вирощування

Процеси росту рослин, розвиток рослинного організму та репродуктивних органів значною мірою визначаються забезпеченістю культури водою та поживними речовинами, фізичними властивостями ґрунту та кліматичними умовами впродовж вегетаційного періоду. Тривалість фаз росту і розвитку протягом вегетаційного періоду безпосередньо залежить від умов навколишнього середовища, суми температур та особливостей гібрида. Дані фенологічних спостережень за фазами росту і розвитку можуть допомогти краще підібрати гібриди, придатні для конкретних ґрунтів і кліматичних зон. Протягом усього життя рослини фактори навколишнього середовища впливають на її ріст і розвиток, і дані показують, що цей показник змінюється залежно від гідротермічних умов на завершальних етапах розвитку культури.

Дуже важливим показником у формуванні продуктивності сільськогосподарських культур є здатність рослини повноцінно проходити всі фенологічні фази, що впливає як на врожайність, так і на якість насіння. Початок і тривалість фенологічної фази значною мірою залежить від кліматичних умов року [29].

Наші спостереження в 2024 р. свідчать, що строки настання фенологічних фаз у гібриду соняшнику, який вивчався в дослідах, та тривалість міжфазного періоду залежать від технології вирощування культури.

Характеризуючи показники тривалості міжфазних періодів, слід зазначити, що цей показник, в значній мірі, залежить від біологічних особливостей гібриду. У гібриду НС Таурус період проростання-цвітіння становить 62 дні, а при сівбі за технологією Strip-till тривалість вегетаційного періоду продовжується на 6 днів. Період цвітіння-дозрівання становить 51 днів, який збільшується на 3 дні при використанні технології Strip-till [30].

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів в залежності від технології вирощування

Технологія вирощування	Тривалість періоду, днів				
	сівба-сходи	сходи-цвітіння	цвітіння-жовто-зелений кошик	жовто-зелений - бурий кошик	сходи - повна стиглість
Класична (контроль)	12	63	19	22	112
Strip-till	14	67	23	22	115

Отже, вегетаційний період рослин середньораннього гібриду соняшнику НС Таурус залежить як від біологічних особливостей культури, так і від технології вирощування. Ця ознака пов'язана з меншою температурою грунту в посівах культури за рахунок наявності мульчі в міжрядді та більшою забезпеченістю вологою в період вегетації у варіанті, де була використана технологія Strip-till.

3.2. Вплив технології обробітку ґрунту на площу листкової поверхні

Ріст і розвиток рослин визначається як процес біологічної диференціації шляхом утворення нових елементів і розширення старих елементів їхньої структури, що має вирішальний вплив на розподіл, перерозподіл і використання органічних речовин, що утворюються в процесі фотосинтезу і метаболізму, поглинутих мінеральних солей і води, які використовуються для формування нових органів і тканин. Фотосинтез є основним процесом синтезу органічних речовин у зелених рослинах. На фотосинтетичну активність впливає низка факторів, серед яких світло, температура і вміст вуглекислого

газу в атмосфері, зміна яких пов'язана виключно з радіаційним режимом атмосфери, кліматом і погодними умовами.

Вміст мінеральних та органічних речовин у ґрунті, а також повітряний і водний режими ґрунту також є факторами, на які можна безпосередньо впливати і контролювати. Тому практично всі елементи технології вирощування спрямовані на створення оптимальних умов для формування і роботи фотосинтетичного апарату з метою збільшення використання рослиною сонячної енергії.

Процес формування листкової поверхні може слугувати індикатором ступеня забезпечення культури мінеральними поживними речовинами та сумісності між густотою посіву, фенологічними процесами і тривалістю основних етапів росту і розвитку [33].

Площа листкової поверхні досягає максимального значення в період цвітіння. Зміна технології вирощування культури на Strip-till призвела до збільшення площі асиміляційної поверхні рослини під час формування кошика на 0,9 тис.м^2/га, або на 6,8 % (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Динаміка зміни площі листкової поверхні гібриду НС Таурус за різних технологій вирощування культури, тис.м^2/га

Варіант	Фази росту			
	2-4 пара листків	формування кошика	цвітіння	початок дозрівання
Класична технологія (контроль)	0,41	12,9	38,5	31,4
Strip-till	0,46	13,8	42,1	33,2

О.О. Ничипорович порівняв рівні врожайності з максимальною площею листкової поверхні культури і дійшов висновку, що для отримання високих

врожаїв достатньо площі листкової поверхні близько 30-40 тис. м^2/га. Будь-яке збільшення площі листкової поверхні матиме негативний вплив на фотосинтез, насамперед тому, що зменшиться площа листків на які потрапляє сонце і надмірно використовуватимуться мінеральні поживні речовини [32].

Максимальну площу листкової поверхні рослини соняшнику формують у фазу цвітіння: за класичної технології вирощування вона складає 38,5, за технології Strip-till – 42,1 тис.м^2/га.

3.3. Вплив технології вирощування на фотосинтетичний потенціал соняшнику

Ріст і розвиток соняшнику розглядається як ряд послідовних етапів, успішність проходження яких визначає швидкість реалізації його генетичного потенціалу. При цьому шанси окремих рослин досягти більш високого життєвого стану (рівня продуктивності) не є постійними [30].

Формування високих врожаїв у сільськогосподарських рослин є результатом фотосинтезу, в процесі якого з простих речовин утворюються складні органічні сполуки, багаті на енергію і різноманітні за хімічним складом [31]. Площа асиміляційної поверхні, тривалість життя і фотосинтетична ефективність рослини мають вирішальний вплив на формування врожаю соняшника (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Характеристика фотосинтетичної діяльності гібриду соняшнику НС Таурус в залежності від технології вирощування

Технологія вирощування	Площа листкової поверхні на 1 рослині, м^2	Листковий індекс, фаза цвітіння	Фотосинтетичний потенціал, млн. м^2/га*діб
Класична (контроль)	0,70	3,85	1,373
Strip-till	0,77	4,21	1,411

Як відомо, інтенсивність накопичення органічної речовини залежить від величини листкової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослини і значною мірою залежить від трофічного режиму та тривалості листкової активності. Площа асиміляційної поверхні, тривалість життя і фотосинтетична ефективність рослини мають вирішальний вплив на формування врожаю соняшника. Попередні дослідження показали зв'язок між площею листкової поверхні рослин та накопиченням сухої речовини на одиницю посівної площі [25]. Визначення розрахунковим методом фотосинтетичного потенціалу посівів соняшника на окремих фазах розвитку рослин засвідчує зростання показників на варіанті Strip-till: показник фотосинтетичного потенціалу посівів склав 1,411 проти 1,373 млн $м^2$/га*діб за вирощування соняшнику за класичною технологією.

3.4. Вплив застосування морфорегулятора на біометричні показники рослин

Як морфологічний регулятор Архітект позитивно впливає на всі органи рослин. Формується сильна коренева система та збільшується маса. Це дозволяє соняшнику міцно триматися в ґрунті та більш інтенсивно поглинати воду і поживні речовини (рис. 3.1).

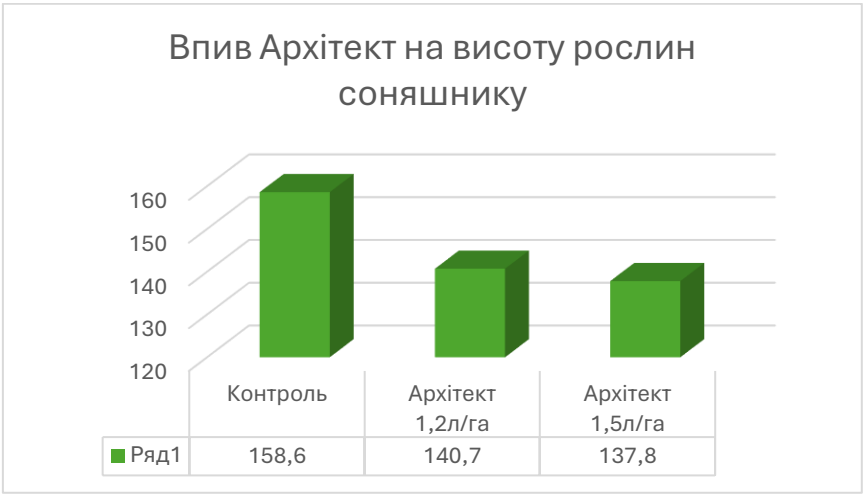


Рисунок 3.1 - Вплив морфорегулятора Архітект на висоту рослин соняшнику (фаза цвітіння, ВВСН 65)

Обробка посівів морфорегулятором Архітект у дозі 1,5 л/га порівняно із контрольним варіантом (обробка водою) дозволяє зменшити висоту рослин у фазі цвітіння (ВВСН 65) на 20 см (12,9 %). Товстіші листки захищають соняшник від втрати води та грибкових захворювань, при цьому листя довше залишається зеленим, що подовжує процес фотосинтезу. Архітект значно зменшує висоту рослин і робить стебла коротшими, товстішими та міцнішими. Поєднання цих факторів позитивно впливає на розмір і виповненість насіння, що призводить до збільшення врожайності.

Як фунгіцид, він контролює основні позакореневі хвороби соняшнику (септоріоз, альтернаріоз, іржу, гомоз і гомопсис) і знижує потенціал склеротинії. Піраклостробін перерозподіляється у внутрішні тканини рослини, відчуваючи патогени та пригнічуючи їхнє дихання. В результаті гриб відчуває дефіцит енергії і гине.

3.5. Вплив досліджуваних факторів на врожайність соняшнику

Метою експериментального дослідження було виявити вплив технології вирощування на врожайність та показники якості насіння соняшнику. На обох цих полях використовується технологія GlearField, внесена однакова кількість добрив, грунт є типовим для обох полів.

Отримані дані свідчать, що продуктивність соняшника зумовлена генетичними особливостями гібриду та впливу технології вирощування (табл. 3.4). На контрольному варіанті показник урожайності у досліджуваного гібриду становив 3,68 т/га проти 3,71 т/га за застосування технології Strip-till. Різниця між варіантами є несуттєвою. Суттєве зниження господарської врожайності порівняно із біологічною пов’язано із розвитком хвороб на рослинах соняшника. Нами відмічене суттєве враження кошиків рослин білою гниллю (склеротиніозом), особливо при вирощуванні культури за технологією Strip-till.

Для виявлення достовірності результатів було проведено дисперсійний аналіз однорічних результатів спостережень в однофакторному досліді (табл. 3.4-3.7).

Таблиця 3.4

Урожайність гібриду соняшнику НС Таурус залежно від технології вирощування, т/га

Варіанти (l)ё	Величини у повтореннях (n), х				∑V	Середня величина у варіантах
	I	II	III	IV		
Класична технологія (контроль)	3,60	3,72	3,55	3,83	18,7	3,68
Strip-till	3,67	3,73	3,68	3,75	20,23	3,71
∑P	9,77	9,75	9,53	9,88	38,93	3,66

Таблиця 3.5

Відхилення X1 всіх величин ознаки (х) від середньої величини в досліді

Варіанти (l)	Відхилення X1 у повтореннях (n)				$\sum V1$
	I	II	III	IV	
Класична технологія	-2,6	-1,4	-3,1	-0,3	-7,4
Strip-till	3,1	1,7	1,2	1,9	7,9
∑P1	0,5	0,3	-1,9	1,6	0,5

Таблиця 3.6

Квадрати відхилень окремих величин ознаки від її середньої величини

Варіанти (l)	X1 2 у повтореннях (n)				(∑V1)2
	I	II	III	IV	
Класична технологія	6,76	1,96	9,61	0,09	18,42
Strip-till	9,61	2,89	1,44	3,61	17,55
(∑P1)2	16,37	4,85	11,05	3,7	35,97

Коригуючий фактор(поправка): C = (∑$\boldsymbol{X1}$) **2**/ln = 6,76 / (2*4) = 0,85

Загальна дисперсія: = 35,97 – 0,85= 35,12

Дисперсія повторень: Cp=∑(∑ $\boldsymbol{P1}$) **2**/l – C = 35,97 / (2-0,85) = 31,28

Дисперсія варіантів: Cv=∑(∑ $\boldsymbol{V1}$) **2**/n – C = 1,4

Дисперсія, обумовлена помилками: Cz = Cy = Cp = Cv = = 35,12 – 31,28 – 1,4 = 2,44

Дисперсія варіантів S^2_v = 1,4/2-1 = 1,4

Дисперсія похибки S^2_z = 2,4 / (4-1)*(2-1)= 0,8

Таблиця 3.7

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів відхилень	Ступінь свободи, n – 1	Середня дисперсія s 2	Критерій достовірності результатів досліду	
				Fф	F05
Загальна Cy	35,12	8			
Повторень Cp	31,28	3			
Варіантів Cv	1,4	1	1,4	1,75	7,71
Помилок (залишку) Cz	2,4	4	0,8		

Fф = [Cv/(l–1)]/[Cz/(n–1)(l–1)] = 1,4/0,8 = 1,75

F05 = 7,71

Частка впливу окремих факторів

N^2_v = 1,4 /35,12 =3,9 %

N^2_p = 31,28/1,4 = 22.3%

Інших випадкових помилок = 73,8%

Точність досліду = (100 * $0,8^2$/4) / 6 = 6,7 (задовільна)

Провівши обрахунок впливу технології вирощування на врожайність соняшнику F05 вийшло більшим за Fф, тобто різниці між дослідженими варіантами не істотні і знаходяться в межах помилки досліду.

3.6. Вплив застосування морфорегулятора росту на продуктивність соняшнику.

Усі сільськогосподарські культури вирощують з метою отримання врожаю основної та побічної продукції. Головним продуктом соняшника є насіння, яке використовується як сировина для виробництва олії. Рівень врожайності соняшника залежить від різних факторів, включаючи ті, що досліджувались в нашій роботі.

За вирощування соняшнику важливо мати розуміння про складові елементи урожаю, оскільки це дозволяє ефективно впливати на продуційний процес культури. Проаналізувавши показники урожайності гібриду соняшника слід зазначити, що максимальні значення урожайності були отримані у варіанті із застосуванням морфорегулятора Архітект (табл. 3.8). Урожайність (біологічна) варіанту за впливу дії Архітект склала 4,88 т/га, що вище на 0,36 т/га (8 %) варіанту з обробкою посівів водою (контроль).

Загалом, рослини, оброблені Архітектом, формують оптимальну структуру рослини, підвищується імунітет рослини, що підтверджується й даними інших дослідників [35].

Таблиця 3.8

Вплив застосування морфорегулятора Архітект на врожайність соняшнику, 2024 р.

Технологія вирощування	Урожайність (біологічна) насіння, т/га	± до контролю, т/га	± до контролю, %
Обробка посівів водою (контроль)	4,52	-	-
Обробка посівів морфорегулятором Архітект	4,88	+0,36	+8 %

3.7. Структура врожаю соняшнику та показники якості насіння

Складові врожаю соняшнику.

-Кількість квіток та насіння в кошику. Цей показник може регулюватися культурою самостійно за рахунок густоти посіву та забезпеченості ґрунту поживними речовинами. Потенційна максимальна кількість квіток визначається селекційно. А в польових умовах соняшник буде формувати таку кількість насінин при якій зможе забезпечити себе поживними речовинами. Середня кількість насінин на рослині - 2000. Селекція всіх нових гібридів орієнтована на цей показник.

Маса -1000 насінин - це показник, який безпосередньо залежить від агронома. Це те, наскільки культура забезпечена поживними речовинами, вільна від конкуренції бур'янів і захищена від хвороб [34].

Спочатку ми відібрали по 10 зразків з кожної дослідної ділянки поля методом конверту. Другим нашим завданням було визначити вологість та показники якості врожаю. Вологість склала 9% .

В господарстві в лабораторних умовах досушили основну продукцію до базової вологості, визначили показники структури врожайності.

Біологічну врожайність соняшнику (т/га) визначають множенням густоти рослин на 1 га (шт.) на середню вагу насіння з рослини в грамах (перераховану на вологість 10%) та діленням на 1 000 000 для переведення в т/га.

Класична технологія вирощування:

Середня вага насіння з рослини – 85г.

Густота стояння – 55 000

БУ = 55 000 * 85 / 1 000 000= 4,6 т/га

Технологія вирощування Strip-till:

Середня вага насіння з рослини – 94г.

Густота стояння – 55 000

БУ= 55 000 * 94 / 1 000 000 = 5,17 т/га

Проведені розрахунки свідчать, що соняшник вирощений за технологією Strip-till формує вищу біологічну врожайність, ніж за класичної технології вирощування. Вирощування соняшнику за технологією Strip-till (5,17 т/га) дозволяє підвищити врожайність культури на 0,57 т/га (12,4%) порівняно із класичною технологією (4,60 т/га) (табл. 3.9).

3.8. Вплив досліджуваних факторів на вміст жиру в насінні соняшнику

Вміст жиру в насінні визначається співвідношенням олійних і не олійних речовин у насінні. Існує сильна зворотна залежність між відносним вмістом олії та білка в ядрі. Відомо, що при вищих нормах внесення добрив і більших площах живлення вміст жиру в насінні соняшнику знижується, а відносний вміст білка зростає. Крім того, є дані, що надлишок азоту на початку вегетації змушує рослини формувати великі стебла і нераціонально використовувати вологу, що призводить до дефіциту вологи під час критичних етапів розвитку рослин, таких як цвітіння, ріст і заповнення насіння.

Таблиця 3.9

Елементи структури врожаю соняшника

Показник	Класична технологія (контроль)	Strip-till
Урожайність біологічна, т/га	4,60	5,17
Діаметр кошика, см	16	17
Висота рослини, см	160	160
Діаметр стебла, см	2,5	2,5
Маса рослини з кошиком, г	228	217
Маса рослини без кошика, г	141	138
Маса насіння з кошику, г	85	94

Рослинні жири - це триатомні спирти, гліцерин та ефіри різних жирних кислот. Жирні кислоти розрізняють за наявністю або відсутністю подвійних і потрійних зв'язків, які визначають ступінь насиченості. Ступінь насиченості визначає якість і застосування тих чи інших олій. При контакті з повітрям олія з'єднується з киснем, утворюючи тверду, еластичну масу. Здатність рослинних олій до висихання є однією з основних їхніх властивостей. Йодне число показує, скільки грамів йоду можна додати до 100 г олії. За йодним числом соняшникова олія належить до групи напіввисихаючих харчових олій з йодним числом від 85 до 130 [36].

Для визначення показників якості насіння ми використовували рефрактометр FOSS Infratec 1241, що знаходиться в навчально-науковій лабораторії «Аналітичні дослідження у рослинництві» кафедри рослинництва.

Провівши експериментальне дослідження слід відмітити, що показники якості насіння суттєво не відрізняються залежно від технології вирощування (табл. 3.10, 3.11).

Таблиця 3.10

Показники якості насіння соняшника

Показник	Класична технологія (контроль)	Strip-till
Вологість, %	7	7
Вміст жиру, %	46,2	45,9
Лушпинність, %	24	23,6
Вихід ядра, %	76	76,4
НІР=1,35		

За вирощування гібридів соняшнику встановлено, що вміст жиру в сім'янках більше залежав від генетичних особливостей гібриду, погодних умов в період формування сім'янок, ніж від технології вирощування. За класичної технології вирощування вміст жиру в насінні склав 46,2 %, а вихід олії – 1,701 т/га, а за технології Strip-till – 45,9 %, вихід олії – 1,703 т/га.

Таблиця 3.11

Вплив технології вирощування на вміст жиру та вихід олії з 1 га

Технологія вирощування	Вміст жиру, %	Вихід олії з 1га, т
Класична (контроль)	46,2	1,701
Strip-till	45,9	1,703

4. ПОРІВНЯННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Дослідження, спрямовані на визначення оптимальної густоти посіву соняшнику, не тільки створюють сприятливі умови для росту і розвитку, але й покращують економічні показники господарства.

В умовах розвитку ринкових відносин і переходу до повної економічної самостійності сільськогосподарських підприємств велике значення має економічна оцінка тих чи інших заходів. Економічна ефективність виробництва визначається відношенням досягнутих результатів до пов'язаних з ними витрат або обсягу ресурсів, залучених у його виробництво, і характеризується системою натуральних і вартісних показників. Сукупність характеристик утворює систему показників економічної ефективності.

Для розрахунку економічної ефективності гібридів соняшнику та впровадження технічних заходів з їх вирощування необхідно визначити чистий прибуток з одиниці площі та рівень рентабельності. Також для визначення економічної оцінки гібридів соняшнику необхідно проводити цей аналіз в розрізі кожного гібриду, відтворюючи особливості біологічного потенціалу культури та економічну доцільність їх вирощування в конкретному регіоні.

У цьому розділі можна розглянути та узагальнити економічну оцінку експерименту. В даному випадку експеримент проводився з трьома гібридами та трьома нормами висіву. Показники, що використовуються в цьому розділі, - це врожайність, загальний обсяг виробництва, виробничі витрати, витрати на одиницю продукції, розрахунковий чистий прибуток і рентабельність.[37]

Врожайність розраховували в гектарах. Загальні виробничі витрати визначалися шляхом множення врожайності на ціну за тонну. Виробничі витрати визначаються шляхом додавання заробітної плати, паливно-мастильних матеріалів, мінеральних добрив, засобів захисту рослин, амортизації, насіння тощо. Витрати на одного працівника визначаються як відсоток від загальних виробничих витрат на одиницю продукції. Чистий прибуток - це різниця між загальним обсягом виробництва та виробничими

витратами. Рівень рентабельності, який є узагальнюючим показником, визначається як добуток умовного чистого прибутку на одиницю витрат. Рентабельність є одним з основних вартісних показників ефективності виробництва і характеризує норму прибутку на активи, ступінь використання капіталу у виробничому процесі та прибутковість господарської діяльності [38].

Світовий ринок олійних культур стрімко розвивається завдяки зростаючому попиту на рослинні олії та жири, а також використанню олійних культур у технічних цілях. Статистика показує, що за останні п'ять сезонів світове виробництво рослинної олії зросло на 25%, тоді як виробництво зернових збільшилося лише на 8% [39].

З агротехнічної точки зору розширення посівних площ соняшнику не є позитивним показником через його біологічні особливості як культури. Соняшник значно погіршує стан ґрунту і через кілька років має бути повернутий на попередні поля. Однак виробники соняшнику часто нехтують вимогами агротехніки з метою збільшення своїх доходів в умовах високих цін на цю культуру, що призводить до значного зниження врожайності та погіршення стану ґрунтів [40].

Розрахунки економічної ефективності вирощування соняшнику свідчить, що вирощування середньораннього гібриду має високий рівень рентабельності (табл. 4.1). Вартість валової продукції при вирощуванні соняшника за технології Strip-till складає 81620 грн/га, а чистий прибуток – 53320,0 грн/га. Застосування класичної технології призводить до зниження економічних показників вирощування культури. Рентабельність вирощування за технології вирощування Strip-till складає 188,4%, а за класичної технології цей показник нижчий на 31,4 % і складає 157,0 %. Зниження рентабельності пояснюється дещо нижчою врожайністю за вищих затрат на вирощування культури.

Таблиця 4.1

Порівняння економічної ефективності вирощування соняшнику за різних технологій вирощування

Технологія вирощування	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн/га	Витрати на вирощування, грн/га	Собівартість 1т, грн	Чистий прибуток на 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
Класична (контроль)	3,68	80960,0	31 500	8559,78	49460,0	157,0
Strip-till	3,71	81620,0	28 300	7628,03	53320,0	188,4

ВИСНОВКИ

Метою науково-дослідної роботи було порівняння двох технологій вирощування соняшнику та визначення їх впливу на продуктивність культури й економічну ефективність її вирощування. Під час виконання магістерської кваліфікаційної роботи було проведено експеримент з порівняння класичної та Strip-till (смугової) технології вирощування соняшнику.

1.Вегетаційний період рослин середньораннього гібриду соняшнику НС Таурус залежить як від біологічних особливостей культури, так і від технології вирощування.

2.Площа листкової поверхні досягає максимального значення в період цвітіння: за класичної технології вирощування вона складає 38,5, за технології Strip-till – 42,1 тис.м^2/га. Зміна технології вирощування культури на Strip-till призводить до збільшення площі асиміляційної поверхні рослини у фазі формування кошика на 0,9 тис.м^2/га, або на 6,8 %.

3.Визначення розрахунковим методом фотосинтетичного потенціалу посівів соняшника на окремих фазах розвитку рослин засвідчує зростання показників на варіанті Strip-till: показник фотосинтетичного потенціалу посівів склав 1,411 проти 1,373 млн м^2/га*діб за вирощування соняшнику за класичною технологією.

4.Посіви соняшнику, вирощених за технологією Strip-till формують вищу біологічну врожайність, ніж за класичної технології вирощування. Вирощування соняшнику за технологією Strip-till (5,17 т/га) дозволяє підвищити врожайність культури на 0,57 т/га (12,4%) порівняно із класичною технологією (4,60 т/га).

5.Обробка посівів морфорегулятором Архітект у дозі 1,5 л/га порівняно із контрольним варіантом (обробка водою) дозволяє зменшити висоту рослин у фазі цвітіння (ВВСН 65) на 20 см (12,9 %).

6.На контрольному варіанті показник урожайності у досліджуваного гібриду становив 3,68 т/га проти 3,71 т/га за застосування технології Strip-till.

Різниця між варіантами є несуттєвою. Суттєве зниження господарської врожайності порівняно із біологічною пов’язано із розвитком хвороб на рослинах соняшника. Нами відмічене суттєве враження кошиків рослин білою гниллю (склеротиніозом), особливо при вирощуванні культури за технологією Strip-till.

7.Урожайність (біологічна) варіанту за впливу дії Архітект склала 4,88 т/га, що вище на 0,36 т/га (8 %) варіанту з обробкою посівів водою (контроль).

8.Показники якості насіння суттєво не відрізняються залежно від технології вирощування.

9.Вартість валової продукції при вирощуванні соняшника за технології Strip-till складає 81620 грн/га, а чистий прибуток – 53320,0 грн/га. Застосування класичної технології призводить до зниження економічних показників вирощування культури. Рентабельність вирощування за технології вирощування Strip-till складає 188,4%, а за класичної технології цей показник нижчий на 31,4 % і складає 157,0 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для досягнення високої врожайності належної якості насіння з максимальним виходом олії з гектара в умовах Житомирської області на чорноземах типових рекомендується вирощувати гібрид соняшнику НС Таурус з застосуванням технології вирощування Strip-till.

Посіви соняшнику у фазі шести справжніх листків (ВВСН 16-18) обробляти морфорегулятором Архітект у дозі 1,5 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соняшник - GrainLab - ПМК-130 Зернова лабораторія. (2024). відновлено October 21, 2024, від pmk130.com.ua/analyzes/sonyashnyk/
2. Admin. (2023, March 16). Україна лідирує серед світових виробників соняшника. -. https://vanakov.com/aktualne/ukrayina-lidyruye-sered-svitovyh-vyrobnykiv-sonyashnyka/
3. Агроновини. (2024, October 21). Україна збереже лідерство на світовому ринку соняшникової олії. AgroPortal.ua. https://agroportal.ua/news/ukraina/ukrajina-zberezhe-liderstvo-na-svitovomu-rinku-sonyashnikovoji-oliji
4. Ціна на соняшник в Україні – 25000 грн за тону. (n.d.). https://tripoli.land/ua/podsolnechnik
5. UkrAgroConsult. (2024, July 10). Ціна соняшника на сьогодні 21.10.2024 в Україні - UkrAgroConsult. UkrAgroConsult - Агроконсалтинг Світового Рівня. https://ukragroconsult.com/sunflower-prices/
6. Admin. (2018, July 23). Вирощування соняшнику в умовах посухи. Журнал Агроном. https://www.agronom.com.ua/vyroshhuvannya-sonyashnyku-v-umovah-posuh/
7. Рослинництво: Підручник / С. М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась; За редакцією О.Я Шевчука. К.: НАУУ. 2005.502с. 278с.
8. Єременко О.А. Вплив регуляторів росту рослин на ріст, розвиток та формування врожаю соняшнику в умовах південного Степу України / О.А. Єременко, В.В. Калитка // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, №1(58), 2016. nd.nubip.edu.ua/2016_1/13.pdf
9. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А., за ред. Зінченка О.І. К.: Вища освіта, 2001. 591 с.

10. Дудник А. В. Формування продуктивності сортів та гібридів соняшнику на різних агротехнічних фонах з використанням біостимуляторів росту в умовах південного Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво» / А. В. Дудник. Херсон, 2006 16 с.
11. Рослинництво. Лабораторно-практичні заняття, За редакцією члена-кореспондента УААН М.А. Бобро, доктора сільськогосподарських наук С.П. Танчик, кандидата сільськогосподарських наук Д.М. Алімова, Київ, Урожай 2001 р.
12. Вплив мінеральних добрив на урожайність соняшнику в умовах ПСП «Підвисоцьке» Новоархангельського району Кіровоградської області. (2024). [PDF]] відновлено October 21, 2024, від socrates.vsau.org
13. Вплив мінеральних добрив на біоенергетичну продуктивність соняшнику в умовах дослідного поля ВНАУ. (2024). [PDF] відновлено October 21, 2024, від socrates.vsau.org
14. Climate data for cities worldwide. (n.d.). https://en.climate-data.org/
15. Climate Change Kyiv - meteoblue. (n.d.). Meteoblue. https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/change/kyiv_ukraine_703448
16. Картографія грунтів/За ред. Д.Г. Тихоненко. Харків: Урожай, 2001. 321с.
17. Бережняк Е. М. Роль біологічного фактора в підвищенні протиерозійної стійкості чорноземного ґрунту / Е. М. Бережняк // Вісник аграрної науки 2007. № 1. С. 65-68.
18. Горбатенко І. Ю. Основи наукових досліджень / І. Ю. Горбатенко. К.: Вища школа, 2001. 92 с.
19. . Дідора В. Г. Методика наукових досліджень в агрономії [текст]: навч. посіб. / В. Г. Дідора, О. Ф. Смаглій, Е. Р. Ермантраут. К.: Центр учбової літератури, 2013. 264 с

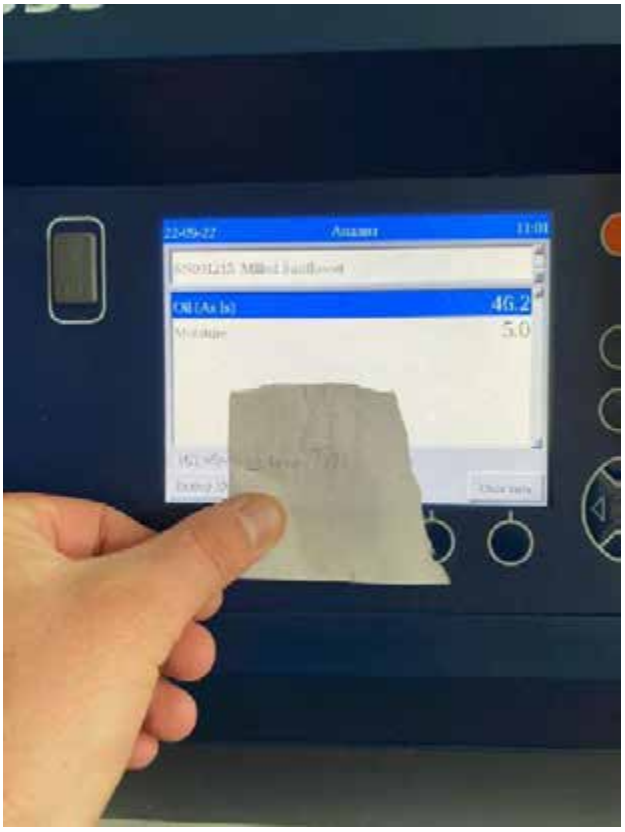
20. Тимошенко І. І. Основи наукових досліджень в агрономії / І. І. Тимошенко, З. М. Майщук, Г. О. Косилович. Львів : ЛДАУ, 2004. 111 с.
21. Основи наукових досліджень в агрономії : підруч. / [В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко та ін.] ; за ред. В. О. Єщенка. К. : Дія, 2005. 288 с.
22. НС ТАУРУС | Інформаційно-довідкова система "Сорт." (n.d.). http://sort.sops.gov.ua/cultivar/view/8088
23. Папка. (n.d.). https://minagro.gov.ua/file-storage/reyestr-sortiv-roslin
24. МІКОФРЕНД®-Т (Мікориза). (n.d.). БТУ-ЦЕНТР. https://btu-center.com/promisloviy-sektor/roslinnitstvo/biozhivlennya/mikofrend-t-mikoriza/
25. Єременко О.А. Вплив регуляторів росту рослин на ріст, розвиток та формування врожаю соняшнику в умовах південного Степу України / О.А. Єременко, В.В. Калитка // Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, №1(58), 2016. nd.nubip.edu.ua/2016_1/13.pdf
26. ГРАУНДФІКС фосфор-калій мобілізатор. (n.d.). БТУ-ЦЕНТР. https://btu-center.com/promisloviy-sektor/roslinnitstvo/gruntove-biodobrivo-/graundfiks-groundfix-/
27. Btu. (2022, March 29). GROUNDFIX IS a BREAKTHROUGH IN BIOTECHNOLOGIES. BTU-CENTER. https://btu-center.com/en/publication/publ-kats/groundfix-is-a-breakthrough-in-biotechnologies/
28. Vdrahuntsov. (2019, June 7). Clearfield - проста опція для боротьби з бур'янами | Nuseed Ukraine. Nuseed Ukraine. https://nuseed.com/ua/clearfield
29. Вплив передпосівної обробки насіння на врожайність сортів сої в умовах ПрАТ «Зернопродукт» с. Іванів Калинівського району Вінницької області. (2024). [PDF] відновлено October 21, 2024, від socrates.vsau.org

30. Рослинництво. Лабораторно-практичні заняття, За редакцією члена-кореспондента УААН М.А. Бобро, доктора сільськогосподарських наук С.П. Танчик, кандидата сільськогосподарських наук Д.М. Алімова, Київ, Урожай 2001 р.
31. Формування асиміляційної поверхні окремих гібридів соняшнику внаслідок передпосівної обробки насіння …. (2024). [PDF] відновлено October 21, 2024, від pgf.udpu.edu.ua
32. Формування асиміляційного апарату рослинами вівса залежно від умов вирощування. (2024). [PDF] відновлено October 21, 2024, від www.irbis-nbuv.gov.ua
33. Черенков А. В., Шевченко М. С., Ткаліч І. Д. та ін Рекомендації по вирощуванню соняшника / Дніпропетровськ 2013
34. Ласкаво просимо до Yara Україна. (2018, February 21). Yara Україна. https://www.yara.ua/
35. Канал. (2022, August 23). Головні тренди у вирощуванні соняшника. 24 Канал. https://agro.24tv.ua/golovni-trendi-viroshhuvanni-sonyashnika-agro24-novini-ukrayini_n1617789
36. Жемела Г. П. Добрива, урожай і якість зерна. К: Урожай. 168с
37. Економіко-правові основи підвищення прибутковості підприємства. (2024). [PDF] відновлено October 21, 2024, від dspace.nuft.edu.ua
38. Оцінка та напрями підвищення прибутковості підприємства. (2024). [PDF] відновлено October 21, 2024, від dspace.nuft.edu.ua
39. Collective monograph: Modern scientific strategies of development. Етіологія та раціональна антибіотикотерапія перитоніту. (2024). [PDF] відновлено October 21, 2024, від ir.nuozu.edu.ua
40. STRATEGIES OF DEVELOPMENT. (2024). [PDF] відновлено October 21, 2024, від www.researchgate.net

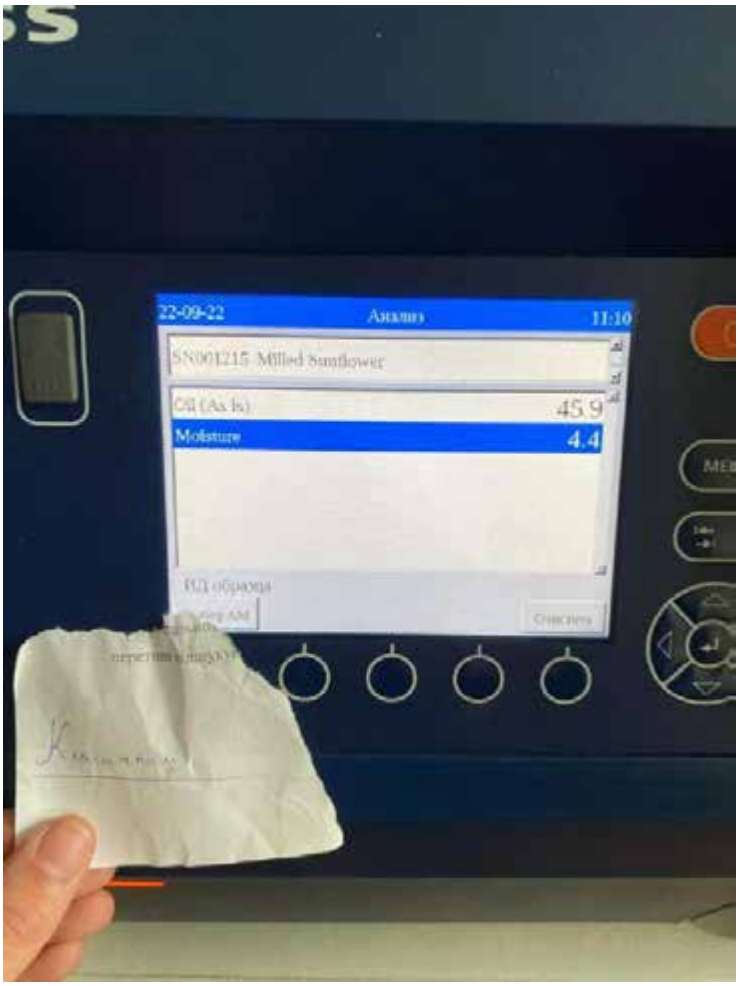
ДОДАТКИ

Так виглядає здоровий грунт у міжряддях соняшнику за технології Strip-till

Пошкодження кошиків соняшника через розвиток хвороби склеротиніоз



Проведення досліджень в лабораторії кафедри рослинництва


22-09-22
Анализ
11:10
SN001215 Milled Sunflower
Oil (As Is)
45.9
Moisture
4.4