

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Спеціальність 201 – "Агрономія" Освітній ступінь - "Магістр"

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
_____ О.І. Цилорик
«___» _____ 2021 р.

**Вплив біопрепаратів і мінеральних добрив на
урожайність гібридів соняшнику в умовах
товариства з обмеженою відповідальністю
«ДВК» Синельниківського району
Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти : _____ **Шаповал Станіслав Станіславович**
(підпис)

Керівник дипломної роботи: _____ **доцент Горщар В.І.**
(підпис)

Консультанти:

з економіки _____ **професор Приходько І.П.**
(підпис)

з охорони праці _____ **доцент Деркач О.Д.**
(підпис)

Дніпро – 2021

З М І С Т

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
2.1. Грунтові умови	28
2.2. Кліматичні умови	30
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства	33
3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	37
5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	56
6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	59
6.1. Дослідження стану охорони праці в ТОВ «ДВК»	59
6.2 Аналіз виробничого травматизму в господарстві	60
6.3. Вимоги безпеки праці під час виконання робіт	61
6.4. Перевірка та контроль стану умов та безпеки праці	64
6.5. Рекомендації для покращення охорони праці в господарстві	65
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	68

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний

Кафедра - РОСЛИННИЦТВА
Спеціальність – 201 "Агрономія" ОС "Магістр"

Затверджую:
Зав. кафедри _____
” ____ ” _____ 2021 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Шаповал Станіслав Станіславович

1. Тема роботи:

Вплив біопрепаратів і мінеральних добрив на урожайність гібридів соняшнику в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «ДВК» Синельниківського району Дніпропетровської області

2. Термін здачі студентом закінченої роботи:

03.12.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи:

Річні звіти господарства з організаційно-господарської діяльності, матеріали експериментальних досліджень, супутніх спостережень, обліків і аналізів, наукові літературні першоджерела за темою роботи

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

Досліди особливості росту, розвитку формування насінневої продуктивності і якості насіння гібридів соняшнику залежно від впливу мінеральних _____ добрив _____ і біопрепаратів _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним визначенням обов'язкових креслень)

Таблиці з ґрунтово-кліматичними та організаційно економічними характеристиками умов проведення досліджень, експериментальні таблиці, економічна ефективність, аналіз виробничого травматизму

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

2. Дата видачі завдання: _____

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд – обґрунтування теми		
2	Умови проведення досліджень		
3	Експериментальна частина		
4	Економічний аналіз		
5	Охорона навколишнього середовища господарства		
6	Охорона праці в господарстві		
7	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву		

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: Вплив біопрепаратів і мінеральних добрив на урожайність гібридів соняшнику в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «ДВК» Синельниківського району Дніпропетровської області

Об'єкт вивчення: соняшник, гібриди Сузука, Саксон.

Мета роботи: дослідити вплив мінеральних добрив і біопрепаратів на урожайність і якість сіянок соняшнику.

Задача досліджень: вивчити реакцію рослин соняшника гібридів Сузука та Саксон на взаємодію факторів, що вивчались.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 69 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 16 таблиць. Список використаних джерел складається з 27 найменування.

В роботі наведено аналіз системи землеробства в цілому по господарству, а також досліджується вплив зазначених факторів на ріст, розвиток, урожайність гібридів соняшника.

Ключові слова: соняшник, гібрид, мінеральне добриво, біопрепарат, тривалість фази, фотосинтез, структура урожаю, урожайність, олійність, умовно-чистий прибуток, рентабельність.

ВСТУП

Високопродуктивні гібриди – основа підвищення валових зборів олійного насіння соняшника.

Сьогодні соняшник – одна з головних сільськогосподарських олійних культур, що займає значні площі. Підвищення врожайності та стабільності виробництва соняшникової олії насамперед залежить від забезпечення галузі сортовими ресурсами. Вченими країни проведено велику роботу з формування біорізноманіття цієї культури. Сформовано гібридний конвеєр вирощування соняшника, в якому скоростиглі гібриди становлять 20%, ранньостиглі – 50%, середньоранні – 20%, середньопізні – 10%. Підвищення частки скоростиглих та ранньостиглих гібридів дає можливість уникнути додаткових обробок отрутохімікатами [1].

Широкий асортимент продукції визначає високий попит на олію насіння соняшника як у нашій країні, так і за кордоном. Соняшник – це культура, що має не тільки високу харчову та кормову цінність, але й найбільш високу прибутковість. Займаючи десятю частину посівних площ сільськогосподарських підприємств, він приносить до третини всього прибутку рослинництва. Збільшення обсягів виробництва соняшника реалізується в основному за рахунок розширення площі його посівів. На практиці це призводить до порушення сівозмін, погіршення фітосанітарної обстановки, конфлікту з основами високоефективного екологічно безпечного ведення галузі.

Внаслідок високого коефіцієнта ерозійної небезпеки посівів та тривалого періоду повернення культури можливості, збільшення виробництва олійного насіння за рахунок розширення посівної площі на територіях зі складним ерозійно-небезпечним рельєфом, що переважають у Степу України, дуже обмежені, а в умовах Дніпропетровської області майже вичерпані. Тому єдиний резерв підвищення продуктивності соняшника – це вдосконалення елементів його технології з урахуванням економічної ситуації

за постійно зростаючої вартості техніки, енергоресурсів та інших засобів.

Найбільш дієве регулювання біопродукційного процесу відбувається через оптимізацію ґрунтових умов та фотосинтезу. У зв'язку з цим вивчення спрямованості та інтенсивності впливу мінеральних добрив у поєднанні їх з регулятором росту на високопродуктивні екологічно стійкі гібриди соняшнику з різних груп стиглості дуже актуальне. Це дозволить розробити нові інтенсивні, адаптивні ресурсозберігаючі технології вирощування культури.

Дипломна робота присвячена вивченню впливу мінеральних добрив і біопрепаратів на урожайність і якість насіння сучасних гібридів соняшнику вітчизняної і закордонної селекції в умовах ТОВ «ДВК» Синельниківського району Дніпропетровської області.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Соняшник відноситься до сімейства Айстрових (*Asteraceae* L.). У польовій культурі використовують два види: однорічний диплоїдний – *H. annuus* L. ($2n = 34$) та багаторічний гексаплоїдний – *H. tuberosus* L. ($2n=102$). Залежно від розміру, лузжистості, олійності сім'янок сорту соняшника поділяють на 3 групи: гризові, олійні та межеумки. На сьогоднішній день завдяки селекції олійність насіння соняшника перевищила 50%, тоді як раніше максимальне значення становило лише 33% [1].

Соняшник – однорічна рослина з грубим прямостоячим стеблом. Стебло рослини покрите жорсткими волосками і має шорстку поверхню. Інтенсивність зростання стебла у висоту порівняно повільна до фази утворення кошика, але після закінчення цієї фази інтенсивність зростання значно зростає, сповільнюючись до початку цвітіння. При достатній вологості висота рослин більшості сортів та гібридів досягає 150-200 см.

Листя соняшника просте, черешкове, без прилистків, шорстке, зверху вкрите короткими жорсткими волосками. Опущення епідермісу, що покриває стебло та листя, оберігає рослину від спеки та суховіїв. Цим пояснюється стійкість соняшника до ґрунтової посухи та низької вологості повітря.

На рослинах среднеранніх гібридів 20-30 листя, на рослинах середньостиглих сортів і гібридів налічується від 30 до 40 листя, але в пізньостиглих формах 40-70 листя. Основна маса листя, рахуючи знизу до двадцять четвертого, збільшується до цвітіння. Після цвітіння збільшується тільки верхнє листя. У посушливі ранньовесняні роки кількість листя зменшується.

Коренева система у соняшника потужна, з великою кількістю вторинних бічних коренів, перший ярус на глибині 10-20 см, другий 20-45 см, третій 45-80 см, які спочатку розташовуються майже паралельно поверхні ґрунту, на 30-40 см від головного кореня, а потім заглиблюються і

ростуть вертикально вглиб до 120-150 і більше см [2].

Соняшник культурний відноситься до степового еко типу. Глибоко проникаюча стрижнева коренева система рослини забезпечує йому високу стійкість до посушливих степових умов. При цьому соняшник відрізняється також холодостійкістю і має високу екологічну пластичність.

Соняшник стійкий до несприятливих погодних умов. Багатоярусна коренева система культури сприяє поглинанню води та поживних речовин з великого обсягу ґрунту, що говорить про високу адаптацію соняшника до дефіциту ґрунтової вологи. Соняшник у посушливих умовах може переносити значне зневоднення тканин і вже у нічний час швидко відновлювати асиміляційну діяльність листя.

Суцвіття у соняшнику представлено багатоквітковим кошиком, що складається з великого квітколожа, по зовнішньому краю якого розташовані кілька рядів зелені листочки. По краях кошика розміщені великі безстатеві язичкові квітки оранжево-жовтого забарвлення. Квітки трубчастого типу, обох статей, і заповнюють весь кошик. Запилення рослин соняшника перехресне. Цвітіння в кошику починається не одночасно: спочатку рано вранці розпускаються язичкові квітки (віночок), а наступного дня починають цвісти по колу 3 ряди трубчастих квіток, і так кожен день наступні 3 ряди у напрямку до центру кошика. Цвітіння кошика триває 7-10 днів.

Форма кошика буває вигнута, плоска, опукла і під кутом нахилу до стебла 00, 450, 900, 1350, 1800, 2250. Втрати врожаю під час збирання значною мірою залежать від нахилу кошика. Найбільш раціональні рослини з нахилом кошика від 450 до 900. У кошиках з вертикальним розташуванням у верхній частині від опіку не зав'язуються сім'янки, а при нахилі 1350 - 2250 зростають втрати під час збирання, і під час дощів виникають захворювання кошика білої та сірої гнилями, так як кошики повільно висихають [3].

Соняшник - перехреснозапильна рослина. Запилення здійснюється переважно бджолами. При достатніх запасах вологи та поживних речовин, особливо фосфору та температурі повітря 22-25⁰С відбувається найбільше

виділення квітками нектару, завдяки чому бджоли охоче відвідують посіви квітучого соняшника і цим збільшують його врожайність на 2-5 ц/га.

За даними В.К. Морозова, споживання вологи ставало найінтенсивнішим після утворення кошиків, коли рослин вже сформувався досить великий асиміляційний апарат. У період від утворення кошика до цвітіння (25-30 днів) у соняшнику відзначається споживання приблизно половини від загальної кількості вологи, необхідної йому протягом усього періоду вегетації. Водоспоживання у цей час у 1,5-3 рази більше, ніж від сходів до утворення кошика, і значно вище, ніж у період формування та наливу сім'янок. У період від сходів до утворення кошика соняшник витрачає в середньому близько 20% від сумарного водоспоживання, а вчасно від цвітіння до дозрівання – 18-30.

Потреба рослин соняшника в теплі неоднакова і багато в чому залежить від сортових особливостей. Швидкостиглі сорти та гібриди вимагають суму активних температур 1850°C, ранньостиглі – 2000°C, середньостиглі – 2150°C. У фазу сходів необхідно близько двох третин від цієї кількості тепла, у період від цвітіння до дозрівання приблизно одна третина.

Для соняшника важливе значення має осінньо-зимовий запас вологи у ґрунті. У районах недостатнього зволоження зменшення густоти стояння сприяє кращому забезпеченню вологою в період від цвітіння та наливу насіння. У зв'язку з цим у посушливих районах за відсутності зрошення збільшення площі харчування сприяє покращенню водозабезпеченості рослин. Тому для раціональнішого використання ґрунтової вологи необхідно формувати оптимальну площу живлення [4].

Отримання високих та стабільних урожаїв соняшника, неможливе без застосування сучасної технології, де важливе місце займає грамотно складена сівозміна. Велике значення у своїй приділяється вибору попередника і терміном повернення культури колишнє місце. Це пов'язано з двома основними вимогами: залишковою вологістю та інфекційним фоном у

грунті.

Найкращими попередниками для соняшника є озимі зернові, а також кукурудза, що вирощується на силос. Добре зарекомендували себе яра пшениця, ячмінь, льон, т.к. після них поля виявляються чистими від злісних бур'янів. Не рекомендується висівати соняшник після багаторічних трав, суданської трави і цукрових буряків, які формують кореневу систему, що глибоко проникає, і значно висушують ґрунт. Не слід розміщувати соняшник після культур, що мають з ним загальні хвороби (біла та сіра гнилі, склеротініоз та ін.): горох, ріпак, соя, томат [5].

Основою спеціалізованих короткоротаційних сівозмін з соняшником має бути правильна структура посівних площ, відповідно до якої складена схема чергування з таким розрахунком, щоб кожна культура оброблялася за кращими попередниками. При цьому порядок чергування повинен забезпечити максимальний вихід рослинницької продукції високої якості та підвищення родючості ґрунту, окупність витрат на виробництво продукції та рентабельність, придушення бур'янів, шкідників та хвороб.

Обов'язковими умовами введення сівозмін з короткою ротацією повинні бути: використання для сівби насіння гібридів соняшника, стійких до фомопсису, хибної борошнистої роси і головне зарази, гранично високих рас в регіоні, суворе дотримання всіх елементів технологій оброблення культур сівозміни з застосуванням посівах соняшнику [6].

У районах з недостатнім зволоженням при активному зростанні соняшника, особливо в густих посівах, запаси продуктивної вологи в першу половину вегетації витрачаються формування вегетативної маси. При цьому в період наливу насіння рослини часто страждають від дефіциту вологи. Тому створення оптимальної площі живлення рослин сприяє суттєвому покращенню водоспоживання соняшника в період формування та наливу насіння [7].

Основний обробіток ґрунту є найважливішим елементом інтенсивної технології вирощування соняшника. При розробці сучасної системи

обробітку ґрунту треба повсюдно виходити з того факту, що оранка плугом з оборотом п лага - це грубе втручання у життя ґрунту, порушення його різноманітних функцій. Встановлено, що від половини до двох третин осінніх оранок можна замінити плоскорізною обробкою або луценням у поєднанні із застосуванням гербіцидів. Однак це не свідчить про непотрібність культурної оранки, тому що тільки з її допомогою можна здійснити перемішування та обгортання горизонтів ґрунту.

Основний обробіток ґрунту багато в чому залежить від попередньої культури, засміченості та спрямована на збереження та накопичення ґрунтової вологи. При високому ступені засміченості поля, а також скорочення втрат вологи в літній період необхідно провести луцення стерні дисковими луцильниками. При настанні фізичної стиглості ґрунту необхідно провести оранку на глибину 25-30 см [8].

Традиційну обробку ґрунту можна замінити безвідвальною, яка включає розпушування на глибину 30-35 см чизельним плугом у поєднанні з важкими дисковими боронами. Глибоке розпушування сприяє руйнуванню плужної підшви, покращує аерацію ґрунту та забезпечує накопичення вологи в осінньо-зимовий період.

Теоретичне обґрунтування доцільності переходу на безплужне землеробство дають О.І. Бараєв (1976, 1981), Н.К. Шикула, Ф.Т. Моргун (1982). Н.К. Шикула (1987) вважає, що обробіток ґрунту без обороту пласта запобігає агрофізичній деградації чорноземів, створює умови для замкнутого малого циклу біологічного кругообігу поживних речовин за рахунок внесення підвищених доз органічних добрив, соломи, накопичення у ґрунті рослинних залишків, створення на поверхні ґрунту мульчі зі стерні та опадів.

Проте, І.В. Тюрін (1957) застерігав, що тривала безотвальна обробка може викликати як повну мінералізацію рослинних залишків в поверхневому шарі ґрунту, а й посилити розкладання основних запасів гумусу.

Доцільність застосування безплужних обробок для захисту ґрунтів від вітрової та водної ерозії, для накопичення вологи в ґрунті та отримання

високих урожаїв показана в ряді робіт.

Одним з ефективних прийомів, що покращують якість обробітку ґрунту безвідвальними знаряддями, є щілини (суміщення плоскорізної обробки зі щілинами). Воно руйнує плужною подошвою та покращує водопоглищаючі властивості ґрунту.

Сучасна тенденція мінімалізації обробітку ґрунту заснована насамперед, на зменшенні її глибини. Мінімальна обробка ґрунтів – це неспрощення, а навпаки, ускладнення технологій, що вимагає високого наукового та матеріально-технічного забезпечення. В даний час під мінімальною обробкою має на увазі така, при якій забезпечується найменший механічний вплив на ґрунт, створюються оптимальні умови росту та розвитку рослин [9].

І.Д. Шишлянников (1996), Н.Г. Малюга, ін. (2000), спираючись на багаторічний досвід дослідницької роботи, підтверджують, що в сучасних умовах усі прийоми та системи обробітку ґрунту повинні удосконалюватися у напрямку їх мінімалізації. Можливість застосування мінімальної обробки пов'язується із засміченістю полів, типом ґрунту, способом обробки, застосовуваними добривами.

Мінімалізація обробітку ґрунту обумовлена необхідністю збереження родючості, а також зниження трудових та енергетичних витрат на виробництво сільськогосподарської продукції, т.к. на обробіток ґрунту припадає близько 40% енергетичних та 25% трудових витрат від усього обсягу польових робіт.

Теоретичною основою мінімальної обробки ґрунту служать наукові уявлення про закономірності протікання ґрунтових процесів, нанесення її властивостей і родючості під впливом інтенсифікації землеробства, а також вимоги вирощування культурних рослин до ґрунтового середовища.

В результаті зростаючих обсягів застосування добрив, розширення хімічних заходів боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами створенням високопродуктивних сортів значною мірою знижується ступінь

впливу природної родючості на формування врожаю культур, що вирощуються, значення механічної обробки ґрунту на підвищення врожайності різних культур знижується, і змінюються багато її функцій. У зв'язку з цим змінюються співвідношення корисних та шкідливих впливів засобів механізації на ґрунт.

Поруч дослідників показано, що ефективність мінімальної обробки багато в чому залежить від гранулометричного складу і воднофізичних властивостей ґрунту (Kunze A. et al., 1982; Cannell R., 1979; Dull S., 1979), визначається кількістю гумусу та біологічною здатністю ґрунтового об'єкта (Debruch J., 1978; Kunze A. et al., 1982), є функцією родючості ґрунту взагалі (Smierzchlllci L 1980).

Поліпшення якості підготовки ґрунту при мінімальному обробітку пояснюється тим, що восени на висушеній попередньою культурою поверхні утворюється менше брил, ніж при відвальній оранки. Застосування комбінованих знарядь, що мають відповідний набір робочих органів, дозволяє повністю уникнути утворення брил при обробці сухих ґрунтів.

Основна мета відмови від традиційної відвальної обробки, що дозволяє в цих районах отримувати максимальні врожаї, та заміни її мінімальної або навіть нульової диктується завданням боротьби з ерозією іноді навіть ціною деякого зниження врожаїв [10].

Кращими ґрунтами для соняшника є чорноземи (суглинисті та супіщані), каштанові та алювіальні ґрунти річкових заплавл при їх ранньому звільненні від талої води. Малопрдатними ґрунтами для соняшника вважаються кислі, заболочені, легкі піщані та солонцюваті ґрунти, а також ділянки з підвищеним вмістом вапна. Оптимальний рівень кислотності становить 6 – 6,8.

Соняшник добре відгукується на внесення добрив. Під соняшник застосовують як органічні, і мінеральні добрива. Внесення гною за норми 15-20 т/га ефективно за умови достатнього зволоження та оптимального температурного режиму ґрунту.

У період вегетації соняшник виносить з урожаєм із ґрунту значну кількість азоту та фосфору, і особливо багато калію. Загальна кількість цих елементів у рослині зростає зі збільшенням маси вегетативних і генеративних органів. На утворення 1 тонни насіння соняшнику необхідно: азоту – 50-60 кг, фосфору – 20-25 кг, калію – 120-160 кг.

Дослідження показали, що соняшник у період вегетації споживає елементи живлення із ґрунту нерівномірно. Основна частина азоту та фосфору рослина використовує до фази цвітіння, коли йде активне формування вегетативної маси та кореневої системи. Після появи кошика споживання фосфору значно скорочується. Калій поглинається рослиною протягом усього періоду вегетації, але найінтенсивніше - до настання фази цвітіння [11].

Починаючи з фази утворення кошика і до цвітіння – у період активного зростання – соняшнику потрібна достатня кількість поживних речовин. Вже до цвітіння рослини поглинають 60% азоту, 80% фосфору та 90% калію від загального виносу. У період закладки генеративних органів соняшник особливо чутливий до дефіциту фосфору. У період закладки кошика (від 2 до 5 пар листя) залежно від скоростиглості гібриду нестача фосфору, бору, цинку та марганцю веде до серйозного недобору врожаю.

При посусі, на карбонатних ґрунтах соняшник дуже чутливий до нестачі бору. При цьому відбувається зниження опірності хвороб та несприятливих погодних умов. Бор і марганець, що застосовуються на тлі азотно-фосфорно-калійних добрив, за будь-яких термінів внесення (від закладення кошиків до цвітіння) посилюють ріст, прискорюють розвиток та значно підвищують урожай соняшника (до 5 ц/га) [12].

У разі степової зони за наявності хорошого запасу вологи у верхніх шарах ґрунту окупність добрив при весняно-літньому внесенні навіть вище, ніж за основному внесенні.

Сучасні високоолійні гібриди відрізняються підвищеною вимогою до тепла. Для їх сівби необхідно, щоб ґрунт на глибині 8 - 10 см прогрівся до

10-12°C. У таких умовах насіння соняшника проростає дружно і швидко, збільшується їх польова схожість, яка позитивно впливає на загальну продуктивність культури. Ранній посів призводить до значного вирізування сходів, т.к. насіння, перебуваючи в холодному ґрунті, довго не проростає і втрачає схожість. Рекомендується проводити посів соняшника на одному полі за 1-2 дні.

Важливу роль формуванні врожаю соняшника грає площа його листової поверхні. Встановлено, що для отримання високого врожаю необхідно, щоб загальна площа листя перевищувала площу в 3-4 рази. У цьому випадку, завдяки кращому освітленню та забезпеченню листя вологою, в них активніше відбувається фотосинтез, а також інтенсивніший ріст рослин, формування квіток та налив насіння. При загущенні посівів рослини затіняють одна одну, гірше розвиваються, та їх кор нова система проникає у ґрунт на меншу глибину [13].

Сильно загущені посіви соняшника прискорюють терміни наступу окремих фаз розвитку та дозрівання рослин. В цьому випадку відбувається сильніше усихання нижнього ярусу листя і рослини пригнічуються через зниження забезпеченості вологою, що зменшує накопичення сухої речовини на одиницю листової поверхні. Внаслідок чого відбувається значне зниження врожайності насіння соняшнику.

З урахуванням польової схожості насіння, яка, як правило, на 10-15% нижче за лабораторну, а також загибель рослин при поверхневому боронуванні та природній загибелі рослин (до 5%) необхідно робити поправки на норму висіву культури. Застосовуючи ефективні гербіциди, відпадає потреба у проведенні боронування, у своїй нормі висіву насіння можна збільшити на 10-15% стосовно оптимальної. При механічній боротьбі з бур'янами норму висіву насіння соняшника рекомендується збільшити на 15-20%.

Площі живлення соняшника мають важливе значення. Це один із головних факторів, що визначають рівень та якість урожаю; він може

змінюватися в залежності від конкретних екологічних умов, і насамперед від забезпеченості водою.

Академік В.С. Пустовойт (1966) виходячи з 17 – літніх досліджень на Кубані дійшов висновку, що найбільший урожай соняшник дає, коли площа харчування однієї рослини близько 2000 см², тобто. приблизно 50 тис. рослин/га. Причому ця закономірність зберігалася за різних комбінаціях (формах площ харчування) рядового і квадратно – гніздового посівів. Крім того, він встановив, що олійний соняшник, розміщений рідко, накопичує олії в насінні менше, ніж при густішому посіві, і що помітне підвищення вмісту олії при загущенні посіву йде лише до певної межі. У цих дослідях найкраща площа харчування однієї рослини дала найкращі результати і вмісту олії.

У зонах товарного виробництва соняшнику посів проводиться з шириною міжрядь 70 см. Скорочення ширини міжрядь до 60 або 45 см знижує врожайність насіння, а розширення ширини міжрядь до 90 см або 105 см справляло позитивний вплив на врожай соняшнику тільки на засмічених полях у районах недостатнього зволоження [14].

У той самий час, за даними Молдавського НДПК, 1983...1985 гг. у багатьох господарствах республіки успішно проходило виробниче випробування технології обробітку середньостиглих гібридів соняшника з міжряддями 45 см та густотою стояння рослин 65...70 тис./га. І.К. Ковалик (1987) вказує на ефективність в умовах Молдови висіву гібридів густотою 65...70 тис. рослин на гектар при ширині міжрядь 45 см, а в Україні сіяти густотою 60...80 тис. рослин на гектар, що збільшує врожайність на 0 ,62...0,76 т/га проти посівом при ширині міжрядь 70 см.

Академік Л.А. Жданов та Д.М. Белевцев підкреслюють, що у зоні недостатнього зволоження диференціювання площ харчування є важливим резервом подальшого підвищення врожаїв олійного насіння.

У посушливих умовах Поволжя на чорноземних та каштанових ґрунтах рекомендується наступна оптимальна густота стояння для середньостиглих сортів соняшника: якщо ґрунт перед посівом промочений

на глибину 60...80 см, кількість рослин на гектарі має бути 20. ..25 тис., на глибину 100... 120 см – 30...35 тис., на глибину 150 см та більше 40...50 тис. рослин. У цьому В.К. Морозов підкреслює, що з використання добрив густота стояння не повинна підвищуватися, т.к. додаткове харчування продуктивніше використовується рослинами за названої густоти.

Посів насіння в оптимальні терміни визначає отримання дружніх сходів культури та подальше зростання та розвиток рослин. Запізнення зі строками посіву (при температурі шару ґрунту на глибині 10 см 16 - 18⁰С) різко знижує врожайність соняшника. До цього часу верхній шар ґрунту зазвичай буває висušеним, що перешкоджає дружній появі сходів, тому що частина насіння потрапляє в сухий ґрунт і сходить лише після випадання опадів або гине за наявності провокаційної вологи. Терміни появи сходів таких полях розтягнуті, що зумовлює подальший нерівномірний розвиток рослин [15].

Гібриди соняшника відрізняються від сортів меншою висотою рослин та облистяністю, тому слабше конкурують із бур'янами. Посів у оптимальні терміни створює сприятливі умови для максимального знищення бур'янів та дозволяє утримувати поля у чистому стані.

Спосіб посіву соняшника - пунктирний з шириною міжрядь 70 см. Оптимальна і рівномірна глибина посіву насіння багато в чому забезпечує отримання дружніх сходів. Дослідження показали, що оптимальна глибина закладення насіння гібридів ставить 4-6 см, в умовах із посушливим кліматом – 6-7 см. При ранній весні, прохолодній погоді та важких ґрунтах оптимальна глибина посіву – 5-6 см. Насіння дрібнонасіньових гібридів при вологому ґрунті висівають на глибину 4-5 см.

Недостатня увага до захисту посівів соняшника від бур'янів помітно зменшує його врожайність, тому що при цьому створюються сприятливі умови для зростання та масового розвитку бур'янів. З багаторічними бур'янами краще боротись на попередниках. Досвід показує, що при використанні два роки поспіль препаратів з дикамбою (Банвел, ВР; Діален

Супер, ВР; Лінтур, ВДГ), осоти знищуються. Також можна почати боротьбу з бур'янами восени, застосовуючи гербіцид суцільної дії Ураган Форте, ВР (2 - 4 л/га) або його бакові суміші з Банвелом, ВР (0,3 л/га), Діаленом Супер, ВР (1 л/ га). За такої комбінації можна використовувати найменшу норму (2 л/га). Ще один спосіб боротьби з багаторічними бур'янами – використання Урагану Форте, ВР навесні перед посівом соняшника. Восени роблять культивуацію, яка провокує проростання бур'янів, і потім навесні на сходах осон застосовують Ураган Форте, ВР (3-4 л/га). Посів можна проводити не раніше ніж через 7 - 10 днів після обробки, це необхідно для того, щоб дати можливість діючій речовині проникнути в кореневу систему бур'янів. Тому слід використати Ураган Форте, ВР, який проникає вдвічі швидше, ніж інші препарати групи гліфосатів, для яких цей період збільшується до 14 – 20 днів. За цей період йде втрата вологи, що негативно впливає на схожість насіння культури [16].

У період вегетації можна використовувати тільки протизлакові страхові гербіциди, такі як Фюзілад Форте, КЕ (0,75-2 л/га). Цей препарат чудово поєднує швидкість дії та безпеку для соняшника. Вищі норми використовують при боротьбі з багаторічними злаковими бур'янами (в т. ч. пирій повзучий) – 1,5-2,0 л/га. Щоб успішно контролювати однорічні злакові бур'яни, такі як щетинники та просянки, достатньо 0,75-1,0 л/га.

Особливе місце у боротьбі з бур'янами займає знищення в посівах вовчки. Боротися з цим бур'яном надзвичайно складно — щороку в деяких господарствах вона майже повністю знищує врожай соняшника. Однак компанія BASF розробила виробничу систему Clearfield, яка забезпечує вирішення всі вищесказані проблеми лише однією обробкою гербіцидом Євро-Лайтнінг, ВРК, з компонентами імізамікс та імізапір.

Пробатьком гібридів соняшника, стійким до імідазолінону, є дика рослина, виявлена в Канзасі в 1996 р. Ця особливість виробилася випадково, оскільки мутація є результатом природного мутагенного процесу, що протікає в природі. Після виявлення рослин із стійкістю до гербіцидів групи

імідазолінонів, вони були використані як донори цієї ознаки. Методами традиційної селекції цей ген було передано культурним рослинам для створення гібридів промислового соняшнику, нині відомого під назвою соняшник Clearfield.

Виробнича система Clearfield включає застосування гербіциду Євро-Лайтнінг, ВРК і стійких до нього високоврожайних гібридів соняшника. Євро-Лайтнінг, ВРК – гербіцид системної дії, ефективно бореться з однорічними та багаторічними дводольними та злаковими бур'янами, в т.ч. амброзією, канатником, осотами, і головне із заразою. Використання цього гербіциду у виробничій системі Clearfield сприяє знищенню широкого спектру бур'янів за допомогою післясходової обробки гербіцидом із гнучкими термінами використання [17].

При попаданні на бур'яни імазапир та імазамокс швидко поглинаються через листя, а також проникають у рослини через коріння. Ці діючі речовини потрапляють через ксилему та флоему в тканини рослин, де вони діють як інгібітори ензиму ацетолактатсинтазу (ALS). Цей ензим є тільки у рослин та бактерій, його немає у тварин. ALS є каталізатором біосинтезу незамінних амінокислот: валіну, лейцину та ізолейцину.

Пригнічення утворення ALS імідазолінонами блокує утворення цих незамінних амінокислот та синтезу білка, що у свою чергу призводить до загибелі бур'янів.

Завершальним етапом при вирощуванні соняшника є правильний вибір терміну збирання. Гібриди відрізняються дружністю дозрівання та вирівняністю рослин за ступенем зрілості. Тому оптимальні терміни збирання настають раніше, що слід враховувати при організації збиральних робіт. Своєчасний збір урожаю дозволяє уникнути значних втрат і запобігти псуванню насіння від самозгрівання на струмах. Найкращим терміном початку збирання соняшника є фаза господарської спелості і, коли в посіві залишається не більше 10-15% рослин з жовтими кошиками, а решта мають жовто-буре та буре забарвлення. Вологість купи насіння на такому полі

зазвичай не перевищує 12-14%. У цей, найбільш сприятливий період збирання забезпечуються найменші втрати, а насіння відправляється безпосередньо на елеватор відразу після очищення від смітцевої домішки.

Значення мікроелементів у формуванні врожайності по-різному. Мікроелементи перебувають у всіх найважливіших тканинах і органах, впливають протягом ферментативних реакцій, вуглеводного обміну та інших процесів. У присутності достатньої кількості мікроелементів рослина продуктивніше використовує основні елементи живлення.

Позитивна дія та необхідність мікроелементів для сільськогосподарських культур обумовлено тим, що вони беруть участь в окисно-відновних процесах. Під впливом мікроелементів у листі збільшується вміст хлорофілу, покращується фотосинтетична діяльність, посилюється асимілююча діяльність усієї рослини. І навпаки, нестача мікроелементів викликає ряд захворювань рослин (білоколосиця, плямистий хлороз) і нерідко призводить до загибелі. Застосування відповідних мікродобрив не тільки усуває можливі захворювання, але й забезпечує вищий і кращий якість урожай [18].

Мікродобрива мають велике значення для підвищення врожайності сільськогосподарських культур, особливо на ґрунтах, які не містять необхідні мікроелементи. Значне місце в системі мінерального живлення рослин відводять спільному застосуванню мікроелементів, таких як молібден, марганець, мідь, цинк, бор і кобальт, які, беручи участь у найважливіших біохімічних процесах, стимулюють фотосинтетичну діяльність, підвищують врожайність, покращують якість продукції та скорочують терміни дозрівання. Мікроелементи також підвищують стійкість рослин до несприятливих умов зовнішнього середовища (посуха, екстремальна температура) і під їх впливом зменшується витрата води. Використання мікроелементів у харчуванні рослин забезпечує отримання додатково до 10-18% врожаю.

Проведеними дослідженнями виявлено, що обробка посівів пшениці

озимої водними розчинами солей мікроелементів позитивно впливала на збереження і загальну виживаність рослин, а також на формування оптимального стеблестою. Мікроелементи та розраховані на продуктивну стеблесту норму висіву насіння помітно впливали на структуру пагонів озимої пшениці, участь головних та бічних пагонів у формуванні врожаю, а також на масу зерна у колосі. При нормі висіву 450 ... 600 схожих насіння на 1 м² до збирання налічувалося 254,3 ... 338,4 основних і 168,8 ... 220,8 бічних пагонів. Урожайність 31,5...34,7 ц/га на 61,9...62,5% була сформована головними та на 38,1...37,5% бічними пагонами. Маса зерна становила 0,60 ... 0,70 г з кожного колоса бічного, і 0,64 ... 0,77 – головного. Дослідженнями, проведеними в Курській області, вивчався вплив способу застосування мікроелементів на врожайність пшениці озимої. Контролем служив варіант із внесенням N60P60R60 під основну обробку ґрунту, мікроелементи (B0,6Zn0,4Mn1,26Mo0,12Cu0,3) застосовували в некореневе підживлення посівів пшениці озимої у фазах кушіння і виходу в трубку. Бор та молібден використовували у вигляді простих солей, цинк, марганець та мідь – у формі ЕДТА (етилендіамінтетраацетат).

В результаті видано рекомендацію вносити комплексні добрива з мікроелементами у ґрунт у поєднанні з некореневими обробітками у кількостях, що відповідають їх відчуженню з урожаєм [19].

Передпосівна обробка насіння озимих зернових культур - ефективний прийом підвищення врожайності зерна та отримання прибутку. Досвід показує, що активне зростання листя озимої пшениці спостерігається в початковій фазі зростання, включаючи фазу трубкування, коли поруч зі зростанням старого листя відбувається утворення нових. Привертає увагу той факт, що відносний приріст листя до молочної стиглості більше на контролі, порівняно з досвідченими варіантами, хоча абсолютні величини по асиміляційній поверхні вище при застосуванні [20].

Серед монопрепаратів тов мікроелементів кращі результати по всіх культурах забезпечило включення в захисно-стимулюючу суміш АДОБ Сі та

АДОБ Mn.

За результатами дворічних даних, в умовах помірно вологої зони на чорноземі вилуженому максимальна (40,4 та/га) врожайність озимої пшениці була отримана при обробці насіння препаратом Мікромак на фоні N30P30K30 і ранньовесняного азотного підживлення в дозі 60 кг д.

Аналогічні дані отримали дослідники і раніше у різних зонах країни на ярій пшениці.

Проводилися дослідження на ярій пшениці. Об'єктами дослідження були водні розчини солей бору, міді, марганцю, молібдену, цинку, кобальту, внесених у гуміновий препарат із торфу Гумостим. В експерименті склади використовували при передпосівній обробці насіння пшениці та для кореневого підживлення рослин. Гумостим – рідке гумінове добриво з торфу, до складу якого входить 0,8...1,1% гумінових кислот, сумарний вміст 16-ї амінокислот дорівнює 2262 мг/л, 6-и вітамінів (А, Е, В1, В2, В3, В5 та В6) – коливається в межах 0,010...0,130 мг/л, азоту – 2095 мг/л, фосфору – 30, калію – 106, кальцію – 80, магнію – 122, заліза – 60, марганцю – 12, цинку – 40, міді – 70 мг/л [21].

Проведені дослідження дозволили рекомендувати таке. Комплексні склади гумінового препарату з мікроелементами для передпосівної обробки насіння пшениці повинні включати солі цинку і молібдену в дозах 0,05...0,15%, бору - 0,01...0,05%, марганцю - 0,1...0,2%, міді – 0,05%, кобальту – 0,02...0,15%; для кореневого підживлення – солі цинку та молібдену – 0,05...0,15 %, бору - 0,01 ... 0,1%, марганцю - 0,1 ... 0,2%, міді - 0,005 ... 0,05%, кобальту - 0,02 ... 0,15%.

Розроблені комплексні склади, що містять гуміновий препарат та мікроелементи, можна рекомендувати для передпосівної обробки насіння та як ефективне кореневе підживлення.

Нерідко мікродобрива застосовуються у підживленні разом із сечовиною. Експериментальні посіви пшениці розміщували у зернопаровій сівозміні по гороху. Основне добриво вносили навесні локально після

культивуваці зябка, гранульований суперфосфат - в рядки при сівбі. Некореневі підживлення проводили у фазі повного кушення та колошення водними розчинами сечовини та мікродобрива Кристалон спеціальний, до складу якого крім N18P18K18 входять хелати мікроелементів (Mg, B, Si, Fe, Mn, Zn, Mo). Некореневі підживлення ярої пшениці водними розчинами сечовини та Кристалону спеціального у фазі кушіння та додатково сечовиною при колошенні рослин суттєво підвищують урожаї та якість зерна. На типовому чорноземі степової зони Республіки Башкортостан найкращі результати забезпечує некореневе підживлення у фазі кушення водним розчином сечовини дозою не менше 30 кг/га. Застосування Кристалону спеціального (у дозі 5 кг/га азоту) було дещо менш ефективним, хоча різниця між цими варіантами виявилася несуттєвою [22].

При розробці системи застосування мікродобрив необхідний суворий облік як запасів мікроелементів у ґрунті, а й запланований винос з урожаєм.

Аналіз показав, що коефіцієнти – варіювання вмісту рухомих мікроелементів у ґрунтах коливаються від 11,2 до 50%. Найбільше варіювання характерне для рухомих форм цинку та кобальту, найменше варіює у ґрунті вміст бору.

Коефіцієнти варіювання для утримання в ґрунті рухомих форм мікроелементів змінюються в порядку: $Zn > C > Mn > C > B$. Судячи з коефіцієнтів ефективності каналів зв'язку врожайність ярої пшениці Пам'ять Азієва найбільше залежить від вмісту в ґрунті рухомих форм цинку та міді. Найбільш високий рівень врожайності ярої пшениці Пам'ять Азієва ($> 1,4$ т/га) пов'язаний із вмістом у ґрунті за рухомими формами: міді – $> 0,08$ мг/кг; цинку - $> 0,4$; кобальту - $> 0,3$; лісу - $> 1,5$ або < 1 , марганцю - < 2 мг/кг.

Проведені дослідження із зернобобовими культурами в Кабардино-Балкарській республіці показують, що величина врожайності досліджуваних культур і сортів також залежала від забезпеченості ґрунту мікроелементами. Результати показали, що Mo і B як окремо, так і при спільному їх внесенні у ґрунт позитивно вплинули на врожайність. Якщо у контролі у сої

врожайність склала 1,31 т/га, то у варіанті Мо + В – 2,28 т/га, у гороху – 2,38 та 3,12 т/га, а у вікі – 1,62 та 2,48 т/га [23].

Простежується закономірність, що з внесенні Мо і В підвищуються показники структури врожаю, спостерігається позитивна кореляція ($r=0,87$) між накопиченням сухої маси та врожаєм, і навіть між площею листової поверхні та врожаєм ($r = 0,72$).

Дослідження щодо вивчення продуктивності сої проводились у 2008-2011 рр. на дерново-підзолистому ґрунті в Брестській області Республіки Білорусь. Встановлено, що застосування борних, марганцевих, молібденових та комплексних мікродобрив забезпечило збільшення продуктивності сої. При вирощуванні сої на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті некореневе оброблення мікродобривами у фазу бутонізації збільшило врожайність зерна на 1,8-3,7 ц/га, вміст білка – на 2,8-5,1% при загальній урожайності зерна 25,8- 27,7 ц/га, вміст білка 30,7-33,0%, жиру – 17,5-18,2%.

Встановлено, що при передпосівній обробці посівного матеріалу мікроелементами міддю, марганцем, цинком, особливо їх сумішами спостерігається значне збільшення продуктивності рослин, а саме кількості та маси качанів, маси 1000 зерен тощо. В результаті підвищується врожайність культури та отримують екологічно безпечну продукцію. Причому найкращі результати щодо врожайності досягають від застосування цинку та його суміші з марганцем та міддю [24].

Раніше аналогічні дослідження проводились у Ставропольському краї. Проведено дослідження з метою вивчення дії препарату Мегамікс на вміст білка, мікроелементів та вітамінів у зерні кормового ячменю при його вирощуванні в умовах Середнього Поволжя РФ. Застосування препарату Мегамікс та мінеральних добрив справило позитивний вплив на збільшення вмісту в зерні ячменю вітамінів групи В. Найбільше збільшення вмісту вітамінів забезпечувало використання Мегаміксу на тлі NPKS. Досвід з вивчення мікроелементів у технології обробітку проса проводили на дослідному полі учгоспу Липневе (ФГОУ ВПО Іжевська ДСХА) на дерново-

середньопідзолистому середньосуглинному ґрунті зі слабокислою обмінною кислотністю, високим вмістом рухомого фосфору та дуже високим – обмінного калію кобальту. Як мікродобрива використовували борну кислоту, молібденовокислий амоній, мінеральні солі та комплексні сполуки кобальту, міді, цинку з комплексоутворювачами L1 та L2 та ЖУСС.

Аналіз якості зеленої маси показав, що застосування мікроелементів у технології обробітку проса сприяє збільшенню концентрації обмінної енергії та вмісту сирого протеїну. У середньому протягом двох років при передпосівній обробці насіння мікроелементами концентрація обмінної енергії збільшилася на 0,22-0,63 МДж/СВ, а вміст сирого протеїну в сухій речовині – на 0,8-3,0%. Істотне збільшення концентрації обмінної енергії на 0,33-0,63 МДж/СВ, сирого протеїну – на 1,5- 3,0% отримано у випадках із застосуванням комплексних сполук С і Zn.

У Харківській області проводилися дослідження щодо оцінки продуктивності гречки при застосуванні мікроелементів та біопрепаратів. Дослідження проводилися з наступною схемою експерименту: контроль (N60P60K60); контроль + сульфат міді CuSO_4 (2,6 г/м²); контроль + сульфат цинку ZnSO_4 (2 2 г/м²); контроль + байкал (12 мл/м²); контроль + вермикомпост (7,2 мл/м²); контроль + екстрасол (14,4 мл/м²); контроль + усі фактори (мікроелементи + біопрепарати). Найбільш ефективний варіант – сульфат цинку, застосування якого сприяло отриманню максимального збільшення врожайності гречки до 0,50 т/га з абсолютним показником 2,23 т/га.

Дослідженнями багатьох вчених встановлено, що при нестачі міді спостерігається побіління та підсихання верхівок молодого листя. Вся рослина набуває світло-зеленого забарвлення, колосся затримується. При сильному мідному голодуванні висихають стебла. Іноді рослини рясно кущі і часто продовжують утворювати нові пагони після повного засихання верхівок. Розтягнуте кущіння ячменю при нестачі міді сприяє його пошкодженню шведською мухою [25].

Нестача міді часто збігається з нестачею цинку. При його нестачі - листя блідо-зелене, майже біле; розвивається розеточність та дрібнолистість; ненормальна форма листя і укороченість міжвузлів.

Цинк бере участь у перетворенні вуглеводів, підвищує концентрацію ауксинів, бере участь у зростанні та розподілі клітин, прискорює ріст ячменю. Мідь та цинк вважаються токсичними, що є свідченням їхньої високої біологічної активності. Однак у малих дозах вони прискорюють ріст та розвиток рослин, що підтверджується законом Арндта – Шульца: малі дози стимулюють, високі – пригнічують .

Кобальт – необхідний елемент у харчуванні рослин та тварин. За його участі посилюється біологічна фіксація азоту бульбочковими бактеріями, він входить до складу вітаміну В12 та ферментів. Вміст кобальту в рослинній продукції визначається ґрунтово-кліматичними умовами. Кобальт визначає повноцінність рослинної продукції. Під впливом кобальту йде швидке дозрівання ячменю. Зовнішні симптоми марганцевого голодування - сіра плямистість у злаків.

Мікродобрива мають бактерицидні властивості. Різні мікродобривня рекомендується застосовувати для оздоровлення рослин від різних листостеблових інфекцій: бор, натрій, хлор, цинк, мідь від бурої іржі злакових культур; бір від корончастої іржі вівса; залізо, нікель, літій, марганець від стеблової іржі зернових культур; літій, бір, кремній, марганець, кобальт від борошнистої роси зернових.

Найбільший ефект від мікроелементів набувають у тому випадку, коли враховується специфіка їх впливу на біохімічні процеси. Дуже важливо дати кожен мікроелемент саме в той момент, коли він найбільше потрібний. Так, наприклад, на ранніх етапах розвитку та в період інтенсивного росту рослини особливо чутливі до марганцю, кобальту, міді та цинку, потреба у борі більш посилюється до цвітіння [26].

Один із перспективних напрямів забезпечення рослин мкроелементами – це застосування хелатних комплексів мікробіогенних

елементів. Засвоюваність хелатних форм мікроелементів у 4-5 разів вища, ніж звичайних мікродобрів, що виробляються з мінеральних солей. Вони використовуються для передпосівного обробітку насіння, що підвищує врожайність зернових культур на 0,2-0,5 т/га.

Ефективність мікродобрів для передпосівного змочування насіння рослин спостерігається як при низькому дефіциті солей мікроелементів у ґрунті, так і при середньому і навіть високому вмісті. Молібденові добрива найефективніші на ґрунтах, що містять до 0,2 мг/кг рухомого молібдену.

Оцінка ефективності листового підживлення кормових бобів мікроелементами в Кракові (ПНР) показала, що максимальний урожай насіння та збирання сирого білка отримано при внесенні $Mo + B + Mn$ – 3,22 т/га та 0,86 т/га, при цьому найбільші надбавки отримані від Mo , який позитивно впливав на зав'язування бобів, збільшував кількість та масу насіння.

Дослідження з інокуляцією рослин кормових бобів *Rhizobium leguminosarum*, а також збагаченням сумішшю Mn, Mo, Fe та Zn та соломою пшениці проведено у Національному науково-дослідному центрі (Єгипет). Встановлено позитивний баланс (3%) азоту завжди при інокуляції рослин. Надходження азоту в рослини знижувалося при виключенні із суміші будь-якого мікроелемента.

Внесення добрив та мікроелементів під кормові боби не забезпечило достовірного збільшення, максимальний урожай отримали в контролі – 4,14 т/га. Дослідниками був зроблений висновок, що вапнування та удобрення поліхелатом (Mg, Fe, Mn, Si, Zn, B та Mo) щільного родючого ґрунту не надає позитивного впливу на структуру врожаю та врожайність кормових бобів [27].

2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтові умови

Досліди за темою роботи проводили в 2020–2021 рр. в польовій сівозміні товариства з обмеженою відповідальністю «ДВК», яке розташоване на відстані 75 км від м. Дніпро. Цей район входить до північної частини Степу України.

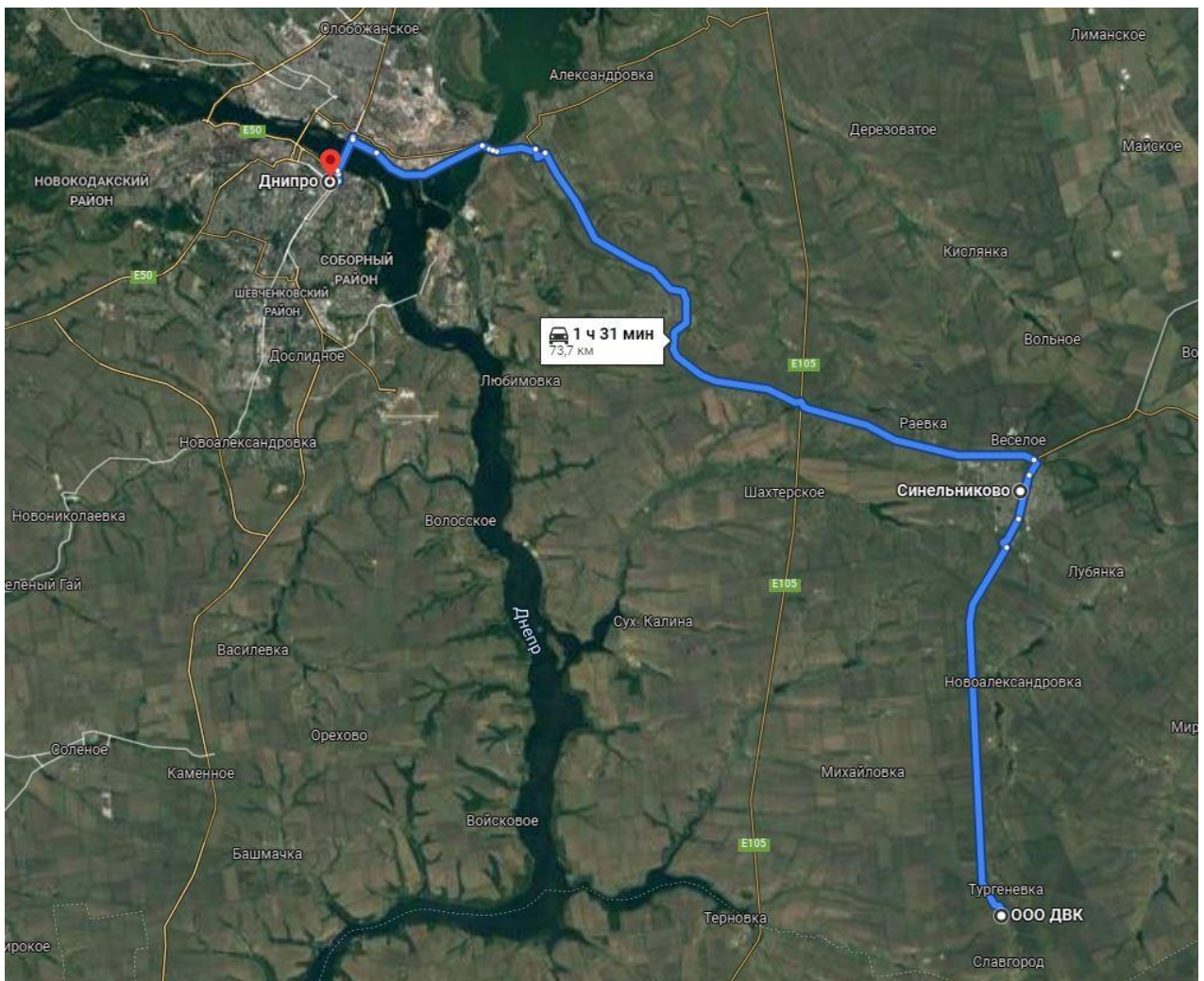


Рис. 1 Розміщення господарства на мапі області.

Ґрунти району досліджень переважно чорноземи типові. Загальна потужність ґрунтового профілю близько 110–140 см з вираженим гумусовим шаром. Вміст гумусу, як основного показника родючості ґрунту, за останні роки по області поступово зменшується.

Чорноземи щорічно інтенсивно використовують господарством, і щоб зберегти їх природну родючість, необхідно регулярно вносити органічно – мінеральні добрива. Чорноземні ґрунти володіють не тільки позитивними агрохімічними показниками, але й водно фізичними властивостями.

На схилах балок зустрічаються чорноземи, засолені шкідливими для рослин легкорозчинними солями. Покращення таких ґрунтів можливе при умові промивки їх прісними водами. Але так як фільтрація таких вод перешкоджає щільна глиняна ґрунтоутворююча порода, то покращення засолених ґрунтів на глині дока неможливе.

Таблиця 1

Агрономічна характеристика основних типів ґрунтів господарства.

Найменування ґрунтів	Площа, га	рН	Гумус, %	мг/100 г ґрунту		
				NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорнозем звичайний мало-гумусний не змитий	2078	6,9	3,62	3,04	12,10	11,38
Чорнозем звичайний мало-гумусний слабозмитий	1069	6,8	3,51	2,85	11,86	10,43
Чорнозем звичайний мало-гумусний середньозмитий	825	6,9	3,35	2,68	11,36	10,21
Чорнозем звичайний мало-гумусний сильно змитий	137	7	3,18	2,20	11,07	9,32

Найбільш розповсюдженими являються чорноземи звичайні малогумусні не змиті. Отже, з приведених даних таблиці 1 видно, що в господарстві сприятливі умови для вирощування сільськогосподарських культур за характеристиками ґрунтових умов.

2.2. Кліматичні умови

Клімат, будучи однією з фізико-географічних характеристик середовища, навколишньої людини, надає вирішальний вплив на господарську діяльність людей, у тому числі і на спеціалізацію сільського господарства. Для успішної розробки та впровадження науково-обґрунтованих технологій вирощування сільськогосподарських культур потрібні знання природних умов відповідних зон та господарств.

Ці знання необхідні при виборі правильних сівозмін, обробітку ґрунту, способів застосування добрив, адаптивних до місцевих природних умов.

За вмістом гумусу в орному шарі ґрунту області в основному є середньо- та малогумусними. Відзначається збільшення вмісту гумусу у ґрунтах більш важкого гранулометричного складу порівняно з легкосуглинистими та супіщаними різновидами.

Дослідження упродовж 2020-2021 рр. проводились в польовій сівозміні ТОВ «ДВК», яке розташоване в центральній зоні Дніпропетровської області. У цій зоні середньорічна кількість опадів становить 480 мм, за вегетаційний період у середньому 254 мм. З них у квітні – 37, травні – 43, червні – 39, липні – 47, серпні – 44 та у вересні – 54 мм опадів. Середня тривалість теплого періоду становить 175-190 днів.

Однак останнім часом встановлені наступні зміни клімату. За даними вчених за минулі 40 років відбулося потепління на 2,0°C. Середньорічне значення температури становило 5,6°C, за норми 3,5°C. В основному це пов'язано з підвищенням зимових середньомісячних температур на 2,5 °C. Тривалість періоду активної вегетації з температурою вище 5 °C збільшилася на 12 днів. Сума ефективних температур збільшилася на 160 °C, а кількість опадів у період вегетації збільшилася лише на 11,5 мм.

Для успішної розробки та впровадження науково – обґрунтованих технологій вирощування сільськогосподарських культур необхідне знання

природних умов відповідних зон. Дніпропетровська область у ґрунтовому та кліматичному відношенні має ряд особливостей, які більшою мірою визначають напрямок та рівень сільськогосподарського виробництва.

Основні показники, які характеризують кліматичні умови району розміщення господарства наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Середньобагаторічні метеорологічні показники ТОВ «ДВК»

Місяці	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Середньорічні	За рік
Опади, мм	26	19	22	32	41	59	95	44	23	29	31	31	-	452
Температура повітря, °С	-6,6	-6,1	-0,8	8,6	15,1	18	21,2	20,2	14,5	8,1	3,8	-4,1	7,7	-

Польові роботи починаються, у середньому, 31 березня з коливаннями: 15 березня самі ранні, 15 квітня самі пізні і припиняються 30 жовтня, з коливаннями: 10 жовтня - самі ранні, 15 листопада - самі пізні.

Погодні умови осені 2020 року були теплими та недостатньо зволженими. Середньодобова температура повітря у вересні становила 15,1 °С, при нормі 14,3 °С, сума опадів була нижча за середньо багаторічну норму на 27,2 мм, тобто на 62 %. В жовтні кількість опадів також була меншою за норму на 9,0 мм (на 22 %). Температура повітря за добу в середньому була на 0,7 °С вище ніж норма. Кількість опадів за місяць листопад була менша ніж норма на 40,0 мм або на 92 %, а середньодобова температура повітря на 0,5 °С менше норми.

Грудень 2020 року був теплим, середньодобова температура повітря становила 1,1 °С, або на 4,8 °С більше норми. Кількість опадів була на 7,0 мм, або на 16 % більше норми.

Січень, лютий та березень 2021 року були холодніші ніж звичайно, середньодобова температура повітря становила -7,5, -8,0 та - 2,0 °С, при нормі -6,5, -5,8 та -0,3 °С відповідно. Кількість опадів була на 6,4, 11,9 та 10,1 мм або на 17, 39 та 36 % відповідно більше норми.

В цілому, погодні умови які склалися у вересні-грудні 2020 р. та січні- березні 2021 р. були сприятливими для перезимівлі пшениці озимої.

Початок весни 2021 р. був досить вологим та прохолодним. У квітні загальна кількість опадів перевищила норму на 18,5 мм (на 50 %), а середньо добова температура повітря була меншою ніж норма на 1,2 °С.

Щодо травня, температура повітря на 1,3 °С перевищила норму, а загальна сума опадів була в межах норми.

Занадто вологим був червень 2021 року, опадів випало на 90,3 мм більше норми (або на 107 %), тоді як температурні показники були в межах норми. Сума ефективних температур була більшою на 28,2 °С за оптимальну. Середньодобова температура у липні була на 1,5 °С вищою ніж норма. Сума ефективних температур перевищила оптимальну на 40,1 °С. Кількість опадів теж була більше норми на 19,1 мм (тобто на 25 %).

В серпні зберігалася тепла погода, середньодобова температура перевищила норму на 1,5 °С, при достатній кількості опадів.

В загальному весняно-літній період (квітень-серпень) можна охарактеризувати як оптимальний за середньодобовою температурою повітря (18,2 °С при нормі 17,6 °С) та надмірно зволожений, кількість опадів була на 174,0 мм, або на 67 % більше норми. Сума ефективних температур перевищила норму на 209,2 °С і склала 1307,9 °С при нормі в 1008,7 °С.

2.3 Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства

Перед сільськогосподарськими підприємствами стоїть завдання найбільш повного використання кожного гектара земельних угідь. Гектари перелогів, низькопродуктивних сінокосів та пасовищ, чагарників можливо перетворити в продуктивні угіддя. Тому при аналізі використання земельних угідь необхідно дослідити зміни в розмірі і структурі земельних угідь.

Середня площа поля складає 111 га. Структура посівних площ, співвідношення земельних угідь представлена в таблиці 3.

Таблиця 3

Структура посівних площ, співвідношення земельних угідь ТОВ «ДВК»
станом на 2021 рік

С.-г. угіддя на назва господарських груп	Площа, га	Частка, %		
		від усієї території	від с.-г. угідь	від ріллі
1. Вся територія господарства	4123			
2. С.-г. угіддя	4109	99,66		
3. Рілля	4109	99,66	100,00	
4. Ліси, чагарники	2,8	0,07	0,07	0,07
5. Під дорогами, будівлями, водоймами	8	0,19	0,19	0,19
6. Багаторічні плодові насадження та ягідники	-	-	-	-
7. Природні луки, пасовища	1,2	0,03	0,03	0,03
8. Зернові і зернобобові культури	2665,3	64,64	64,86	64,86
9. Технічні просапні	555,3	13,47	13,51	13,51
10. Технічні непросапні	555,3	13,47	13,51	13,51
11. Пари	333,2	8,08	8,11	8,11

Показники виробничої діяльності ТОВ «ДВК» Синельниківського

району Дніпропетровської області наведено в таблиці 4.

Таблиця 4.

Показники виробничої діяльності, 2021 р.

Культура	Площа, га	Урожайність, ц/га
Пшениця озима	950	48,5
Ячмінь ярий	320	35,6
Горох	220	25,4
Кукурудза	860	75,1
Ріпак озимий	550	34,2
Соняшник	876	25,4
Пар	333	-

З даних наведеної таблиці видно, що за результатами 2021 року в господарстві отримані загально високі показники урожайності сільськогосподарських культур, чинне місце серед яких займає і соняшник, врожайність якої в середньому по господарству склала 25,4 ц/га.

3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Мета досліджень: удосконалення технології вирощування соняшника на основі підбору гібридів, застосування добрив та обробці посівів біопрепаратами.

Завдання досліджень:

- Дати оцінку особливостям ростк, розвитку фотосинтетичної діяльності гібридів соняшнику Сузука та Саксон;
- Оцінити структуру врожаю із проведенням комплексного аналізу кошиків;
- Визначити врожайність посівів, олійність гібридів та вихід олії з урожаєм;
- Визначити економічну ефективність агроприйомам, що вивчаються.

Об'єкт та предмет досліджень. Об'єктом досліджень є посіви гібридів соняшнику. Предметом є дослідження з оцінки особливостей формування агрофітоценозу, продуктивності та виходу олії з урожаєм.

Схема досліду з вивчення впливу мінеральних добрив і біопрепаратів на урожайність гібридів соняшнику передбачала наступні варіанти:

Гібриди (фактор А) – Сузука, Саксон;

Біопрепарати (фактор В) – без обробки, Бактофіт (3 л/га), МікоФренд (5 л/га)

Мінеральні добрива (фактор С) – без добрив, N60P60.

Загальна кількість варіантів склала 12, повторність в досліді – триразова. Облікова площа ділянки 40 м².

Технологія вирощування соняшнику відповідає зональним рекомендаціям. Мінеральні добрива (амічна селітра, суперфосфат подвійний) вносились під передпосівну культивуацію. Біопрепарати вносились по вегетації рослин соняшнику. Слід зазначити, що Бактофіт є

біофунгіцидним препаратом, МікоФренд – має виражену ріст стимулюючу дію. Щодо гібридів соняшнику, то Сузука є продуктом компанії Сингента, а Саксон – Еліта Селект (Україна). Обидва гібриди середньоранньої групи стиглості.

При проведенні досліджень визначалися такі показники:

- Густота стояння рослин визначається шляхом підрахунку рослин на майданчиках по 1,0 м² у фазі сходів та перед збиранням у чотириразовому повторенні.
- Динаміка лінійного росту визначається за фазами розвитку рослин у 10 пунктах ділянки з 2-х несуміжних повторностей досліді;

- Приріст надземної маси та сухої речовини визначається за фазами розвитку шляхом зважування із пробних майданчиків 1,0 м² у чотириразовій повторності. Перед зрізанням підраховується кількість рослин;

- Для визначення виходу абсолютно сухої речовини подрібнюється рослинна проба об'ємом, достатнім для взяття наважок у чотири алюмінієві бюкси. Висушування проводили при температурі 105-110°C;

- Асиміляційна поверхня листя визначалася контурним методом комп'ютерної модифікації.

- Фотосинтетичний потенціал посівів (ФП) розраховується за методикою Ничипоровича О.О., чиста продуктивність фотосинтезу (ПВФ) – за формулою М.С. Колосова;

- Проводився структурний аналіз кошиків, визначалася кількість та маса насіння у кошику в центральній, середній, периферійній частинах, загальна маса насіння у пробі, маса 1000 насіння; визначалася частка виконаності насіння;

- Урожайність визначається методом збирання пробного майданчика 10м² у чотириразовій повторності з наступним перерахуванням урожаю на вологість 7%;

- Економічна ефективність розраховується за методикою, розробленою науковцями Інституту зернових культур НААН України;

4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Фенологічні спостереження

Фенологічні спостереження є складовою частиною польових досліджень, що дає матеріал для всебічного аналізу взаємозв'язку врожайності культури з кліматичними факторами, а також з періодичністю росту та розвитку рослин. Тут для повнішої реалізації рослинами свого продуктивного потенціалу має значення своєчасність розвитку рослин. Якщо з якихось причин на певному етапі органогенезу порушені процеси розвитку рослин, то утруднюється наступ наступної фази і порушення лавиноподібно, що виникли, відбиваються на подальшому розвитку організму в цілому. Крім цього, проведення фенологічних спостережень забезпечує встановлення фаз розвитку рослин, тривалість міжфазних періодів та всього вегетаційного періоду (табл. 6).

Настання фенологічних фаз розвитку рослин та тривалість міжфазних періодів значною мірою залежать від абіотичних факторів або погодних умов, головними з яких є тепло та вологозабезпеченість. Істотно впливають і умови вирощування.

Погодні умови 2020 року дозволили розпочати весняно-польові роботи на початку першої декади травня, посів соняшника був проведений 9 травня, сходи з'явилися на фоні без внесення добрив на 9 день, а при використанні добрив на 11 день. На фоні з внесенням добрив повна стиглість настала на кілька днів раніше, залежно від гібридів.

Посів у соняшнику 2021 році проводився 19 травня. Сходи з'явилися на 10-й день. Сходи були дружні. Тривалість вегетаційного періоду у всіх гібридів різна (особливості гібридизації). Найбільш ранньостиглим виявився гібрид Саксон, довжина вегетаційного періоду склала 112 - 115 днів на обох фонах у контролі та з внесенням добрив. У гібриду Сузука довжина вегетаційного періоду склала 124 – 128 дні.

Фенологічні спостереження за настанням основних фаз вегетації
рослин соняшника в досліді

Гібрид	Сівба	Сходи	Бутонізація	Цвітіння		Повна стиглість	
				10%	75%	10%	75%
2020 рік							
Без добрив							
Сузука	9.05	19.05	28.06	11.07	21.07	8.05	14.10
Саксон	9.05	19.05	28.06	13.07	22.08	14.09	22.09
N60P60							
Сузука	9.05	21.05	29.06	15.07	26.07	05.09	11.10
Саксон	9.05	21.05	30.06	17.07	27.07	11.09	20.09
2021 рік							
Без добрив							
Сузука	19.05	29.05	06.07	30.08	06.09	12.10	26.10
Саксон	19.05	29.05	05.07	30.08	07.09	10.10	24.10
N60P60							
Сузука	19.05	29.05	06.07	01.09	09.09	15.10	29.10
Саксон	19.05	29.05	05.07	02.09	08.09	12.10	26.10

Повнота сходів та збереження рослин до збирання

При висіві насіння з високою схожістю число сходів завжди буває менше за кількість висіяного насіння. Частина насіння в польовій обстановці зовсім не проростає, частина хоч і проростає, але паростки не можуть пробитися крізь шар ґрунту та гинуть. Відсоткове відношення числа сходів, що з'явилися, до висіяного схожого насіння в польових умовах, є повнотою сходів. У таблиці 7 наведено дані щодо повноти сходів гібридів соняшника.

Повнота сходів 2020 р. по всіх гібридах знаходиться в межах від 95,7 - до 98,2%. Найбільша повнота сходів при внесенні добрив на гібриді Сузука становить 98,2%.

У 2021 році повнота сходів була вищою порівняно з попереднім роком і становила в межах від 96,6 до 99,1%, як і раніше, найкращою вона була на варіанті внесення добрив на гібриді Сузука.

У середньому за два роки досліджень повнота сходів дещо вища на фоні із внесенням добрив 97,6%, а без застосування добрив 96,4%, проте великих відмінностей показання повноти сходів за гібридами не виявлено.

Таблиця 7

Повнота сходів соняшнику в досліді

Гібрид	Кількість рослин на 1 га, тис.шт.			Повнота сходів, %		
	2020 р.	2021 р.	середнє	2020 р.	2021 р.	середнє
Без добрив						
Сузука	62,2	62,8	62,5	95,7	96,6	96,2
Саксон	62,5	63,1	62,8	96,2	97,1	96,7
N60P60						
Сузука	63,8	64,4	64,1	98,2	99,1	98,7
Саксон	62,7	63,5	63,1	96,5	97,7	97,1

Оптимальна структура посіву є одним із головних факторів отримання високого врожаю. Як відомо, врожайність на одиниці площі визначається кількістю рослин та масою однієї рослини. Збереження посівів до збирання найважливіший показник, що безпосередньо впливає на величину майбутнього врожаю.

У 2020 році збереження рослин знаходилося в межах 72,9-88,2%, на фоні із внесенням добрив вона була набагато вищою. Найвищий рівень збереженості рослин перед збиранням відмічено на варіанті із застосуванням добрив разом із обробкою стимулятором МікоФренд (табл. 8).

Збереженість рослин соняшнику перед збиранням

Гібрид	Біопрепарат	Кількість рослин на 1 га, тис.шт.			Збереженість, %		
		2020 р.	2021 р.	середнє	2020 р.	2021 р.	середнє
Без добрив							
Сузука	без обробки	45,8	50,4	48,1	72,9	80,6	76,8
Саксон		47,8	52,6	50,2	75,8	83,8	79,8
Сузука	Бактофіт (3 л/га)	50,4	55,4	52,9	80,3	88,6	84,5
Саксон		48,4	53,2	50,8	76,7	84,7	80,7
Сузука	МікоФренд (5 л/га)	49,4	54,3	51,9	78,7	86,9	82,8
Саксон		49,4	54,3	51,9	78,3	86,5	82,4
N60P60							
Сузука	без обробки	53,5	58,9	56,2	84,0	93,6	88,8
Саксон		54,6	60,1	57,4	86,8	96,0	91,4
Сузука	Бактофіт (3 л/га)	53,5	58,9	56,2	83,1	91,9	87,5
Саксон		55,6	61,2	58,4	87,6	97,3	92,5
Сузука	МікоФренд (5 л/га)	54,6	60,1	57,4	86,0	95,5	90,8
Саксон		56,2	61,8	59,0	88,2	98,3	93,3

Збереження рослин до збирання у 2021 році було високим і досягло максимального показника 98,3% на гібриді Саксон із внесенням добрив та обробкою з біопрепаратом МікоФренд. Простежується особливість підвищення збереженості рослин до збирання в залежності від внесення

добрив у ґрунт з подальшою обробкою їх по вегетації Бактофітом та МікоФрендом.

Вочевидь, це пов'язані з дуже сприятливими погодними умовами, що склалися під час вегетації. Це по суті сприяло формуванню високопродуктивного агрофітоценозу всіх гібридів соняшника. За два роки досліджень збереження рослин вище на фоні з внесенням добрив за всіма варіантами 87,3%, тоді як на варіанті без внесення становить 79,2%. Найкращим варіантом серед біопрепаратів є використання МікоФренду, у цьому варіанті збереженість досягає 89,3%, а на варіанті без внесення добрив і біопрепаратів становить 80,4 та 80,6%.

Добре виділяється особливість, що без внесення добрив застосування біопрепаратів значно покращує збереженість. І якщо без обробки вона становить (в середньому за гібридами) 78,4 %, при застосуванні препарату Бактофіт – 82,2%, МікоФренд – 82,6%. Однак на фоні внесення добрив на контролі збереженість склала 90,0%, при обробці з нормою Бактофітом – 90,6%, 2,5 л/га – 91,8 %.

Таким чином, збереження рослин соняшнику значно зростає при застосуванні добрив. Обробка посівів біопрепаратами на всіх варіантах застосування підвищує збереженість на посівах соняшника тільки без внесення добрив.

Динаміка лінійного росту

Динаміка лінійного росту - показник, що характеризує інтенсивність приросту довжини стебла в залежності від погодних умов, мінерального живлення, а також гібриду, способів посіву, норм висіву, застосовуваних препаратів.

Інтенсивність лінійного росту та висоту рослин можна віднести до морфологічних показників, від яких значною мірою залежать величина врожаю. Важливий вплив на величину приросту рослин надає режим харчування та агроприйоми. Спостереження в наших дослідах показали, що

збільшення довжини стебел відбувається на початку вегетації інтенсивно від проростання до цвітіння, і на час побуріння кошика не зростає (табл. 9). Характер росту стебел за роками досліджень був різним. У 2021 році при випаданні великої кількості опадів довжина стебла була суттєвішою. Причому, при визначенні довжини стебла у фазі четвертого листа висота рослин за роками не відрізнялася, але потім до фази бутонізації і особливо до фази цвітіння стебло значно зростало і продовжувало зростати і до побуріння кошика. У 2020 році цього не спостерігалось. У фазі початку побуріння кошиків довжина стебла в 2021 році досягала висоти 162,5 см. Виявити вплив добрив було неможливо, стебла практично на всіх варіантах були довгими за 160 см. У 2020 році стебла соняшника були коротшими на 13-18 см. Цього року виявив високу інтенсивність ростових процесів гібрид Саксон, і навіть у контролі довжина його стебла досягала величини 160,5 см. У 2020 році стебло соняшника було коротшим і приріст його після цвітіння практично припинився. Його висота знаходилася в межах 120,1-141,5 см, але цього року добрива, що вносяться, справили суттєвий вплив, але впливу біопрепаратів не виявлено.

У середньому за два роки встановлено, що довжина стебла лише трохи зростає від внесення добрив у ґрунт. У фазу четвертого листа це перевищення склало 3,5 см, у фазу бутонізації – 6,8 см, у фазу цвітіння – 4,0 см, початку побуріння кошика – 3,5 см (табл. 9).

Застосування біопрепарату Бактофіт практично не вплинуло на ростові процеси соняшнику. Причому, як без добрив, так і при внесенні добрив N60P60, тільки МікоФренд сприяв збільшенню довжини стебла на 9,4 см.

Таким чином, характер ростових процесів і довжина стебла гібридів соняшника значною мірою залежить від погодних умов, що складаються, в період вегетації. Застосування біопрепаратів практично не впливає на ростові процеси, забезпечуючи збільшення стебла лише на 3,5-6,9 см. Стебла

гібриду Саксон за висотою переважають гібрид Сузука на всіх варіантах досліду.

Таблиця 9

Висота рослин гібридів соняшника в досліді, см (середнє 2020-2021 рр.)

Гібрид	Біопрепарат	4 пара справжніх листків	Бутонізація	Цвітіння	Початок побуріння кошиків
Без добрив					
Сузука	без обробки	60,8	105,3	121,6	134,3
Саксон		66,1	114,3	124,6	142,0
Сузука	Бактофіт (3 л/га)	60,8	112,7	125,8	140,2
Саксон		59,4	115,5	127,5	142,2
Сузука	МікоФренд (5 л/га)	59,9	105,1	134,0	139,5
Саксон		62,5	111,9	132,7	142,2
N60P60					
Сузука	без обробки	63,6	115,7	134,2	140,2
Саксон		65,1	114,1	135,3	146,2
Сузука	Бактофіт (3 л/га)	60,3	109,7	134,1	140,5
Саксон		60,6	110,7	140,6	148,1
Сузука	МікоФренд (5 л/га)	65,6	118,3	131,5	146,1
Саксон		67,1	123,6	139,8	150,1

Динаміка накопичення надземної маси та сухої речовини

Спостереження за приростом надземної маси соняшника показало, що інтенсивність цього процесу багато в чому залежить від метеорологічних умов, гібридів, внесених добрив та обробкою біопрепаратами.

В умовах погоди 2020 року у початковий період росту накопичення надземної маси йде повільно, потім інтенсивність зростає. У фазу чотирьох

справжніх листків було накопичено 680,0-1076,1 г/м² залежно від гібридів та внесених добрив. До фази бутонізації вона зростає до 1635,0-2762,0 г/м², фазі цвітіння 2837,5-5661,1 г/м², у фазу початку побуріння кошика 3011,5-5160,2 г/м². Найкращий показник накопичення надземної маси соняшнику був у фазу початку побуріння кошика на гібриді Саксон з внесенням добрив та обробкою МікоФрендом 5160,2 г/м².

У 2021 році накопичення надземної маси у початковий період було інтенсивнішим порівняно з 2020 роком, це пов'язано зі сприятливими погодними умовами, що склалися навесні – на початку літа. У фазу четвертої пари справжнього листа величина мас перебувала лише на рівні 8215,0-1036,1 г/м² залежно від варіантів, у фазу бутонізації 1749,4-1536,0 г/м², фазу цвітіння 3062,0-5660,4г/ м², у фазу початку побуріння кошика 3579,1-6614,4 г/м².

У середньому за два роки досліджень виявлено закономірність приросту надземної маси при внесенні добрив та обробці посівів біопрепаратами. Приріст надземної маси інтенсивно йде фази цвітіння, потім темпи накопичення надземної маси знижуються.

Внесення добрив значно підвищує рівень накопичення надземної маси. Так, якщо без добрив у фазі 4 листа накопичувалося в середньому по всіх варіантах 990,3 г/м², то при застосуванні добрив 1036,6 г/м², у фазі бутонізації 2205,5 г/м² та 2312,6 г/м², фазі цвітіння 3823,1 та 4015,5 г/м², у фазі початку побуріння кошика – 4250,8 та 4455,2 г/м² (табл. 10).

Використання біопрепаратів визначає рівень накопичення надземної маси. Виявлено, що по всіх фаз розвитку застосування препарату МікоФренд сприяє зростанню надземної маси. Так, якщо на варіантах без застосування добрив у фазі цвітіння в контролі накопичувалося 3538,1 г/м² при обробці Біофітом - 3769,1 г/м², МікоФрендом 4060,6 г/м². Така сама закономірність відзначається за усіма фазами розвитку та на фоні внесення добрив.

Що стосується оцінки інтенсивності накопичення надземної маси за гібридами, що вивчаються в досліді виявлено, що максимальним

накопиченням надземної маси відрізняється гібрид Саксон з накопиченням надземної маси у фазі побуріння кошика до 5033,7 і 5235,4 г/м² відповідно без добрив та при внесенні (табл. 10).

Таблиця 10

Динаміка приросту надземної маси соняшнику (середнє 2020-2021 рр.)

Гібрид	Біопрепарат	4 пара справжніх листків	Бутонізація	Цвітіння	Початок побуріння кошиків
Без добрив					
Сузука	без обробки	928,0	1892,5	3273,2	3633,1
Саксон		903,1	2092,3	3618,7	4022,4
Сузука	Бактофіт (3 л/га)	980,7	2014,5	3484,2	3866,7
Саксон		953,1	2217,1	3834,2	4261,1
Сузука	МікоФренд (5 л/га)	1066,1	2353,5	4070,6	4520,1
Саксон		1078,5	2441,1	4221,7	4692,6
N60P60					
Сузука	без обробки	969,4	1968,2	3404,0	3778,4
Саксон		942,8	2176,1	3763,4	4183,2
Сузука	Бактофіт (3 л/га)	1024,5	2095,1	3623,7	4431,5
Саксон		995,2	2305,5	3987,5	4782,0
Сузука	МікоФренд (5 л/га)	1113,3	2447,7	4233,4	4700,7
Саксон		1126,1	2538,5	4390,5	4880,2

Спостереження за накопиченням сухої речовини у рослинах показало, що інтенсивність цього процесу багато в чому залежить від погодних умов, рівня мінерального харчування та обробки посівів по вегетації. Встановлено, що у початковий період росту та розвитку накопичення сухої речовини в рослинах йде досить повільно.

У 2020 році найбільший приріст сухої речовини був у фазу початку побуріння кошика, і найкращим він був при внесенні добрив, на варіанті

гібриду Саксон з показником 1113,0г/м² при обробці вегетуючих рослин препаратом МікоФренд.

Дослідження 2021 року виявили, що у фазі 4 пар справжнього листя при внесенні добрив та обробкою посівів препаратом МікоФренд на гібриді Саксон також накопичується більше сухої речовини, порівняно з іншими варіантами.

Таблиця 11

Динаміка накопичення сухої речовини соняшнику г,м² (середнє 2020-2021 рр.)

Гібрид	Біопрепарат	4 пара справжніх листочків	Бутонізація	Цвітіння	Початок побуріння кошиків
Без добрив					
Сузука	без обробки	136,4	353,8	677,5	861,0
Саксон		123,7	370,3	712,8	913,0
Сузука	Бактофіт (3 л/га)	136,3	360,6	693,3	1026,1
Саксон		133,3	399,0	766,7	1051,0
Сузука	МікоФренд (5 л/га)	146,0	416,5	801,8	885,4
Саксон		144,4	424,7	819,1	980,0
N60P60					
Сузука	без обробки	147,3	377,8	721,6	914,3
Саксон		133,8	396,0	760,1	970,5
Сузука	Бактофіт (3 л/га)	147,4	385,4	739,1	941,0
Саксон		144,2	426,4	817,4	1041,4
Сузука	МікоФренд (5 л/га)	158,0	445,4	855,0	1090,5
Саксон		156,5	454,3	873,6	1117,5

За два роки досліджень виявлено, що внесення добрив та застосування біопрепаратів сприяють більшому накопиченню сухої речовини.

Так, якщо в контролі (без обробки посівів) та без застосування добрив накопичувалося до фази початку побуріння кошика 903,1 г/м² сухої маси при внесенні добрив – 959,4 г/м², при обробці посівів препаратом Бактофіт у фазі 4-6 листів на той час накопичувалося у контролі 959,8 г/м², при внесенні добрив 1008,4 г/м². В середньому по всіх варіантах без добрив накопичувалося 968,4 г/м² при внесенні добрив 137,4 г/м² (табл. 11).

Обробка посівів біопрепаратами підвищує рівень накопичення сухої органічної маси. Так, якщо без застосування добрив у контролі (без обробки посівів) до фази початку побуріння кошика накопичувалося 903,9 г/м² у середньому за варіантами обробки – 968,4 г/м², на фоні внесення добрив 959,5 г/м² та 1037,4 г/м², відповідно.

Фотосинтетична діяльність рослин у посівах

Продуктивність фотосинтетичної діяльності посівів визначається сукупністю метеорологічних факторів, де чільне місце займають сонячна радіація, температурний режим та умови зволоження в комплексі з умовами живлення. Оптимізація живлення забезпечує краще використання продуктів фотосинтезу на процеси зростання та розвитку рослини. Високі і стабільні врожаї можуть бути отримані тільки при створенні посівів з оптимальною архітектонікою і оптимальним радіаційним режимом, здатних поглинати ФАР, що приходить з високим ККД.

Найбільше значення підвищення інтенсивності фотосинтезу культурних рослин мають такі чинники довкілля, як концентрація CO₂ у повітрі і ґрунті, інтенсивність світла, температура повітря, вологість ґрунту та повітря, і навіть мінеральні поживні речовини.

Фотосинтетичний апарат соняшнику, як і інших культур, має свої особливості. За даними багатьох авторів, у початковий період площа листя у сівбі нарастає слабо. До фази бутонізації темпи приросту її зростають, і максимум спостерігається перед початком цвітіння.

Основний показник, що характеризує стан посівів з погляду їхньої фотосинтетичної діяльності, що тісно корелює з величиною врожаю, це площа листа. Нічипорович А.А. показав кореляцію площі листа з величиною фітомаси та швидкістю її формування. Їм було встановлено, що при збільшенні площі листа у просапних культур до 50-60 тис. м²/га відсоток поглиненої енергії пропорційно підвищується, але при надмірному її розвитку у посівах погіршується освітленість середніх та особливо нижніх ярусів, знижуються інтенсивність та чиста продуктивність фотосинтезу. Це призводить до того, що посилене зростання листа не завжди супроводжується збільшенням загальної фітомаси, а іноді навіть є причиною її зниження.

Багато дослідників відзначають, що високі врожаї можна отримати лише тоді, коли відбувається швидке формування оптимальної площі листа, яка потім довго зберігається в активному стані та наприкінці вегетаційного періоду зменшується, віддаючи, асимілянти на формування продуктивних органів.

Вивчення впливу окремих технологічних прийомів на ріст та розвиток сільськогосподарських культур, як правило, супроводжується спостереженнями за особливостями фотосинтетичної діяльності у посівах. Це питання надзвичайно важливе, оскільки зміна умов росту рослин неминуче, прямо чи опосередковано, впливає на продукційний процес, а значить і формування врожаю. Основними показниками, що характеризують продукційний процес у посівах, є площа листа, фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу.

Дослідниками виявлено, що характер формування листової поверхні соняшника за роками досліджень багато в чому має загальні закономірності. Вже починаючи з четвертої пари справжнього листа до фази бутонізації площа листа різко зростає, потім до фази повного цвітіння вона суттєво знижується. Причому погодні умови суттєво вплинули на цей процес.

Максимальна площа листя у 2020 році серед усіх варіантів у фазу четвертої пари справжнього листя без внесення добрив з обробкою по вегетації МікоФрендом сформувалася на посівах гібриду Сузука.

У 2021 році динаміка наростання площі листя на варіантах різна, найбільша площа сформувалася у фазу четвертої пари справжнього листя з внесення добрив та обробкою за вегетацією біопрепаратом МікоФренд, на варіанті гібриду Саксон - 51,7 м². У фазу бутонізації гібрид Сузука забезпечував максимум 87,6 м²/га на варіанті без внесення мінеральних добрив. Особливо слід зазначити, що у 2021 році площа листя порівняно з 2020 роком була вищою на фоні із внесенням добрив.

Таблиця 12

Площа листя рослин соняшнику тис. м²/га (середнє 2020-2021 рр.)

Гібрид	Біопрепарат	4 пара справжніх листків	Бутонізація	Цвітіння	Початок побуріння кошиків
Без добрив					
Сузука	без обробки	21,2	77,6	45,0	34,1
Саксон		21,1	76,1	46,5	34,0
Сузука	Бактофіт (3 л/га)	27,8	62,3	33,4	21,1
Саксон		25,7	78,5	43,4	36,4
Сузука	МікоФренд (5 л/га)	29,1	70,2	35,1	23,5
Саксон		32,6	71,0	40,3	26,4
N60P60					
Сузука	без обробки	22,7	61,8	28,6	20,4
Саксон		20,5	62,1	27,1	20,3
Сузука	Бактофіт (3 л/га)	20,4	76,8	33,7	25,1
Саксон		20,4	66,1	34,0	23,2
Сузука	МікоФренд (5 л/га)	22,7	80,5	43,1	27,5
Саксон		20,0	79,2	41,6	30,7

Дослідження 2021 року показали, що на фоні без внесення добрив, у початковій фазі розвитку рослин, обробка посівів препаратом МікоФренд у дозі 5 л/га підвищує інтенсивність наростання площі листя, надалі до фази початку побуріння кошика така тенденція теж простежується.

У середньому за роки досліджень (2020-2021 рр.) встановлено, що внесення добрив сприяє зростанню листової поверхні соняшника, причому застосування біопрепаратів бактофіт та МікоФренд призводить до суттєвого зростання цього показника.

Так, наприклад, у фазі бутонізації в середньому по всіх варіантах досліді без внесення добрив площа листя склала 73,4 тис. м²/га при внесенні добрив 77,8 тис. м²/га. І якщо без обробки площа листя у цю фазу розвитку була 65,3 тис. м²/га (без добрив) та 73,2 (при внесенні добрив) обробка посівів препаратом МікоФренд підвищувала без добрив до 71,0 тис. м²/га у гібриду Саксон та до 79,2 тис. м²/га при внесенні добрив (табл. 12).

Таким чином, площа листя соняшника зростає до фази бутонізації і на час повного цвітіння вона знижується. Добрива, що застосовуються, і обробка посівів біопрепаратами збільшували площу листя. Максимальна до 80,5 тис. м²/га вона сформується при поєднанні цих факторів на посівах гібриду Сузука.

Структура врожаю

Аналіз структури врожаю – важливий показник оцінки розвитку культурних рослин, він дозволяє встановити закономірності формування врожаю та простежити його залежність від різноманіття факторів довкілля, дію хімічних речовин чи екстремальних погодних умов.

Проведений аналіз кількісних показників структури кошика за варіантами застосування добрив та обробки посівів біопрепаратами дозволив виявити деякі залежності.

Загальна кількість насіння в кошику при внесенні добрив зростає і

якщо без внесення добрив їх було від 1250 шт. до 1610 шт. з часткою виповнених від 77,6% до 82,5%, при внесенні добрив кількість від 1365 шт. до 1757 шт. з часткою виповнених від 80,2 до 81,3%. Причому найбільше насіння закладалося у кошику при внесенні біопрепаратів. У повній відповідності з цим зростає маса насіння в кошику. Без застосування добрив цей показник зростає від 45,4 до 56,2 г на 1 кошик, при внесенні добрив від 54,3 до 61,7 г.

Найбільш цінною зоною кошика є периферійна частина. Тут формується найбільш повноцінне насіння з низькою часткою пустозерності. Виповненого насіння в цій частині кошика від 90,3 до 94,5% на варіантах без добрив та від 93,2% до 95,1% при застосуванні добрив. Така сама закономірність та масі насіння від 98,1% до 98,7% без добрив та від 98,4 до 99,0% при застосуванні добрив. Виявлено, що застосування добрив збільшує показник маси 1000 насінин. Без добрив він знаходився на рівні 41,2-44,6 г, при внесенні добрив 43,6-48,7 г. Залежність величини цього показника від дії біопрепаратів не виявлено.

Цей показник закономірно знижується від периферійної частини кошика до центральної, де сформовано найдрібніше насіння.

Таким чином, аналіз структури кошиків показав, що застосування добрив збільшує кількість насіння в кошику і підвищує їхню масу. Частка виконаного насіння масою без внесення добрив становила 94,1-95,6%, при внесенні добрив – 95,1-96,1%. Найбільш цінна частина кошика периферійна, де формується найбільш повноцінне насіння 41,2-44,6 г (маса 1000 насінин у контролі) та 43,6-48,7 г (маса 1000 насіння при внесенні добрив).

Врожайність

Урожайність – основний показник господарської цінності будь-якої польової культури. Соняшник, і насамперед його гібриди, при правильно вибраній агротехніці є високопродуктивною культурою, що дозволяє отримувати у будь-які погодні умови високий гарантований урожай.

Цілком зрозуміло, що врожайність соняшника залежить від багатьох факторів біологічного, агротехнічного та абіотичного характеру. Істотну роль у цьому відіграють метеорологічні умови, що складаються в період вегетації культури, а визначається врожайність агроприйомами, рівнем мінерального харчування, застосуванням біопрепаратів.

Встановлено, що рівень урожайності у 2020 році був нижчим із максимальним середнім показником за гібридами 21,2 ц/га, тоді як у 2021 році – 33,5 ц/га.

Аналізуючи показники врожайності 2020 року виявлено, що добрива суттєво підвищують урожай посівів. Так, без обробки посівів вона підвищується на 2,9 т/га, при обробці посівів Біактофітом у дозі 3,0 л/га зросла на 4,4 ц/га, при обробці МікоФрендом дозою 5,0 л/га – на 4,2 ц/га. Такі збільшення цілком статистично достовірні.

. Серед гібридів на більшості варіантів виділяється переважно гібрид Саксон. Цей гібрид і забезпечував максимальний показник урожайності у 2020 році 22,6 ц/га при обробці посівів біопрепаратом МікоФренд на фоні застосування добрив (табл. 13).

Закономірності формування врожайності за варіантами дослідів у 2021 році багато в чому схожі на попередній рік. Без внесення добрив урожайність зростає від застосування МікоФренду 28,7 ц/га.

Серед гібридів на варіантах без застосування добрив виділяється Саксон з урожайністю 28,2 ц/га. Цей же гібрид забезпечує максимальну врожайність і при застосуванні добрив 33,1 ц/га

У середньому два роки досліджень встановлено, що загальний рівень урожайності гібридів соняшнику для умов Степу України виявився високим. Навіть без добрив та без застосування біопрепаратів урожайність досягла рівня 23,3 ц/га (в середньому за гібридами). Застосування добрив забезпечує істотне збільшення врожаю, в цьому варіанті вона склала 4,4 ц/га або 18,7%. Застосування препарату Бактофіт забезпечує збільшення 4,3 ц/га або 16,8%, Застосування препарату МікоФренд – 3,6 ц/га або 13,3. У середньому по всіх

варіантах збільшення урожаю склало 4,4 ц/га або 16,7% (табл. 13).

Таблиця 13

Середня урожайність гібридів соняшнику в досліді, ц/га (2020-2021 рр)

Біопрепарат	Гібрид	Урожайність за вологості 7%	
		Без добрив	N60P60
Без обробки	Сузука	22,9	26,9
	Саксон	23,7	26,7
Бактофіт (3 л/га)	Сузука	25,3	29,3
	Саксон	25,6	29,4
МікоФренд (5 л/га)	Сузука	27,0	30,4
	Саксон	26,4	31,1

При внесенні добрив достовірно зростання врожайності (3,2 ц/га) йде від застосування препарату МікоФренд.

В середньому за два роки досліджень при найвищою урожайністю – 31,1 ц/га відзначився гібрид Саксон на фоні застосування мінеральних добрив та біопрепарату МікоФренд.

Олійність та вихід олії з урожаєм

Плодом соняшнику є сім'янка, яка складається з двох частин – насіння та навколоплідника (ядра та лушпиння), що легко відокремлюються один від одного. Чим менше лушпиння - тим більше ядра і, відповідно, олії.

З початку запліднення починає інтенсивно формуватися навколоплідник, через 10-12 днів іде найбільший приріст маси насіння.

Порожні сім'янки утворюються з різних причин: через дефіцит вологи в ґрунті, високу температуру та низьку вологість повітря в період цвітіння. Вологозберігаючі заходи дозволяють значно зменшити недобір урожаю, спричинений пустозерністю.

Накопичення сухої маси сім'янок у периферійній частині кошика настає через 37-38 днів після цвітіння, а центральна частина продовжує трохи збільшуватися в розмірах до висихання рослини на корені.

Олійні властивості насіння спочатку інтенсивно зростають, а починаючи з 22-24 днів після цвітіння, олійність насіння встановлюється на постійному рівні.

При цьому абсолютна кількість олії збільшується з приростом сухої маси насіння. Так, у периферійній частині кошика воно збільшується до 38 днів після цвітіння, у центрі кошика – до 66 днів (фактично до повного висихання рослин).

Залежить олійність гібридів соняшника від умов зростання та біологічних особливостей. Важливим фактором є гідротермічний режим під час формування насіння. Вміст сирого білка та жиру в насінні сумарно становить від 82 до 88%. Причому чим більше білка – тим менше жиру (і навпаки). Нерідко в одному кошику можна спостерігати різноякісність сім'янок за розмірами та масою. Периферійна частина має кращі властивості сім'янок, вони більші важковагові і містять більше олії, ніж центральна частина.

Гібриди соняшника першого покоління мають однорідні морфологічні ознаки, такі, як висота та нахил кошиків, одночасний розвиток та дозрівання. Вони стійкі до помилкової борошнистої роси та інших захворювань.

Безумовно, при виборі технологій, застосування мікроелементів важливе значення мають дані щодо виходу олії з урожаєм насіння соняшника. Проведені нами дослідження показують, що застосування добрив та використання мікродобривної суміші Агромінерал сприяють підвищенню олійності та отримання додаткового збору олії з кожного гектара.

По виходу олії з урожаєм простежується пряма залежність із урожайністю за варіантами досліду. Найменш продуктивним виявився 2020

рік із показниками від 10,15 до 15,21 ц/га. У 2021 році ці параметри були від 13,12 до 19,07 ц/га. Виявлено, що застосування добрив суттєво збільшує вихід олії з урожаєм. Так, наприклад, у 2020 році на варіанті без обробки посівів це збільшення становило 1,72 ц/га або 16,91%; на варіанті при обробці посівів біопрепаратом МікоФренд – 2,83 ц/га або 23,1%. Така сама закономірність відрізняється і в 2021р. але загальний рівень збору олії тут вищий.

Таблиця 14

Олійність і вихід олії гібридів соняшнику в досліді (2020-2021 рр)

Біопрепарат	Гібрид	Без добрив		N60P60	
		олійність, %	вихід олії, ц/га	олійність, %	вихід олії, ц/га
Без обробки	Сузука	49,73	11,89	50,40	14,07
	Саксон	47,51	11,72	47,90	13,27
Бактофіт (3 л/га)	Сузука	47,77	12,53	50,53	15,28
	Саксон	49,31	13,11	49,64	15,03
МікоФренд (5 л/га)	Сузука	48,71	13,61	51,28	16,08
	Саксон	49,45	13,56	49,20	15,81

Оцінюючи показники в середньому за два роки досліджень слід констатувати, що як з підвищенням рівня мінерального харчування, так і з використанням біопрепаратів підвищується олійність гібридів і зростає збір олії з урожаєм.

Так, якщо в контролі (без внесення добрив) без обробки посівів олійність склала (в середньому по двом гібридам) 47,65% зі збором олії 11,91 ц/га, при обробці препаратом Бактофіт 48,50 % та 12,88 ц/га, МікоФренд – 49,11% та 13,44 ц/га. При застосуванні добрив показники вмісту олії змінюються від 47,90% до 51,28%, збір олії від 13,27 ц/га до 16,08 ц/га.

5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Найважливішою проблемою сучасного розвитку сільського господарства є підвищення ефективності використання земельних, трудових та матеріально-грошових витрат, покращення якості продукції та зростання доходних підприємств.

Економічна ефективність виробництва сільськогосподарської продукції характеризується системою натуральних та вартісних показників.

Одним із натуральних основних показників є врожайність.

Однак натуральні показники відображають лише один бік досягнутої ефективності. Для виявлення економічного ефекту необхідно розрахувати сукупні витрати праці та коштів, які забезпечили отримання даної врожайності.

Щоб отримати сумірні величини витрат і результатів виробництва, обсяг виробленої продукції переводять у вартісну форму. Для цього врожайність цієї культури множать на середню ціну реалізації за 1 центнер. Розрахунок сукупних витрат здійснюють на основі технологічних карт.

Прямі експлуатаційні витрати на виконання технологічних операцій з вирощування соняшника поділяються на постійні та змінні.

Постійні витрати, як правило, не пов'язані з величиною виробленої продукції, а тому залишаються незмінними для всіх варіантів дослідження (обробіток ґрунту, сівба, догляд за посівами і т.і.).

Змінні витрати в основному пов'язані і залежать від величини врожайності, а також з виконанням додаткових або замінних агротехнічних прийомів (різні варіанти обробки ґрунту, внесення добрив, обробка насіння або посівів різними препаратами і т.і.).

Усі отримані дані (врожайність, отримана в результаті дослідів і розраховані виробничі витрати з урахуванням технологічних карт) заносяться до таблиці 15, де потім розраховуються й інші показники що

характеризують економічну ефективність виробництва соняшника.

Виконання розрахунків у таблицях здійснюється у наступній послідовності:

1. Врожайність береться з дослідних даних у середньому упродовж років досліджень.

2. Ціна реалізації для товарної продукції береться як середня величина, що склалася за роки дослідів.

3. Вартість товарної продукції з 1 га розраховується шляхом множення величини врожайності на середню ціну реалізації.

4. Виробничі витрати визначаються виходячи з величини прямих експлуатаційних витрат (на підставі розрахунків технологічної карти) вартості насіння; добрив; отрутохімікатів та інших препаратів, а також відрахувань на соціальне страхування; загальногосподарських та загальновиробничих витрат.

5. Собівартість одиниці виробленої продукції розрахована шляхом розподілу виробничих витрат за величину врожайності.

6. Прибуток з 1 га перебуває як різниця між вартістю продукції та виробничими витратами на отримання цієї продукції.

7. Рівень рентабельності розраховується як відношення прибутку до виробничих витрат і відображується у відсотках.

У технологічних картах представлені виробничі витрати з варіантів дослідів. Виробничі витрати виходять із суми витрат на насіння, прямих експлуатаційних витрат, загальногосподарських та загальновиробничих витрат.

Дані, щодо економічної ефективності вивчення впливу біопрепаратів і мінеральних добрив на урожайність гібридів соняшнику Сузука і Саксон наведено в наступній таблиці.

Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику

Показники	Удобрення N ₆₀ P ₆₀					
	без обробки		Бактофіт		МікоФренд	
	Сузука	Саксон	Сузука	Саксон	Сузука	Саксон
1. Врожайність, ц/га	26,9	26,7	29,3	29,4	30,4	31,1
2. Ціна 1 ц насіння, грн	1600	1600	1600	1600	1600	1600
3. Вартість валової продукції з 1 га, грн	43040	42720	46880	47040	48640	49760
4. Виробничі витрати на 1 га, грн	17450	17400	18120	18130	18270	18300
5. Виробничі витрати на 1 т, грн	6487	6517	6184	6167	6010	5884
6. Умовно-чистий прибуток, грн	25590	25320	28760	28910	30370	31460
9. Рівень рентабельності, %	146,6	145,5	158,7	159,5	166,2	171,9
10. Окупність витрат	2,47	2,46	2,59	2,60	2,66	2,72

Найкращі показники економічної ефективності забезпечив варіант гібриду Саксон, розміщений на фоні мінерального живлення з обробкою біопрепаратом МікоФренд. При цьому отримано 31460 грн умовно чистого прибутку з 1 га за рівня рентабельності 171,9% і окупності витрат 2,72 грн.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Дослідження стану охорони праці в ТОВ «ДВК»

Цілком нешкідливі і безпечні умови роботи на кожній виробничій ділянці створити неможливо. Тому завдання охорони праці зводиться до того, щоб шляхом здійснення різнопланових заходів зводити до мінімуму вплив на людину небезпечних і шкідливих виробничих чинників, що виникають на робочих місцях, максимально зменшити можливість нещасних випадків і захворювань працюючих, забезпечити комфортні умови праці, що сприяють високій продуктивності.

Головні спеціалісти господарства свою роботу з охорони праці виконують відповідно до існуючого законодавства з охорони праці, наказів, розпоряджень вищих органів і керівника господарства, відповідають за стан охорони праці в галузях, які їм підпорядковані. Вони зобов'язані постійно забезпечувати здорові і безпечні умови праці відповідно до вимог правил і норм з охорони праці; спрямовувати всю роботу підпорядкованих їм керівників дільниць на запобігання аваріям, пожежам, травмам і захворюванням на виробництві, розробляти і здійснювати відповідні заходи; забезпечувати проведення паспортизації санітарно-технічного стану відповідних дільниць та об'єктів, розробляти і виконувати комплексні плани заходів з охорони праці; впроваджувати прогресивні технології, засоби механізації й автоматизації; найновіші досягнення науки, техніки й передового досвіду з охорони праці; забороняти виконання робіт при виникненні явної загрози для життя або здоров'я людей, не допускати до експлуатації несправні машини та обладнання; організовувати разом з керівником відповідного підрозділу своєчасне випробування, технічний огляд і реєстрацію парових котлів та інших посудин, що працюють під тиском, вантажопідйомних машин і механізмів та інших технічних засобів, які підлягають періодичному випробуванню та огляду; організовувати

придбання необхідних захисних засобів та забезпечення ними працюючих (мила, лікувально-профілактичного харчування), забезпечувати працівників певної галузі відповідними санітарно-побутовими засобами, проводити пропаганду охорони праці, вступний інструктаж з охорони праці при обов'язковій участі спеціаліста з охорони праці; контролювати своєчасне проведення і реєстрацію всіх інструктажів, що проводяться згідно з існуючими положеннями, організовувати та особисто брати участь у їх проведенні.

Недоліки охорони праці в господарстві:

1. Недостатня загальна матеріально-технічна база господарства, не виділяється необхідна кількість коштів.
2. Застарілі стенди, плакати та інший наглядний матеріал з охорони праці в господарстві.
3. Недостатня кількість аптечок, що свідчить про не обладнання всіх робочих місць..
4. Приміщення особливо небезпечні в плані виникнення надзвичайної ситуації та площадки недостатньо укомплектовані протипожежними щитами.
5. Недбале відношення деяких працюючих до охорони праці.

6.2 Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Показники травматизму в господарстві розраховуються за формулами:

Коефіцієнт частоти травматизму

$$Kч = T/P * 1000 \text{ де}$$

T - кількість нещасних випадків

P - середньо статистична кількості працівників

Коефіцієнт важкості травматизму.

$$Kв = D/T \text{ де}$$

D – кількість днів непрацездатності

Коефіцієнт втрат робочого часу

$$Kв.р.ч. = D/P * 1000$$

Показники виробничого травматизму в ТОВ «ДВК»

Показники	Роки (останні 3 роки)		
	2019	2020	2021
Кількість працівників	21	21	20
Кількість нещасних випадків	0	1	1
Кількість днів непрацездатності: від травматизму	0	12	21
- від захворювань	0	2	4
Витрати, тис. грн.:			
- виробничий травматизм	0	2,43	1,75
- профзахворювання	0	1,12	2,23
Коефіцієнт частоти травматизму	0	14,2	19,4
Коефіцієнт важкості травматизму	0	13	18
Коефіцієнт втрат робочого часу	0	345,2	752,1

Отже за останні три роки лише було зафіксовано два нещасний випадки, пов'язаних з недотриманням вимог безпеки під час приготування суміші отрутохімікатів.

6.3. Вимоги безпеки праці під час виконання робіт

З метою створення здорових та безпечних умов праці при організації та проведенні сільськогосподарських робіт роботодавцем має бути забезпечено виконання наступних загальних організаційно-технічних заходів:

1) усунення безпосередніх контактів працівників з вихідними матеріалами, напівфабрикатами та відходами виробництва, що надають шкідливий вплив, забезпечення належної герметизації технологічного

обладнання;

2) підвищення рівня механізації та автоматизації виробничих процесів, використання дистанційного управління;

3) проведення професійного відбору та підготовки працівників з безпеки праці та перевірки їх знань та навичок безпечних прийомів роботи відповідно до вимог безпеки праці;

4) організація проведення робіт, пов'язаних з підвищеною небезпекою, що виконуються в особливому порядку (за нарядом-допуском), забезпечення контролю за безпечним проведенням цих робіт;

5) забезпечення працівників ефективними засобами індивідуального та колективного захисту, що відповідають характеру прояву можливих шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, та здійснення контролю за їх правильним застосуванням;

б) застосування раціональних режимів праці та відпочинку з метою зниження впливу на працівників фізичних та психофізіологічних шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів.

У кожному суб'єкті господарювання, що здійснює проведення сільськогосподарських робіт, повинна бути карта землеустрою із зазначенням поздовжніх і поперечних ухилів, земельних ділянок, перешкод, маршрутів руху технологічних потоків і техніки, а також позначенням небезпечних місць.

Працівники повинні проходити обов'язкові попередній (при вступі на роботу) та періодичні (протягом трудової діяльності) медичні огляди відповідно до вимог, встановлених уповноваженим федеральним органом виконавчої влади. Працівники повинні мати професійні знання, що відповідають профілю та характеру виконуваних робіт, знати сигнали аварійного оповіщення та правила поведінки при аваріях, бути навчені правилам надання першої допомоги постраждалим, знати місця розташування засобів порятунку та вміти користуватися ними.

До виконання сільськогосподарських робіт допускаються працівники,

які пройшли підготовку з безпеки праці в установленому порядку.

Працівники, зайняті у проведенні сільськогосподарських робіт, виконання яких передбачає суміщення професій, повинні пройти в установленому порядку підготовку з безпеки праці з усіх видів робіт, що суміщаються.

До окремих професій працівників, задіяних у сільськогосподарському виробництві, та видів сільськогосподарських робіт зі шкідливими та (або) небезпечними умовами праці, пов'язаними з характером та умовами їх проведення, пред'являються додаткові (підвищені) вимоги безпеки праці.

Працівники, які виконують роботи, до яких пред'являються додаткові (підвищені) вимоги безпеки праці, повинні проходити повторний інструктаж з безпеки праці не рідше ніж один раз на три місяці, а також не рідше одного разу на дванадцять місяців - перевірку знань вимог безпеки праці.

Перелік професій працівників та видів робіт, до яких висуваються додаткові (підвищені) вимоги безпеки праці, затверджується локальним нормативним актом роботодавця.

Порядок проведення робіт із підвищеною небезпекою

Роботи, пов'язані з підвищеною небезпекою та виконувані в місцях постійної дії шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, повинні виконуватися за нарядом-допуском на виконання робіт з підвищеною небезпекою (далі - наряд-допуск), що оформляється уповноваженими роботодавцем посадовими особами відповідно до рекомендованого зразком, передбаченим вимогами.

Порядок виконання робіт з підвищеною небезпекою, оформлення наряду-допуску та обов'язки працівників, відповідальних за організацію та безпечне виконання робіт, встановлюються локальним нормативним актом роботодавця.

При виконанні робіт в охоронних зонах споруд або комунікацій наряд-допуск оформляється за наявності письмового дозволу організації, яка експлуатує ці споруди та комунікації.

Наряд-допуск видається безпосередньому керівнику (виробнику) робіт посадовцем, уповноваженим наказом роботодавця. Перед початком робіт керівник робіт зобов'язаний ознайомити працівників із заходами з безпеки робіт, що виконуються, і провести з ними цільовий інструктаж з безпеки праці з оформленням запису в наряді-допуску.

Наряд-допуск видається на термін, необхідний для виконання заданого обсягу робіт. У разі виникнення в процесі виконання робіт шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, не передбачених нарядом-допуском, роботи повинні бути припинені та наряд-допуск анульований. Поновлення роботи має проводитись лише після видачі нового наряду-допуску.

Посадова особа, яка видала наряд-допуск, зобов'язана здійснювати контроль за виконанням передбачених у ньому заходів щодо забезпечення безпеки виконання робіт.

Перелік робіт із підвищеною небезпекою, що виконуються з оформленням наряду-допуску, затверджується роботодавцем та може бути ним доповнено.

6.4. Перевірка та контроль стану умов та безпеки праці

Відповідно до специфіки здійснених сільськогосподарських робіт роботодавцем має бути організовано проведення перевірок з метою контролю за станом умов та безпеки праці, що включають такі рівні та форми:

1) постійний контроль працівниками справності використовуваного обладнання, пристроїв, інструменту, перевірка наявності та цілісності огорож, захисного заземлення та інших засобів захисту до початку робіт та у процесі роботи на своїх робочих місцях;

2) періодичний контроль, що проводиться керівниками робіт, структурних підрозділів та діляниць спільно з повноважними представниками працівників (адміністративно-суспільний контроль);

3) оперативний контроль за станом умов та безпеки праці в структурних підрозділах та на дільницях, що проводиться службою безпеки праці відповідно до затверджених планів.

При виявленні порушень вимог безпеки праці працівники повинні вжити заходів щодо їх усунення власними силами, а у разі неможливості цього, припинити роботи та інформувати керівника (виробника) робіт.

У разі виникнення загрози безпеці та здоров'ю працівників відповідальні посадові особи зобов'язані припинити роботи та вжити заходів щодо усунення небезпеки, а за необхідності забезпечити евакуацію людей у безпечне місце.

6.5 Рекомендації для покращення охорони праці в господарстві

Для покращення стану охорони праці в господарстві слід виконати наступні завдання:

1. Потрібно розробити тематику вступного інструктажу і затвердити у керівника господарства.
2. Потрібно проводити перевірку знань після всіх інструктажів.
3. Повторний інструктаж повинен проводити безпосередньо керівник робіт.
4. Позаплановий інструктаж фіксувати в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці.
5. На роботи з підвищеною небезпекою видавати наряд-допуск.
6. Поновити загальну матеріально-технічну базу господарства, для чого керівництву слід знайти можливість виділити необхідні кошти;
7. Оновити стенди, плакати та інший наглядний матеріал з охорони праці в господарстві;
8. Всі робочі місця в господарстві слід обладнати аптечками та засобами першої медичної допомоги.
9. Обладнати особливо небезпечні в плані виникнення надзвичайної ситуації приміщення та площадки укомплектованими протипожежними щитами.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. У 2021 році повнота сходів була вищою порівняно з попереднім роком і становила в межах від 96,6 до 99,1%, як і раніше, найкращою вона була на варіанті внесення добрив на гібриді Сузука.

2. Збереження рослин до збирання у 2021 році було високим і досягло максимального показника 98,3% на гібриді Саксон із внесенням добрив та обробкою з біопрепаратом МікоФренд.

3. Характер ростових процесів і довжина стебла гібридів соняшника значною мірою залежить від погодних умов, що складаються, в період вегетації. Застосування біопрепаратів практично не впливає на ростові процеси, забезпечуючи збільшення стебла лише на 3,5-6,9 см.

5. У середньому за два роки досліджень виявлено закономірність приросту надземної маси при внесенні добрив та обробці посівів біопрепаратами. Приріст надземної маси інтенсивно йде фази цвітіння, потім темпи накопичення надземної маси знижуються.

6. Обробка посівів біопрепаратами підвищує рівень накопичення сухої органічної маси. Так, якщо без застосування добрив у контролі (без обробки посівів) до фази початку побуріння кошика накопичувалося 903,9 г/м² у середньому за варіантами обробки – 968,4 г/м², на фоні внесення добрив 959,5 г/м² та 1037 4 г/м², відповідно.

7. Виявлено, що застосування добрив збільшує показник маси 1000 насінин. Без добрив він знаходився на рівні 41,2-44,6 г, при внесенні добрив 43,6-48,7 г. Залежність величини цього показника від дії біопрепаратів не виявлено.

8. При внесенні добрив достовірно зростання врожайності (3,2 ц/га) йде від застосування препарату МікоФренд.

9. В середньому за два роки досліджень при найвищій урожайності – 31,1 ц/га відзначився гібрид Саксон на фоні застосування мінеральних добрив та біопрепарату МікоФренд.

10. З підвищенням рівня мінерального живлення і з використанням біопрепаратів підвищується олійність гібридів і зростає збір олії з урожаєм.

11. Найкращі показники економічної ефективності забезпечив варіант гібриду Саксон, розміщений на фоні мінерального живлення з обробкою біопрепаратом МікоФренд. При цьому отримано 31460 грн умовно чистого прибутку з 1 га за рівня рентабельності 171,9% і окупності витрат 2,72 грн.

Для виробництва можна рекомендувати вирощування сучасних гібридів соняшнику Сузука і Саксон за технологією, яка передбачає внесення мінерального добрива дозою N60P60 та застосування біопрепарату МікоФренд під час вегетації рослин нормою 5 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Васильєв Д.С. Соняшник. М. Агропромиздат. 1990. 174 с.
2. Вирощування соняшнику по малогербіцидній технології. К. Урожай. 1990. 85 с.
3. Доненець С.Ю., Валенич М.І. Технологія механізованого виробництва соняшнику. К. Урожай. 1992. 123 с.
4. Нікітін Д.І. Гібридний соняшник. К. Урожай. 1989. 185 с.
5. Нікітін Д.І. Інтенсивна технологія вирощування соняшнику. К. Урожай. 1990. 176 с.
6. Бельвус Д. і ін. Реакція гібридів соняшнику, в порівнянні з сортами, на агротехнічні прийоми вирощування / Вісник сільськогосподарської науки. 1991. № 2. 103-107 с.
7. Зуда В.С. та ін. Ефективність різноманітних технологій вирощування соняшнику / Технічні культури. 1992. № 5. 6-9 с.
8. Паламарчук Г.Р. Основи досліджень науки. Соняшник / Олійні культури. 1994. № 1. 17-21 с.
9. Борисоник З.Б. и др. Подсолнечник. – Киев: Урожай, 1985. – 160 с
10. Босак, В.Н. Применение микроудобрений в технологии возделывания зернобобовых культур / В.Н. Босак // Агрохимический вестник, 2012. - №2. – С. 24-25.
11. Буряков, Ю.П. Индустриальная технология возделывания подсолнечника М.: Высшая школа, 1983. – 191 с.
12. Вронских М.Д. и др. Прогрессивная технология возделывания подсолнечника. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1988. – С. 276.
13. Гайсин, И.А. Микроудобрения в современной земледелии / И.А. Гайсин, Р.Н. Сагитова, Р.Р.Хабибуллин //Агрохимический Вестник. – 2010.- №4. – С. 13-14.
14. Гриднев, Е.К. Интенсивная технология производства подсолнечника / Е.К. Гриднев, В.Ф.Фролова / М.: Росагропромиздат, 1992. – 222 с.
15. Заза В.С. Эффективность различных технологий возделывания подсолнечника // Технические культуры. – 1992. - №1. – С. 7-10.
16. Зинченко Б.А. Подсолнечник – высокопродуктивная культура. – М.: Агропромиздат, 1987. – 32 с.
17. Кашукоев, М.В. Эффективность применения минеральных удобрений и биопрепаратов в посевах подсолнечника [Текст] / М. В. Кашукоев,

Ж. М.Яхтанигова, В. М. Бижев // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. - № 5. – С. 30-32

18. Конуров С.Г. Значение площади питания подсолнечника на обыкновенном черноземе // культура земледелия и урожай: Труды ВСХИ. – Волгоград, 1972. – Т. 44. – С. 69-73.
19. Кравец, А.В. Комплексный стимулятор роста растений на основе гуминового стимулятора из торфа и микроэлементов / А.В. Кравец, Л.В. Касимова, Е.В. Фролова и др. // Плодородие, 2007. - №5. – С. 32-33
20. Кулаковская Т.Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений. – М.: Агропромиздат, 1990. – 216 с.
21. Кураш, О.В. Зависимость урожайности подсолнечника от влажности почвы и предшественников / О.В. Кураш // Зерновое хозяйство. – 2002 - № 1, – С. 25-26.
22. Лукашев А.А. Реакция различных сортов, гибридов подсолнечника на минеральные удобрения и приёмы повышения их эффективности // Агротехника и химизация масличных культур. – Краснодар, 1983. – С. 71-82.
23. Малай, Н.Ф. Разработка основных элементов технологии возделывания новых сортов и гибридов подсолнечника в Приазовской зоне Ростовской области: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Малай Николай Федорович. – Персиановка, 2008. – 24 с
24. Морозов, В. Подсолнечник в засушливой зоне. – Саратов, 1978. – 184 с.
25. Панников, В.Д. Влияние удобрений на урожайность сортов и гибридов подсолнечника // Вестник с.-х. науки, 1985. - № 5. – 114 с.
26. Пивень В.Т., Михальченко Н.Г. Протравливание семян подсолнечника // Защита растений – 1999. - №6. – С. 40-41.
27. Bruniard, J.M. Inheritance of imidazolinone-herbicide resistance in sunflower / J.M. Bruniard, J.F. Miller // Helia. - 2001. - Vol. 24. - P. 11-16