

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального землеробства,
к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«__» _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему:
**Реакція гібридів соняшнику на зміну фону
мінерального живлення в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 20М-1,4-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Непомяща К.О.
«__» _____ 2021 р.

Керівник, доцент, к.с.-г.н.
_____ Ольга Андрієнко
«__» _____ 2021 р.

Рецензент
_____ Тетяна Соколюк
«__» _____ 2021 р.

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність: 201-Агрономія
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

_____ Микола Мостіпан
“ ____ ” _____ 2021 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Непомящій Карині Олександрівні

- 1.Тема роботи Реакція гібридів соняшнику на зміну фону мінерального живлення в Степу України
2. Керівник роботи Андрієнко О.О., кандидат сільськогосподарських наук, доцент затверджений наказом ЦНТУ “ 02 ”серпня 2021 року № 14 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 3 грудня 2021 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву щодо оптимізації норм добрив для вирощування гібридів соняшнику.

Завдання:

вивчити вплив мінерального фону живлення на формування густоти посівів та біометричні показники гібридів;
вивчити вплив мінерального фону живлення поширеність захворювань стебла та кошиків на рослинах гібридів соняшнику;
вивчити вплив добрив на продуктивність гібридів соняшнику та якісні показники урожаю

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та довкілля	Дейкун В.А., доцент		
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.О., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд наукової літератури, охорона праці та довкілля	11.10.2021 р.	
2.	Місце та умови проведення досліджень	11.10.2021 р.	
3.	Результати досліджень та їх аналіз	15.11.2021 р.	
4.	Економічне обґрунтування результатів досліджень	22.11.2021 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	3.12.2021 р.	

Дата видачі завдання

« 2 » серпня 2021 р.

Підпис керівника

_____Ольга Андрієнко

Завдання прийнято до виконання

« 1 » вересня 2021 р.

Підпис здобувача

_____Непомяща К.О.

ЗМІСТ

	стор
Вступ.....	5
Розділ 1. Добрива як елемент технології вирощування соняшнику (огляд літератури).....	8
1.1. Біологічні особливості соняшнику.....	8
1.2. Мінеральне живлення соняшнику	10
Розділ 2. Характеристика місця та умов проведення досліджень.....	18
2.1. Організаційно-економічні умови господарства.....	18
2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності соняшнику.....	20
Розділ 3. Спеціальна частина.....	25
3.1. Методика проведення досліджень.....	25
3.2. Результати досліджень та їх аналіз.....	29
3.2.1. Ріст та розвиток гібридів соняшнику	29
3.2.2. Стійкість рослин соняшнику до основних хвороб залежно від гібриду та дози мінеральних добрив.....	34
3.2.3. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від внесення мінеральних добрив.....	40
Розділ 4. Економічне обґрунтування результатів досліджень.....	50
Розділ 5. Охорона праці та довкілля.....	53
5.1. Організація охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу.....	53
5.2. Техніка безпеки при роботі з посівними агрегатами.....	54
5.3. Охорона довкілля.....	55
Висновки і пропозиції виробництву.....	57
Список використаних джерел.....	60
Додатки.....	66

ВСТУП

Актуальність теми. Більше десятиріччя в Україні, як і у всьому світі, спостерігається стійка тенденція до збільшення попиту на рослинні жири взагалі і власне на соняшникову олію. Це призвело до виходу цієї цінної культури на лідируючі позиції у сільському господарстві та переробній промисловості.

Проте неможливо збільшувати виробництво соняшнику лише розширенням площ під його посіви. По-перше, звертає увагу на себе необхідність вирощувати гібриди із високою врожайністю. Продуктивність сучасних гібридів за належної агротехніки та сприятливих погодних умов дозволяє отримувати не менше 4,0 т/га насіння. По-друге, перспективною є можливість збільшити збір олії з 1 га площі за рахунок вирощування нових гібридів, що вирізняються високим вмістом олії у отриманому насінні – не менше 50%. Ефективне вирощування таких гібридів вимагає значно вищого агрофону, ніж вирощування зернових культур, оскільки на формування одиниці продукції (1 тонна) соняшник потребує до 75 кг азоту, до 28 кг фосфору та 190 кг калію [1].

Фон живлення є одним з основних елементів у технології вирощування соняшнику. Внесення добрив збільшує вміст у ґрунті доступних рослинам елементів мінерального живлення. Тим самим змінюється хімічний склад ґрунту, його фізичні та інші властивості. Покращення мінерального живлення позитивно впливає на проходження процесу фотосинтезу, забезпечує нормальний розвиток та ріст рослин. Наявність елементів мінерального живлення в ґрунті в оптимальних співвідношеннях сприяє підвищенню продуктивності рослин, поліпшенню якості насіння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких розглядається проблема живлення соняшнику показує, що ефективність застосування мінеральних добрив на посівах соняшнику суттєво залежить від агрокліматичної зони [2-6]. Практично в усіх кліматичних підзонах України внесення добрив позитивно

відображається на продуктивності посівів соняшнику та якості продукції, однак реакція окремих рослин, як і окремих гібридів, у цих зонах має певні відміни.

З огляду на появу нових гібридів можна сказати, що вплив мінерального живлення на рослини соняшнику в умовах зміни клімату у зоні північного Степу вивчена недостатньо.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана наукова робота «Реакція гібридів соняшнику на зміну фону мінерального живлення в Степу України» входить до наукових розробок кафедри загального землеробства ЦНТУ та виконана в межах тематики «Технологічні елементи вирощування технічних культур в північному Степу України».

Мета і завдання досліджень. Метою роботи було встановити особливості росту, розвитку і продуктивність гібридів соняшнику залежно від застосування мінеральних добрив в Степу України. Розробити рекомендації сільськогосподарському виробництву щодо оптимізації норм добрив для вирощування гібридів соняшнику.

До завдань досліджень було віднесено:

- вивчити вплив мінерального фону живлення на формування густоти посівів та біометричні показники гібридів;
- вивчити вплив мінерального фону живлення поширеність захворювань стебла та кошиків на рослинах гібридів соняшнику;
- вивчити вплив добрив на продуктивність гібридів соняшнику та якісні показники урожаю;
- дати економічну оцінку отриманих результатів досліджень.

Об'єкт дослідження. Особливості росту і розвитку гібридів соняшнику за різного фону мінерального живлення.

Предмет дослідження. Гібриди соняшник: ЛГ5580, ЛГ5478, ЛГ50505.

Методи дослідження. Окрім основних методів досліджень (польові та лабораторні дослідження), було використано загальнонаукові методи, що включали метод гіпотез, діалектичний, аналізу, індукції, дедукції, а також математичної статистики.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше в умовах Степу України визначено реакція нових гібридів соняшнику на застосування добрив в умовах Степу. Проведено економічний аналіз отриманих результатів досліджень.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень опубліковано наукову працю та сформовано рекомендації виробництву, щодо застосування мінерального живлення для кожного з досліджуваних гібридів, що надасть можливість господарству отримувати максимальну урожайність та економічний ефект за наявних умов.

Результати досліджень прийнято до використання для створення виробничих посівів гібридів соняшнику в умовах ФГ «Максимова Б.Г.».

Особистий внесок здобувача. Авторка даної роботи особисто приймала участь у розробці схеми досліду, його закладанні, проводила спостереження та обліки з подальшою обробкою отриманих результатів. Була проведена робота з опрацюванням літературних джерел, розрахунок економічних показників.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень були представлені у доповіді на XIII Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» на Кафедрі сільськогосподарського машинобудування ЦНТУ (10-12 листопада 2021 року).

Публікації. Наукова стаття згідно теми дипломної роботи «Реакція гібридів соняшнику на зміну фону мінерального живлення в Степу України» була опублікована у матеріалах XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки» проведеної на Кафедрі сільськогосподарського машинобудування ЦНТУ (10-12 листопада 2021 року).

РОЗДІЛ 1. ДОБРИВА ЯК ЕЛЕМЕНТ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)

1.1. Біологічні особливості соняшнику

Соняшник є найбільш поширеною на території України олійною культурою. Його насіння здавна використовували для виробництва олії. Однак цим не обмежується його використання. Зараз ця культура знайшла використання в харчовій, хімічній, переробній, промисловості; продукти його переробки використовують на корм, як технічну продукцію та в медицині.

Завдяки роботі селекціонерів вміст олії в насінні сучасних гібридів сягає 50% і вище. При цьому воно також містить до 20% перетравного протеїну, значну кількість вітамінів А, Д, Е, К, багате на фосфатиди, стеарини, ароматичні та смакові речовини.

У кормовиробництві соняшник має значення в якості силосної культури. Соняшниковий силос містить до 2,7% білка, до 1% жиру та 17% вуглеводів. Також він багатий на калій, фосфор та каротин. Кормове значення мають корзинки та відходи переробки [7-10].

Соняшник є добрим медоносом, який забезпечує отримання понад 100 кг меду з одного гектару посівів, що цвітуть. Такий мед має високі споживчі якості [10].

Соняшник є доволі вимогливим до вологи. На утворення 1 ц продукції посіви соняшнику витрачають від 130 до 200 т води. При цьому менший показник відповідає сприятливим умовам вегетації, а за посушливих умов витрати вологи суттєво зростають [10, 11].

Не зважаючи на високі вимоги щодо наявності вологи, соняшник здатен проявляти високу посухостійкість. Транспіраційний коефіцієнт як правило коливається в межах 450-570, але може сягати 700. Протягом періоду вегетації споживання води посівами соняшнику може коливатися від 3200 до 5000 тонн на 1 га. Також була виявлена пряма пропорційна залежність урожайності насіння соняшнику від коефіцієнту вологозабезпечення посівів [11, 12].

Соняшник вважається доволі вимогливою до умов живлення культурою, яка виносить з ґрунту значну кількість поживних речовин. Так, при утворенні 1 ц насіння посіви соняшнику виносять з ґрунту щонайменше 5-6 кг азоту, близько 2,5 кг фосфору та 10-12 кг калію.

Наприклад озима пшениця виносить значно меншу кількість поживних речовин – майже в 2 рази менше азоту, в 3 рази менше фосфору і в 10 разів менше калію. Найбільш активне споживання поживних речовин з ґрунту відбувається на початку генеративного періоду, тобто від утворення зірочки до цвітіння кошиків. Це пов'язано із тим, що в цей час відбувається найбільш активне накопичення рослинами органічної речовини [1, 7, 10].

Надзвичайний вплив на рослини соняшнику справляє азот. Елемент, основна кількість якого споживається рослинами в період від утворення кошиків до їх цвітіння, відповідає за ріст і розвиток рослин, тривалість вегетації. Так, брак азоту на початку вегетаційного періоду уповільнює ріст та соняшнику. Без необхідної кількості азоту розвиток рослин може взагалі припинитися. Але внесення азоту в надлишкових кількостях також негативно позначається на рослинах – у них помітно подовжується період вегетації.

На відміну від азоту найбільше споживання фосфору припадає на першу половину вегетації, а саме на період сходи-цвітіння. Оптимальна кількість фосфорних добрив стимулює розвиток як підземної, так і надземної частини рослин. Під дією фосфору рослини соняшнику закладають більшу кількість репродуктивних органів та прискорюють розвиток. Саме фосфор відповідає за раціональне використання рослинами вологи та здатен підвищити їх стійкість до ґрунтової та повітряної посухи.

Для рослин соняшнику критичний період щодо споживання калію настає у другій половині вегетації. Попри те, що він необхідний рослинам протягом усієї вегетації, найбільше він потрібен саме від утворення кошиків до їх досягання. Брак калію негативно позначається на рості та розвитку стебла, сповільнює ці процеси. Недостатнє надходження калію в рослини соняшнику призводить до недобору врожаю через зниження інтенсивності фотосинтезу,

що, в свою чергу, спричиняється передчасним старінням та відмиранням листкового апарату.

Для отримання високих врожаїв насіння соняшнику необхідно забезпечити культуру поживними речовинами в оптимальній кількості та співвідношенні елементів. Кількість добрив має визначатися відповідно до вимог рослин та враховувати надходження поживних елементів з ґрунту. Як засвідчують літературні дані, на чорноземах найбільш часто рекомендують норми внесення мінеральних добрив у межах від $N_{30}P_{60}K_{40}$ до $N_{60}P_{90}K_{60}$ із певними варіюваннями. А в дослідях Д.С. Васильєва кращі результати спостерігалися за внесення $N_{60}P_{60}$ [11].

Найбільш придатними для вирощування соняшнику є родючі ґрунти з добрими фізичними властивостями – суглинисті та супіщані чорноземи [8].

Соняшник використовує лише 0,27-0,67% енергії, яка надходить на одиницю площі, що в кілька разів менше, ніж зернові культури – близько 2,5% [8, 9]. З цього погляду регіон північного Степу України, як і більшість її території, сприяють отриманню високих врожаїв соняшнику. Встановлено, що соняшник має форми з різною реакцією на довжину дня, які використовують в селекції, в результаті гібриди по різному реагують на довжину дня [8].

Соняшник – рослина континентального клімату, як за походженням диких форм з сухих степів Північної Америки, так і за місцем розвитку культурних форм – континентальний степ Східної Європи. Потреба в теплі в залежності від тривалості вегетаційного періоду не однакова: для ранньостиглих сортів і гібридів сума температур вище $+10^{\circ}C$ складає $1850^{\circ}C$, середньоранніх – $2000^{\circ}C$, середньостиглих – $2150^{\circ}C$ [13].

1.2. Мінеральне живлення соняшнику

Найважливішим фактором зовнішнього середовища в сьогоденні, який впливає не лише ріст і розвиток соняшнику, а й на економіку його вирощування, є внесення мінеральних добрив. Вітчизняний та зарубіжний досвід вказує на те, що не менше половини природної урожайності

сільськогосподарських культур отримують завдяки застосуванню саме мінеральних добрив.

На жаль сучасні гібриди при вирощуванні у виробничих посівах не завжди мають можливість повністю розкрити свій генетичний потенціал. Однією із причин, що перешкоджають зростанню продуктивності насіння соняшнику, є недостатня забезпеченість ґрунту поживними речовинами.

Висока вартість мінеральних добрив (особливе зростання відбулося у 2020-2021 рр.) спонукає шукати інші, не такі дорогі способи поповнення ґрунту елементами живлення. Оскільки значна частина господарств не може перекрити нестачу мінеральних добрив внесенням гною через втрату тваринництва, звертає на себе увагу ще один спосіб – використання нетоварної частини урожаю попередника, тобто соломи. Залежно від умов вирощування (ґрунтових та погодних) хімічний склад побічної продукції може коливатися у доволі широких межах.

Як показали дослідження, в одній тонні соломи зернових культур в середньому міститься близько 5 кг азоту, 2,5 кг фосфорного ангідриду, 8 кг окису калію та 30-40% вуглецю. Не варто забувати і про сірку, кальцій, магній та цілу низку мікроелементів. Оскільки середня врожайність зернових становить орієнтовно 2-3 т/га, то в ґрунт із соломою можливо повернути до 10-15 кг азоту, 5-8 кг фосфору, 18-24 кг калію, а також відповідну кількість мікроелементів [14, 15].

Досліди з вивчення використання побічної продукції попередника в чистому вигляді та у комплексі із різноманітними нормами мінеральних добрив, показали, що за рахунок даного агрозаходу можна збільшити продуктивність гібридів соняшнику на 0,16-0,43 т/га [16-18]. Однак на ефективність застосування рослинних решток і мінеральних добрив впливають інші елементи технології вирощування. Одним із таких факторів є спосіб основного обробітку ґрунту.

За даними різних наукових установ переваги тієї чи іншої дози основного добрива неоднозначні [19-20]. Крім того, впровадження у виробництво нових

гібридів соняшнику вимагає встановлення параметрів технології їх вирощування для кожної ґрунтово-кліматичної підзони.

В різні періоди росту та розвитку соняшник має неоднакову потребу в окремих елементах живлення. Найбільшу потребу в фосфорі він виявляє, коли коренева система розвинута ще недостатньо, а також у другій половині вегетації під час утворення насіння.

Максимум споживання азоту збігається з періодом найбільшого приросту вегетативної маси, тобто від утворення кошиків до цвітіння; дефіцит азоту в цей час викликає уповільнення росту рослин. Щодо калію, то він необхідний рослинам впродовж життя, але найбільше – під час цвітіння і утворення насіння [8, 21].

Азотні добрива підсилюють ріст рослин, сприяють формуванню більш крупного листя, стебел і кошиків соняшнику. Але надлишок азоту пригнічує ріст рослин і несприятливо впливає на накопичення олії і зокрема лінолевої та олеїнової кислот в насінні. Надмірне азотне живлення підвищує в насінні вміст білка і різко знижує олійність [22].

При збільшенні дози азоту з 50 до 180 кг/га олійність насіння знижувалася з 50,6 до 42,2%, а ураженість рослин соняшнику сірою гниллю збільшувалася з 5 до 17%. Спостерігається зниження олійності насіння соняшнику навіть при незначному збільшенні дози азоту з 50 до 80 кг/га. Чим вища доза азотних добрив, тим нижчий вміст олії в насінні [23].

В основних районах вирощування соняшник більш за все потребує фосфору та в меншій мірі азоту. Особливо чутливі до нестачі фосфору рослини від появи сходів до утворення кошиків. Підвищення дози фосфорних добрив забезпечує збільшення кількості квіток в кошику і формування повноцінних сім'янок. Висока ефективність фосфорних добрив, у дозі 30-60 кг/га діючої речовини, при внесенні під соняшник відмічена по всіх регіонах вирощування культури [24].

На ефективність азотних добрив значною мірою впливає вміст фосфору в ґрунті. Тому добрива необхідно вносити з урахуванням потреби рослин та

вмісту елементів живлення в ґрунті. Так, збільшення вмісту фосфору в ґрунті з 20 до 24 мг на 100 г ґрунту призводить до зниження дози мінеральних добрив з $N_{40}P_{90}$ до нульової, коли соняшник практично не відзивається на добрива [25].

Норму основного добрива слід визначати не тільки з урахуванням вмісту рухомого фосфору в ґрунті, але і від реакції гібридів на внесені добрива [26, 27]. Так, встановлено, що при вмісті фосфору в ґрунті під попередником не більше 10-12 мг на 1 кг ґрунту, при вирощуванні гібридів мало- та середньочутливих до добрив, доза для отримання прибавки врожаю 3,0 ц/га складає $N_{37}P_{48}K_{72}$.

Загально відомо, що соняшник споживає калію більше, ніж азоту, однак, на звичайних чорноземних ґрунтах соняшник повністю забезпечується калієм за рахунок ґрунтових запасів. Калійні добрива рекомендують застосовувати на супіщаних ґрунтах, бідних калієм, з розрахунку 40-60 кг/га д.р.

Встановлено, що з підвищенням рівня калійного живлення підвищується синтез органічних речовин і ступінь продуктивного використання азоту та фосфору, зменшується вміст загального азоту в листях соняшнику, а в кінцевому результаті олійність насіння збільшується [26, 27].

За даними ряду вчених, необачне використання надмірної кількості добрив негативно впливає на ґрунт і рослини [24-27]. Такі висновки спонукають до пошуку варіантів обмеженого їх використання. Біологічне рослинництво передбачає повну або часткову відмову від використання засобів хімізації. Проте, проблема збалансованого живлення рослин та підтримання необхідного рівня поживних речовин у ґрунті лишається актуальною і потребує доопрацювання.

Із посиленням ролі органічних добрив, при переході на методи біологічного рослинництва, не передбачається повної відмови від застосування мінеральних добрив та мікроелементів. Дози внесення їх мають бути оптимально-мінімальними. Саме такі їх кількості забезпечують сталу продуктивність рослинництва, екологічно чистий стан навколишнього середовища, продуктів харчування і кормів. Цього можна досягти зменшенням

доз мінеральних добрив, рекомендованих для інтенсивного землеробства на 30-40 % [16, 28].

З порушенням екологічної рівноваги, яка супроводжується погіршенням показників родючості ґрунту, особливого значення набуває пошук і реалізація прийомів, що підвищують ефективність виробництва та сприяють більш економному і зваженому використанню мінеральних добрив та інших засобів при вирощуванні сільськогосподарських культур.

Соняшник, порівняно з зерновими культурами, менш чутливий до застосування добрив. За узагальненими даними Інституту зернового господарства [29, 30], при внесенні восени $N_{30}P_{30}$ урожайність насіння соняшнику підвищується на 0,33 т/га при загальному її рівні 2,23 т/га.

М.Г. Цехмейструк [31] вивчав кілька способів поєднання різних норм основного та припосівного внесення мінеральних добрив, а також у якості підживлення на кількох гібридах. Цікаво, що для гібрида Оскіл кращим, за відсутності фонового внесення під час основного обробітку ґрунту, виявилось поєднання припосівного внесення P_{15} із підживленням $N_{30}P_{30}K_{30}$. В такому випадку гібрид Оскіл показав продуктивність на рівні 2,94 т/г.

У варіантах, де було проведено внесення мінеральних добрив під основний обробіток ґрунту, однаково гарно показали себе варіанти із припосівним внесенням P_{15} із підживленням N_{30} (аміачна селітра) та припосівне P_{15} із підживленням $N_{30}P_{30}K_{30}$. Вирощування соняшнику за таких умов дозволило отримати прибавку врожаю насіння 0,23 та 0,19 т/га порівняно до контролю відповідно. Прибавка врожаю для гібрида Всесвіт на аналогічних варіантах сприяло підвищенню врожайності на 0,20 та 0,35 т/га порівняно до контролю.

За деякими літературними даними, на звичайних чорноземних ґрунтах в більшості випадків найбільш ефективною дозою мінерального живлення є $N_{30-60}P_{60-90}K_{40-60}$ [32], а за даними Д.С. Васильєва найкращою дозою внесення є $N_{60}P_{60}$ [11].

В.О. Ушкаренко, П.Н. Лазер, С.О. Каплін [33, 34] вказують, що для отримання максимального врожаю в умовах південного Степу України при вирощуванні соняшнику високоолеїнового напрямку необхідно вносити добрива нормою $N_{45}P_{60}$ та застосовувати густоту стояння рослин 40 тис./га. За вирощуванні його на зрошуваних землях дозу мінерального живлення слід підвищити до $N_{90}P_{120}$, а густоту стояння рослин у таких посівах встановлювати з розрахунку 70 тис./га.

За твердженнями вчених М.М. Ленюк, Ю.Ф. Терещенко, С.М. Мішина [35] на чорноземах звичайних у Степу України оптимальні умови поживного режиму ґрунту настають при застосуванні розрахункових норм добрив й обов'язково з додаванням асоціативних азотфіксаторів. Густота стояння при цьому має становити 60 тис./га.

За таких умов урожайність соняшнику підвищувалася на 0,32 т/га, а олійність насіння зростала на 1,1-2,2 % при зменшенні мінерального навантаження. Застосування біостимулятора Оксіамін та азотофіксуючих бактерій штаму *Klebsiella* та Лактофолу "Б" за їх даними є ефективним засобом підвищення продуктивності соняшнику на 11-14 %.

Л.І. Ясинська, А.В. Кохан [36] стверджують, що застосування препарату ефективних мікроорганізмів Байкал ЕМ-1 в ґрунт як окремо, так і з обробкою насіння перед сівбою і двома позакореновими підживленнями 20 л/га забезпечили урожайність 1,95 та 1,96 т/га, що на 30% більше порівняно з даними контрольного варіанта та на 4% більше, ніж на варіанті зі застосуванням мінеральних добрив. З економічної точки зору більш ефективним і доцільним є використання Байкалу ЕМ-1 лише як основного внесення в ґрунт, за рахунок чого відбувається скорочення кількості технологічних операцій та економічних витрат, що в свою чергу збільшує прибутковість та рентабельність даного варіанта.

Деякі вчені [16, 37] вважають, що збільшувати урожайність при занадто високих цінах на міндобрива та засоби захисту економічно не вигідно. На їх думку, соняшник слабо реагує на мінеральні добрива, оскільки 1 кг д.р. NPK

забезпечує лише 2 кг приросту урожаю, а при значному диспаритеті цін вартість використаних мінеральних добрив перевищує вартість приросту продукції насіння соняшнику і приносить товаровиробнику збитки.

Інтенсивні технології польових культур передбачають для створення оптимального режиму живлення застосування тільки мінеральних форм добрив, що в деяких випадках призводить до зменшення кількості гумусу, а також до збідніння на поживні речовини кореневмісного шару ґрунту та, як наслідок, – до значного зниження врожаю. Альтернативою вирішення такої проблеми підвищення врожаїв соняшнику та покращення його якості може бути застосування біодобрив [38, 39].

В останні роки проведені дослідження з вивчення ефективності органо-мінеральних добрив [40, 41], але дію мікробних препаратів, їх взаємодію із традиційними системами удобрення та вплив на продуктивність і якісні показники соняшнику також ще достатньо не вивчено.

Велику увагу потрібно приділяти впровадженню біологічної системи землеробства, а саме, використанню побічної сільськогосподарської продукції та нехімічних методів захисту рослин.

За даними дослідників в умовах Дніпропетровської області максимальна прибавка врожаю соняшнику забезпечується внесенням добрив в дозі $N_{40}P_{90}K_{30}$. Калійні добрива, внесені як у чистому вигляді, так і з фосфорними або з азотними, в багатьох дослідках не дають підвищення врожайності [42].

За даними Коваленка [43] внесення добрив на чорноземах деградованих в Черкаській області в дозі $N_{60}P_{90}K_{60}$ забезпечує урожайність насіння соняшнику 25,7 ц/га. На тих же ґрунтах, але в Сумській області, вчені вважають оптимальною дозою $N_{60}P_{90}K_{30}$ та $N_{90}P_{90}K_{45}$ [5, 6].

На чорноземах типових М.В. Шевченко [44] рекомендує вносити під соняшник 40 т/га гною та мінеральні добрива в дозі $N_{40}P_{40}K_{45}$. На чорноземах вилугуваних, за даними вчених [45], необхідно вносити під соняшник 120 кг/га NPK та 50 т/га гною.

Важливе значення має час внесення добрив. Так, найбільш ефективним є внесення добрив на початку росту соняшнику [26, 42]. Внесення в цей період фосфору на фоні невеликих доз азоту збільшує вміст олії в насінні на 5,2%. Внесення ж у період жирутворення (в кінці цвітіння – на початку формування насіння) – лише на 3,2%.

Порівняння ефективності внесення добрив восени під оранку і весною під культивування показало всі переваги за першим. При внесенні повного мінерального добрива восени рослини соняшнику використовують його значно більше, ніж при удобренні весною. Так, у першому випадку з урожаєм на 1 га було винесено азоту – 70,7 кг, фосфору – 26,7 кг, калію – 159 кг, а в другому відповідно 57 кг, 24,1 кг і 118 кг [46].

При вивченні причин гіршої дії мінеральних добрив, внесених під культивування, порівняно із застосуванням їх під зяблеву оранку встановлено, що поживні речовини при весняному внесенні під культивування використовуються в меншій мірі, що є однією з причин низької їх ефективності [11].

Проведений аналіз літературних джерел щодо застосування добрив виявив протиріччя. В зв'язку з цим, одним із завдань наших досліджень є визначення реакції рослин гібридів соняшнику на застосування мінерального живлення та встановлення ефективності внесення мінеральних добрив у зоні Степу України.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно-економічні умови господарства

Польові досліді закладалися на демонстраційному полі ФГ «Максимова Б.Г.» у польовій сівозміні по попереднику кукурудза на зерно.

ФГ «Максимова Б.Г.» Кропивницького району Кіровоградської області розташоване на території сільської ради с. Великі Байраки за 12 км від районного центру та обласного центру м. Кропивницький, а також за 2 км від станції Канатове.

Загальна земельна площа господарства становить 1123,8 га (табл. 2.1).

Таблиця 2.1.

Структура посівних площ в ФГ «Максимова Б.Г.»

Культури	Площа, га		% до земель в господарстві	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
Озимі – всього в т.ч.	315	376	28,0	33,5
озима пшениця	292	313	26,0	27,9
озимий ячмінь	23	63	2,0	5,6
Ярі зернові – всього в т.ч.	306	257,8	27,3	22,9
кукурудза на зерно	266	204,8	23,7	18,2
Просо	40	53	3,6	4,7
Технічні культури – всього в т.ч.	502,8	490	44,7	43,6
Соняшник	331,8	326	29,5	29,0
Соя	171	164	15,2	14,6

Традиційно в господарстві вирощуються зернові та технічні культури: озимі пшениця та ячмінь, пізні ярі – кукурудза та просо, технічні – соняшник та соя. Найбільшу площу серед них займали у 2020 році соняшник – 29,5%, озима

пшениця та кукурудза на зерно – 26,0% та 23,7% відповідно. У 2021 р. ті ж культури були лідерами за площею, що займали – соняшника 29,0%, 27,9 та 18,2% у озимій пшениці та кукурудзи на зерно.

У таблиці 2.2 представлено урожайність та валовий збір основних сільськогосподарських культур, що вирощувалися у ФГ «Максимова Б.Г.».

Таблиця 2.2.

Урожайність та валовий збір основних сільськогосподарських культур у
ФГ «Максимова Б.Г.»

Культури	Урожайність, ц/га		Валовий збір, т	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
Озимі – всього в т.ч.	29,9	41,1	940,4	1545,6
озима пшениця	30,0	40,0	876,0	1252,0
озимий ячмінь	28,0	46,6	64,4	293,56
Ярі зернові – всього в т.ч.	36,9	74,3	1128,0	1915,2
кукурудза на зерно	40,0	85,0	1064,0	1740,8
Просо	16,0	32,9	64,0	174,4
Технічні культури – всього в т.ч.	17,3	24,8	868,8	1213,8
Соняшник	20,0	23,4	663,6	762,8
Соя	12,0	27,5	205,2	451,0

Показники продуктивності окремих сільськогосподарських культур, що вирощуються у господарстві, є близькими до середніх показників по району. Тобто господарство не відноситься до тих, що запроваджують високо інтенсивні технології.

Для ведення сільськогосподарської діяльності в різний час була закуплена наступна техніка:

- трактори Зетор прохіма 120 та МТЗ-82,1 (по 2 шт.), а також МТЗ-1025, ХТЗ 242, ХТЗ 17221 (по 1 шт.);

- сівалки Gaspardo SP Sprint 8 та СЗ-5,4 (по 2 шт.), а також СРН-1500 (1 шт.);
- сільгоспзнаряддя для обробітку ґрунту КПС-4,0 та ЗПГ-15 (по 2 шт.), а також КПС-8, УДА-3,8, АГ-2,4, ЛДГ-15, каток зубчасто-кільчастий К-6 (по 1 шт.);
- розкидач мінеральних добрив МВД-1000 (2 шт.);
- мульчатор ПН-2,4 (2 шт.);
- комбайн Кейс-2188 (1 шт.);
- автотранспорт ГАЗ-53 та Камаз (по 2 шт.).

Для проведення деяких технологічних операцій залучається орендована техніка.

2.2. Ґрунтово-кліматичні ресурси та їх значення у формуванні врожайності соняшнику

Полеві дослідження були проведені на полях ФГ «Максимова Б.Г.», який знаходиться на відстані 12 км від залізничної станції Кіровоград Одеської залізниці та в 6 км від межі Кіровограда (по Знам'янському шосе). Географічне положення господарства виражається 48°34' північної широти та 32°19' східної довготи.

Рельєф місцевості в зоні діяльності господарства – середньохвилястий з широким плато і досить глибокими балками. Схили ярів і долин балок невеликі, в більшості випадків вони спадисті, а у верхній частині – пологі.

Територія ФГ «Максимова Б.Г.» знаходиться у чорноземній зоні північного Степу Правобережжя України в підзоні чорноземів звичайних перехідних до глибоких. Ці ґрунти утворилися внаслідок поселення лучно-степової рослинності на карбонатній породі.

Господарство розміщене на лівому березі річки Інгул на відстані 10 км від її русла, на вододілі між двома балками, глибокою з півночі й неглибокою з північного заходу.

Основною відміною ґрунтового покриву є чорнозем звичайний перехідний до глибокого, який залягає на плато на пологих схилах різних експозицій та має важко суглинистий механічний склад.

В орному шарі в середньому міститься гумусу 4,19%, азоту, що легко гідролізується, 13,7%, рухомого фосфору 10,0 та обмінного калію 13,1 мг на 100 г ґрунту. В основному ґрунтах господарства властива нейтральна та близька до нейтральної реакція ґрунтового розчину і вони не потребують хімічної меліорації.

Кліматичні умови зони діяльності господарства, є характерними для північного Степу з помірним континентальним кліматом. Це підтверджується добовою і річною амплітудою температури повітря, а також значними коливаннями річних погодних умов. У літній період не рідко спостерігаються суховії, в зимовий – відлиги з підвищенням температури до плюс 10-13°C. У квітні і травні часто відмічаються заморозки. Навесні переважають вітри східних напрямків.

Середня багаторічна сума опадів за рік, за даними метеопосту Інституту сільського господарства Степу складає 499 мм. У літні місяці опади бувають переважно зливого характеру, тому ефективність їхнього використання є незначною. Середньомісячна температура повітря в червні-липні складає 18,6-20,0°C. Максимальна температура сягає 37-39°C. Найбільш низька середньодобова відносна вологість повітря спостерігається в липні-серпні.

Погодні умови вегетаційного періоду 2020 року.

Квітень 2020 року виявився близьким до звичайного, але характеризувався різким коливанням температурного режиму. Доволі часто спостерігалися приморозки, а опадів випало менше, ніж норма. Середня за місяць температура повітря була 9,1°C, що лише на 0,2° перевищувало норму (Додаток А). Максимальна температура повітря у була 25°C. Мінімальна температура знижувалась до -7°C. Поверхня ґрунту охолоджувалась до -13°C.

Травень відзначився холодною дощовою погодою, а в окремі дні відмічалися навіть зливі дощі, грози та шквали до I рівня небезпеки. Так

холодно в травні буває один раз у 5-10 років. Перехід середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$ у бік зростання до кінця травня так і не настав, хоча мав відбутися у середині місяця. Середньомісячна температура повітря становила $13,2^{\circ}\text{C}$, що на $2,1^{\circ}$ нижче норми. Максимальна температура повітря підвищувалася до 28°C , Мінімальна температура повітря знижувалась до $0-5^{\circ}\text{C}$, при цьому поверхня ґрунту охолоджувалася до $0-3^{\circ}\text{C}$ тепла. Сума опадів за місяць була 82 мм (182%). Впродовж 5 днів відмічалось зниження відносної вологості повітря до 30% і нижче.

У червень було тепло, й навіть в окремі періоди спекотно. У другій декаді відмічались зливові дощі зі шквалами та градом. Середня за місяць температура повітря була $21,5^{\circ}\text{C}$, що на $2,9^{\circ}$ вище норми. Максимальна температура повітря досягала 35°C і впродовж 12 днів перевищувала 30°C . Поверхня ґрунту нагрівалась до 71°C . Мінімальна температура повітря та на поверхні ґрунту знижувалась до $+3^{\circ}\text{C}$. Сума опадів за місяць склала лише 37 мм (56,1% норми). При чому їх кількість у першу та третю декади була меншою 10 мм.

В липні було доволі тепло з різкими коливаннями температури та дефіцитом опадів. Середньомісячна температура повітря була $22,5^{\circ}\text{C}$, що на $2,5^{\circ}$ вище норми. Максимальна температура повітря зростала до $+35^{\circ}\text{C}$ і впродовж 12 днів перевищувала 30°C . Поверхня ґрунту нагрівалась до 66°C . Мінімальна температура повітря та на поверхні ґрунту знижувалась до $+10^{\circ}\text{C}$. Опадів випало лише 29,4 мм, що становило 40,8% норми.

Серпень був теплішим від норми з помітним коливанням температури та повною відсутністю опадів. Середня за серпень температура $21,8^{\circ}\text{C}$ на $+2,4^{\circ}\text{C}$ вище норми. Максимальна температура повітря була 35°C та вище. Впродовж 18 днів вона перевищувала позначку 30°C . Мінімальна температура повітря та на поверхні ґрунту знижувалась аж до $+6^{\circ}\text{C}$. Опадів не було взагалі, а кількість днів з відотною вологістю повітря 30% і нижче становила 21.

Вересень характеризувався досить теплою погодою із опадами в кінець місяця. Середня температура повітря була $18,5^{\circ}\text{C}$, що а ж на $3,8^{\circ}\text{C}$ вище норми. Максимальна температура повітря підвищувалася до позначки 35°C , а поверхня

грунту нагрівалася до 55°C. Кількість опадів протягом місяця склала 58 мм, але випали вони протягом 3 днів в останній декаді. Переходу середньодобової температури повітря через +15° в бік зниження у вересні не відбулося.

Погодні умови вегетаційного періоду 2021 року.

В квітні переважала доволі холодна з коливанням температури, заморозками та опадами погода. Середньомісячна температура повітря становила 7,7°C, що на 1,2° нижче норми. Максимальна температура повітря у найтепліший день квітня досягала 22°C, а поверхня ґрунту нагрівалась до 40°C. Мінімальна температура повітря знижувалась до мінус 2,5°C, а поверхня ґрунту охолоджувалась до -4°C. Опади. Сума опадів за місяць становила 40 мм, що становить 111% від місячної норми.

Травень був з нестійким температурним режимом, та в цілому прохолодним з дощами. В окремі дні відмічалися значні зливи у супроводі гроз та шквалів до I рівня небезпеки. Середня травнева температура повітря становила 14,7°C, що на 0,6° нижче норми. Перехід середньодобової температури повітря через +15° у бік підвищення відбувся 14-15 травня, що в межах середньобагаторічних строків. Максимальна температура повітря підвищувалася до 28°C. Мінімальна температура знижувалась до 2°C тепла. Поверхня ґрунту охолоджувалася до 0°. Сума опадів за травень склала 68 мм, що більше норми на 151%.

Погода у червні була дуже контрастною. У першій половині переважали опади та низькі, як для червня, температури. Друга половина виявилася навпаки, жаркою та не дощовою. Середньодобова температура повітря лише на 1° переважала багаторічний показник. Максимальна ж температура повітря сягала 35°C, що не часто трапляється на початку літа. Екстремальні показники температури поверхні ґрунту становили 63°C та 7°C. Сума опадів у червні перевищила багаторічну норму на 15%. Суховійні явища не спостерігалися.

Липень видався надзвичайно спекотним. Середньодобова температура повітря перевищувала кліматичну норму аж на 3,6°C, що попри зміни клімату є не частим явищем. Більшу частину місяця у денні години відмічали

температуру повітря, що перевищувала позначку у 30°C. Це призвело до прогрівання поверхні ґрунту до 64°C. Однак мінімальні показники нічних температур, попри таку спеку, спускалися до позначки у 10°C. На фоні підвищених температур дощі випадали у вигляді злив, що супроводжувалися грозою і градом. Більша частина цих опадів спостерігалася у другу декаду місяця. Перша і третя були більш посушливими. Загалом за місяць опадів випало на 23% менше середньої багаторічної норми.

Серпень також був спекотним, але не таким, як попередній місяць. Середньомісячна температура перевищувала норму на 1,7°C, що є не таким вже й рідкісним явищем. Однак окремі дні були дуже спекотні, коли денна температуру сягала 36°C. Натомість нічні температури на поверхні ґрунту спускалися до 13°C. Восьми дощових днів протягом місяця було достатньо щоб перевищити за кількістю опадів середній багаторічний показник у півтора рази. Це говорить в першу чергу про зливовий характер даних опадів. Частина із них відбувалася у супроводі шквального вітру.

Вересень видався більш прохолодним, ніж звичайно. Недобір середньодобових температур до норми становив 1,3°C. Рано, вже у першій декаді було відмічено приморозки на поверхні ґрунту. Метеорологічна осінь наступила 19 вересня, що на тиждень пізніше, ніж зазвичай. Проте у денні години повітря прогрівалося до 28°C, а поверхня ґрунту до 51°C. В нічні години було зафіксовано перехід до від'ємних температур -1°C. Протягом вересня було відмічено лише 4 дні з опадами. Однак сума опадів, як і минулого місяця, перевищила кліматичну норму у півтора рази. Найбільша кількість опадів спостерігалася у другій декаді.

Таким чином, погодні мови протягом вегетаційного періоду 2020 та 2021 років були дуже різними як в період сівби, так і під час вегетації. В обидва роки вони були не ідеальними, однак попри періоди з різкими коливаннями температурного режиму та нестабільними опадами були відносно сприятливими для росту та розвитку сільськогосподарських культур, і соняшнику в тому числі.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

Польові дослідження були проведені протягом 2020-2021 рр. у ФГ «Максимова Б.Г.» Кропивницького р-ну Кіровоградської області. Для закладки польового дослідження в якості попередника було використано кукурудзу на зерно. Збирання її було проведено з вивезенням її листостеблової маси. Мінеральні добрива внесли на відповідних варіанта дослідження у кількості по 30 кг в д.р. NPK та по 45 кг в д.р. NPK. Перед проведенням основного обробітку ґрунту всі ділянки були оброблені подрібнювачем пожнивних решток, для мульчування поверхні ґрунту. В якості основного обробітку ґрунту було обрано дискування на 6-8 см, а потім оранка на 25-27 см.

Передпосівний обробіток ґрунту, складався з весняного боронування зябу в 2 сліди важкими зубовими боролами та культивуванні на глибину 5-7 см.

Для захисту від бур'янів застосовували гербіцид Харнес в суміші з Раундапом (перед сівбою, або одразу після сівби) відповідно до рекомендацій фірми-виробника «Байєр». Протягом вегетації при зростанні кількості бур'янів у посівах застосовували страховий гербіцид відповідно до видового складу бур'янів. Кожного року сівба відбувалася в оптимальні для зони північного Степу строки сівалкою Gaspardo SP Sprint 8.

Догляд за посівами складався з післяпосівного коткування та міжрядних обробітків за необхідністю. Боротьба зі шкідниками та хворобами – відповідно до рекомендацій.

Даний дослід є двофакторним, де ділянками першого порядку виступають гібриди соняшнику, другого порядку – дози мінеральних добрив.

У досліді варіантів – 9. Оскільки повторність триразова, то кількість ділянок – 27. Площа посівної ділянки – 672 м², облікової – 560 м². Загальна площа дослідження – 1,8 га.

Схема дослідю

№ з/п	Гібрид	Фон добрив
1	ЛГ5580	контроль
2		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀
3		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅
4	ЛГ5478	контроль
5		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀
6		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅
7	ЛГ50585	контроль
8		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀
9		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅

У досліді було використано гібриди соняшнику ЛГ5580, ЛГ5478 та ЛГ50585. Оригіратором даних гібридів є ТОВ «Лімагрейн Україна».

ЛГ5580 – простий міжлінійний гібрид олійного напрямку використання. Занесений до реєстру з 2013 року. Середньоранній (тривалість вегетаційного періоду 110-112 діб) зі стійкістю до вовчка рас А-Г. Висота рослин 155-160 см. Стійкий до основних рас несправжньої борошнистої роси, має високу енергію початкового росту. Гібрид відноситься до інтенсивного типу вирощування, добре реагує на родючі ґрунти та добрива, технологічний у виробництві. Стійкий до вилягання та осипання й тривалої посухи. Потенційна урожайність – 5,1 т/га. Вміст олії в насінні близько 50,0%.

ЛГ5478 – простий міжлінійний гібрид олійного напрямку використання, середньоранній з високим потенціалом урожайності (тривалість вегетаційного періоду 110-112 діб). Висота рослин 160-165 см. Гібрид має відмінну стійкість до стресових умов, стабільний та пластичний за різних кліматичних умов, придатний для вирощування в інтенсивних технологіях, гарантований високий потенціал урожайності та стійкий до вовчка рас А-Г. Гібрид стійкий до всіх рас

несправжньої борошнистої роси, високотолерантний до фомозу, фомопсису, білої та вугільної гнилей. Стійкий до вилягання та осипання. Потенційна урожайність – 5,6 т/га. Вміст олії в насінні 54,0-55,0%.

ЛГ50585 – простий міжлінійний гібрид олійного напрямку використання. Занесений до реєстру з 2018 року. Середньоранній (тривалість вегетаційного періоду 112-114 діб) зі стійкістю до вовчка рас А-G+. Висота рослин 160-165 см. Стійкий до основних рас несправжньої борошнистої роси, має високу енергію початкового росту. Гібрид відноситься до напів-інтенсивного типу вирощування, добре реагує на родючі ґрунти та добрива, технологічний у виробництві. Стійкий до вилягання та осипання й тривалої посухи. Потенційна урожайність – 5,0 т/га. Вміст олії в насінні близько 50,0%.

Закладання та проведення досліджень було проведено відповідно до загальноприйнятих методик польових дослідів у землеробстві та рослинництві.

В польовому досліді нами впродовж вегетації рослин було проведено комплекс обліків та спостережень.

1. Облік густоти стояння рослин проводився вибіркоvim методом: в фазу повних сходів та перед збиранням врожаю.

2. Визначення польової схожості проводили шляхом визначення отриманої кількості рослин до числа висіяних насінин (100 шт.), і переводили у відсотки.

3. Визначення висоти рослин проводилось у фазу цвітіння шляхом вимірювання мірною лінійкою рослин соняшнику від поверхні ґрунту до вершини кошика.

4. Визначення діаметра кошика проводили шляхом вимірювання у фазу цвітіння та збирання за допомогою лінійки.

5. Облік ураження рослин соняшнику хворобами проводився шляхом огляду на ділянці 20 рівновіддалених одна від одної рослин. Для хвороб стебла визначали кількість уражених рослин. Для хвороб кошика ступінь ураження визначалася за наступною п'ятибальною шкалою:

0 – відсутність зараження;

- 1 – зараження на рівні 1-25%;
- 2 – зараження на рівні до 50%;
- 3 – зараження на рівні до 75%;
- 4 – зараження кошика більш ніж на 75%.

Визначення ступеня зараження вовчком також проводилось за п'ятибальною шкалою, але показником для встановлення рівня зараження була їх кількість на 1 м², де:

- 0 – відсутність рослин вовчка;
- 1 – до 10 рослин на 1 м²;
- 2 – до 20 рослин на 1 м²;
- 3 – до 30 рослин на 1 м²;
- 4 – більше 30 рослин на 1 м².

6. Облік урожаю. Проводили за допомогою прямого обмолоту комбайном Case 2188. Збирали врожай на всіх ділянках досліду.

7. Визначення маси 1000 насінин. Визначення проводили за двома пробами по 500 сім'янок у кожній (точність до 0,1 г), які перераховують на масу 1000 сім'янок і обчислюють середню. Допустиме розходження між двома паралельними визначеннями має становити не більше 1 г.

8. Визначення вологості сім'янок проводили шляхом відбору зразків з кожної ділянки досліду прибором Wille 55.

9. Якість насіння. Вміст олії визначається експрес-методом за допомогою приладу ВМЦЛ-12.

Отримані дані підлягають математичній обробці за методикою Б.О. Доспехова [47].

Економічна ефективність агрозаходів розраховувалася згідно методичних рекомендацій [49], розроблених викладачами кафедри загального землеробства КНТУ: Семенякою І.М. та Малаховською В.О.

Заходи охорони праці та довкілля при впровадженні досліджуваних агрозаходів склалися відповідно до Закону [50], та санітарно-гігієнічних норм з дотримання правил техніки безпеки та охорони навколишнього середовища

[50, 51]. А також вказано Санітарні правила зберігання, транспортування та застосування пестицидів мінеральних добрив в сільському господарстві [52].

3.2. Результати досліджень та їх аналіз

3.2.1. Ріст та розвиток гібридів соняшнику

Початковий період росту соняшнику є дуже важливим у формуванні його врожаю. Важливим фактором такого посіву в ювенільний період є його густота стояння, або ж щільності рослин соняшнику на одиниці площі. Отже густота стеблостою залежить та змінюється залежно від двох перемінних: норми висіву та польової схожисті насіння.

Підрахунки густоти стояння рослин соняшнику проводили у фазу повних сходів. Висівали соняшник з однією нормою висіву для усіх досліджуваних гібридів, але польова схожість насіння дещо коливалась залежно до гібридів тому густота рослин у варіантах досліді мала певне варіювання в бік збільшення, або ж зменшення відносно (рис. 1).

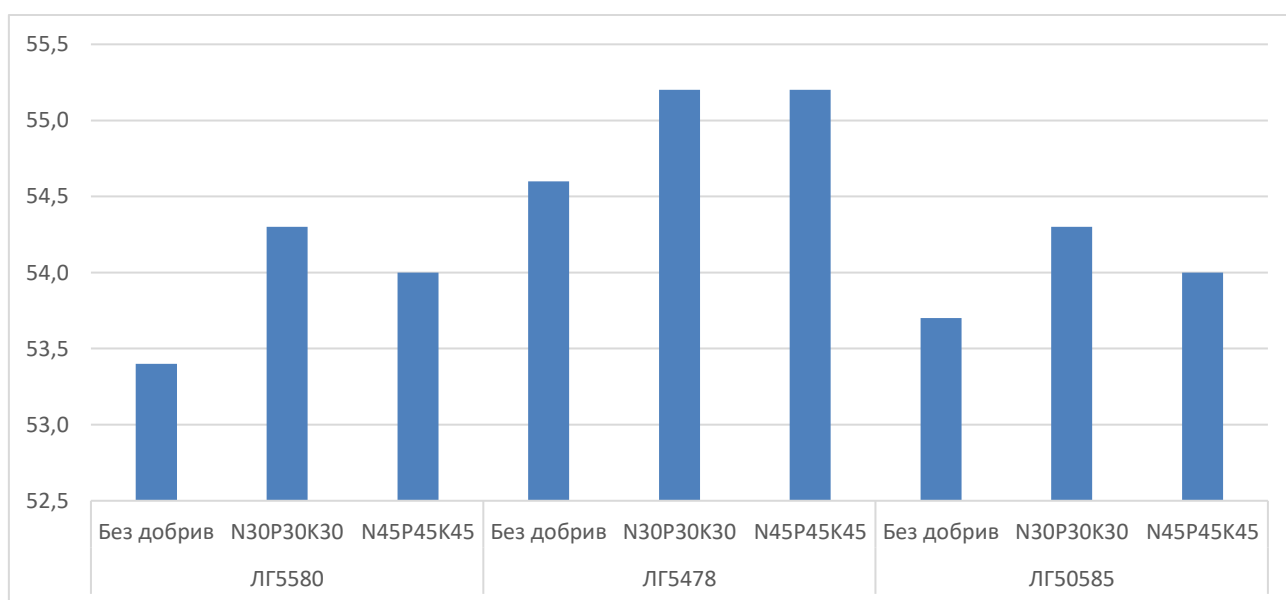


Рис. 1. Густота гібридів соняшнику у фазу сходів культури залежно від фону мінерального живлення, тис.шт./га, середнє за 2020-2021 рр.

У середньому за 2020-2021 рр. густота рослин соняшнику у варіантах досліджу вартювала в межах від 53,4 до 55,2 тис.шт./га. Найбільша густота рослин була відмічена у варіанті, де висівалися гібриди ЛГ5478, на удобрених варіантах, де вона становила 55,2 тис.шт./га, дещо меншою вона була у гібридів ЛГ5580 та ЛГ50585 – 54,0-54,3 тис.шт./га, і знову на удобрених варіантах отримували кращу стартову густоту стояння.

Можемо впевнено заявити, що густота стеблестою рослин соняшнику була оптимальною для всіх досліджуваних гібридів, незважаючи на не досить сприятливі умови 2020 та 2021 років, що було забезпечено їх генетичним потенціалом та внесенням мінеральних добрив.

Польова схожість – це співвідношення фактичних сходів до висіяного насіння, виражене у відсотках. Вона залежить від цілого ряду факторів – якості насіння та біологічних особливостей, зберігання, ґрунтових і погодних умов до сівби та у сходовий періоду, також строків сівби та глибини загортання.

Більшою польова схожість насіння 92,0% серед досліджуваних гібридів та варіантів в умовах 2020-2021 рр. була отримано при вирощуванні гібриду ЛГ5478 на удобрених варіантах (рис. 2). Лише на 1% вона була у цього гібрида меншою на неудобреному варіанті і становила 91%.

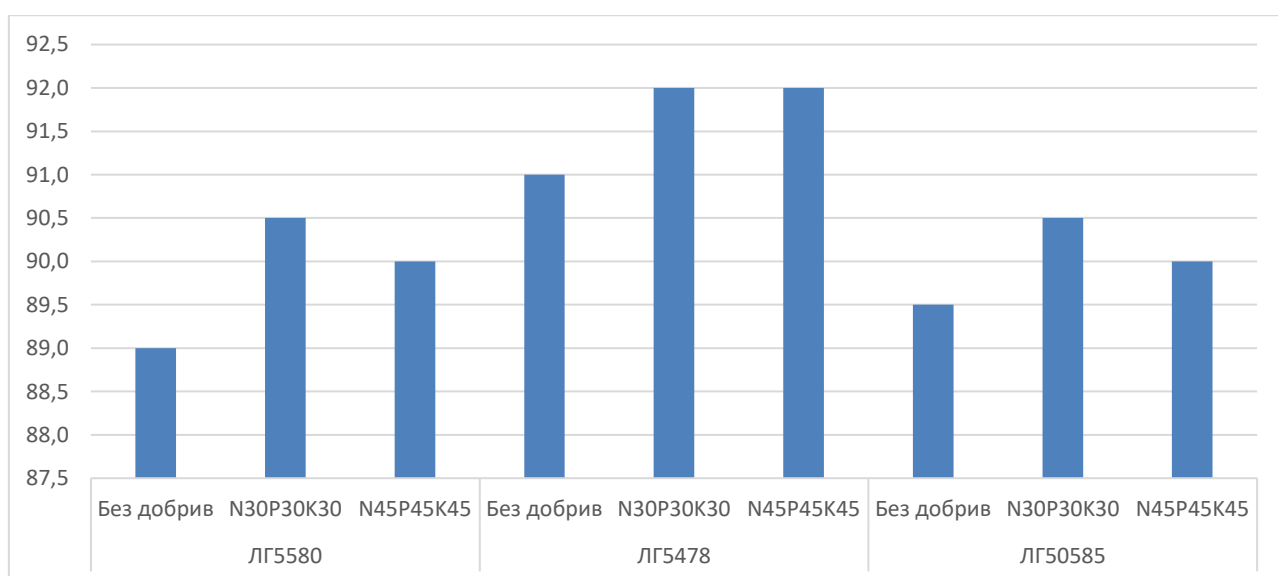


Рис. 2. Показники польової схожості гібридів соняшнику, %, 2020-2021 рр.

В той же час польова схожість у гібридів ЛГ5580 та ЛГ50585 на фоні без добрив була зафіксована на рівні 89%. Внесення дози $N_{30}P_{30}K_{30}$ дозволяло покращити польову схожість до рівня 90,5%, а $N_{45}P_{45}K_{45}$ до 90% з оптимальними строками сівби.

Ріст та розвиток соняшнику у стартовий період мав дуже повільний темп, що пов'язане було з прохолодним травнем. Лише після 4-5 пари листків ростові процеси посилювалися та перед цвітіння досягли свого максимуму. Після цвітіння ростові процеси зупинилися. Найповільніший відмічався ріст гібридів соняшника до 2-3 пари справжніх листків, а найпотужніший почався з періоду утворення кошика до цвітіння. Така тенденція простежувалась у всіх досліджуваних гібридах.

Рослини гібриду ЛГ5580, у якого генетично менша висота, мали кращу освітленість та провітрюваність, особливо нижніх ярусів. Але серед виробників живе думка, що гібриди, які мають менший габітус та листовий апарат мають й знижену продуктивність.

Дослідження показника «висота рослин» соняшнику виконували під час масового цвітіння кошиків, бо саме в цей період розвитку ріс рослин у висоту припиняється. Після цвітіння відбувається відтік поживних елементів з стебла та листків до кошика.

Висота рослин соняшнику при вирощуванні досліджуваних гібридів коливалася в межах 148,5-174,5 см. При цьому, найвищі рослини були у гібриду ЛГ5478 на удобрених варіантах, а найнижчі у гібриду ЛГ5580 (табл. 3.1).

Застосування добрив створювало позитивний вплив на ростові процеси досліджуваних неудобреному варіанті висоту 148,5 см. При застосуванні дози добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ вона збільшувалась до 154,5 см, що на 6,0 см більше контролю, а при внесенні $N_{45}P_{45}K_{45}$ рослини були вищими ще на 3,0 см до оптимально мінімальної дози (157,5 см), що на 9,0 см вище ніж у варіанті без добрив.

Деяко вищим за ЛГ5580, а точніше на 8,5-10,5 см були рослини гібриду ЛГ50585. Так, гібрид ЛГ50585 на варіанті без добрив забезпечив висоту 157,0

см. Застосування дози $N_{30}P_{30}K_{30}$ призводило до кращих ростових процесів а висота рослин становила 163,5 см, що на 6,5 см більше контролю. Внесення ж дози $N_{45}P_{45}K_{45}$ забезпечувало висоту 168,0 см.

Таблиця 3.1

Висота рослин гібридів соняшнику під час цвітіння, см

Варіант	Гібрид	Доза добрив	Роки досліджень		
			2020	2021	середнє
1	ЛГ5580	Без добрив	140,0	157,0	148,5
2		$N_{30}P_{30}K_{30}$	145,0	164,0	154,5
3		$N_{45}P_{45}K_{45}$	147,0	168,0	157,5
4	ЛГ5478	Без добрив	153,0	167,0	160,0
5		$N_{30}P_{30}K_{30}$	162,0	179,0	170,5
6		$N_{45}P_{45}K_{45}$	166,0	183,0	174,5
7	ЛГ50585	Без добрив	150,0	164,0	157,0
8		$N_{30}P_{30}K_{30}$	155,0	172,0	163,5
9		$N_{45}P_{45}K_{45}$	158,0	178,0	168,0

Найвищими рослини були у гібрида ЛГ5478 на фоні внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ й становила 174,5 см. У варіантах внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ вона була 170,5 см, а у варіантах без добрив 160,0 см. Зростання висоти рослин між фонами добрив становило 4,5 см, а між варіантами без добрив та оптимально-мінімальною дозою 10,5 см.

Також важливим показником у формуванні урожайності досліджуваних гібридів соняшнику є діаметр кошика у фазу цвітіння (табл. 3.2). За роки досліджень, а саме 2020-2021 рр. кошики у гібридів, формували діаметр більший, а ніж 20 см.

Серед гібридів, що вивчалися найменшим діаметр кошика був у гібриду ЛГ50585 та коливався залежно від дози добрив від 21,0 до 23,6 см. Зростання діаметру кошика між варіантом без добрив на ділянках із внесенням добрив

становило 2,6 см, а між удобреними варіантами різниця була практично відсутня.

У гібрида ЛГ 5580 діаметр на неудобреному варіанті становив 21,1 см. Знову спостерігалася подібна тенденція до зростання розміру кошику між варіантом без добрив та досліджуваними дозами добрив. У цього гібрида різниця склала 3,1 см. Розмір кошика між удобреними варіантами не змінювався.

Таблиця 3.2

Діаметр кошиків гібридів соняшнику під час цвітіння, см

Варіант	Гібрид	Доза добрив	Роки досліджень		
			2020	2020	середнє
1	ЛГ5580	Без добрив	20,4	21,8	21,1
2		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	23,4	24,9	24,2
3		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	23,1	25,3	24,2
4	ЛГ5478	Без добрив	22,7	23,3	23,0
5		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	23,8	25,4	24,6
6		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	23,7	25,7	24,7
7	ЛГ50585	Без добрив	20,5	21,5	21,0
8		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	22,9	24,3	23,6
9		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	22,8	24,4	23,6

У гібрида ЛГ 5478 кошики були найбільшими та становили 23,0-24,7 см. Найбільшим кошиком відзначилися рослини у варіанті з внесенням N₄₅P₄₅K₄₅ – 24,7 см, що на 1,7 см більше а ніж у неудобреному варіанті. Різниця у розмірах кошика між варіантами із застосуванням добрив була мінімальною й становила лише 0,1 см.

Отже, отримані результати досліджень дозволяють зробити наступні висновки:

- Польова схожість насіння соняшнику у варіювала в межах 89,0-92,0%, при чому коливання цього показника не залежало від періоду вегетації

досліджуваного гібриду. Більший показник польової схожості серед досліджуваних гібридів отримали у гібрида ЛГ5478 у варіантах із застосуванням добрив. У гібридів ЛГ5580 та ЛГ50585 вища польова схожість була зафіксована при застосуванні добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$.

- При вирощуванні гібридів соняшнику показник висоти варіював значній мірі і знаходився в межах 148,5-174,5 см. Найвищими рослини були у варіантах при застосуванні добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$, а серед гібридів більшою висотою відзначився гібрид ЛГ 5478 – 174,5 см.

- Діаметр кошиків у досліджуваних гібридів зростає із застосуванням добрив залежно від гібриду на 1,7-3,1 см. Збільшення дози добрив з $N_{30}P_{30}K_{30}$ до $N_{45}P_{45}K_{45}$ не забезпечувало збільшення даного показника. Більшим діаметром кошика відзначився гібрид ЛГ 5478.

3.2.2. Стійкість рослин соняшнику до основних хвороб залежно від гібриду та дози мінеральних добрив.

Вовчок – квітковий паразит. Він позбавлений хлорофілу, має видозмінені листки й зовсім втратив можливість до самостійного існування. Найчастіше у посівах соняшнику присутній вовчок виду *Orobanche cumana*. Насіння патогена неправильної форми та дуже дрібне (маса 1000 насінин близька до 0,001 г). Воно дуже легко переноситься вітром, водою, тваринами, людьми та технікою. Насіння проростає завдяки кореневим виділенням соняшнику.

Спостереження за ураженням рослин гібридів соняшнику рослиною паразитом-вовчком в залежності від застосування добрив показали помітний вплив. Так, у гібрида ЛГ5478, який має стійкість до 6 рас вовчку на 1 м² було в середньому 3 рослини паразита, на варіанті без добрив по 7 та 8 шт. залежно від року досліджень. Отже, більш розвинені рослини гібриду ЛГ5478 на удобренних варіантах змогли сильніше протистояти вовчку.

Результати досліджень також показали чітку реакцію гібридів на стійкість до рас вовчку. Так, на стійких до вовчку гібридах ЛГ5580 та ЛГ50585 не було виявлено проявів враження рослин паразитом. При цьому на гібридові

ЛГ5478, який має стійкість лише до 6 рас вовчка ми простежили чіткий вплив застосування добрив на враження рослин вовчком, де воно зменшувалося більше, а ніж у два рази.

Таблиця 3.3

Ураження рослин різних гібридів соняшнику вовчком в залежності від внесення мінеральних добрив, %

Вар.	Гібрид	Дози добрив	Кількість шт/м ²			Бали (0-4)		
			роки			роки		
			2020	2021	середнє	2020	2021	середнє
1	ЛГ5580	Без добрив	0	0	0	0	0	0
2		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0	0	0	0	0	0
3		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	0	0	0	0	0	0
4	ЛГ5478	Без добрив	7	8	7,5	1	1	1
5		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3	3	3	1	1	1
6		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	3	3	3	1	1	1
7	ЛГ50585	Без добрив	0	0	0	0	0	0
8		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0	0	0	0	0	0
9		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	0	0	0	0	0	0

Про вплив агротехнічних прийомів таких як мінеральні добрива гібриди різних груп стиглості та напрямку на ураженість рослин соняшнику хворобами є достатньо даних, але всі вони проведені із застарілими гібридами. З роками та зміною клімату на певних територіях з'являються нові хвороби, а також виводяться нові гібриди, які мають неоднакову стійкість до існуючих хвороб.

Основними хворобами соняшнику в Україні є коренева та кошикова форми білої гнилі, сіра гниль кошика, несправжня борошниста роса та плямистості листя.

Дослідження протягом 2020 та 2021 рр. показали, що ураження рослин гібридів ЛГ5580 та ЛГ50585 фомозом відбувалося наприкінці вегетації. У

місцях прикріплення листкового черешка з'являлися темно-бурі плями, які згодом зливалися.

У 2021 році на ураженому стеблі відмічалися пікніки гриба, а у середині стебла виникали порожнини. Слід відмітити високу толерантність до даної хвороби у гібрида ЛГ5478. Дослідження показали позитивний вплив збалансованого живлення на зменшення враження патогеном рослин на 2-3%.

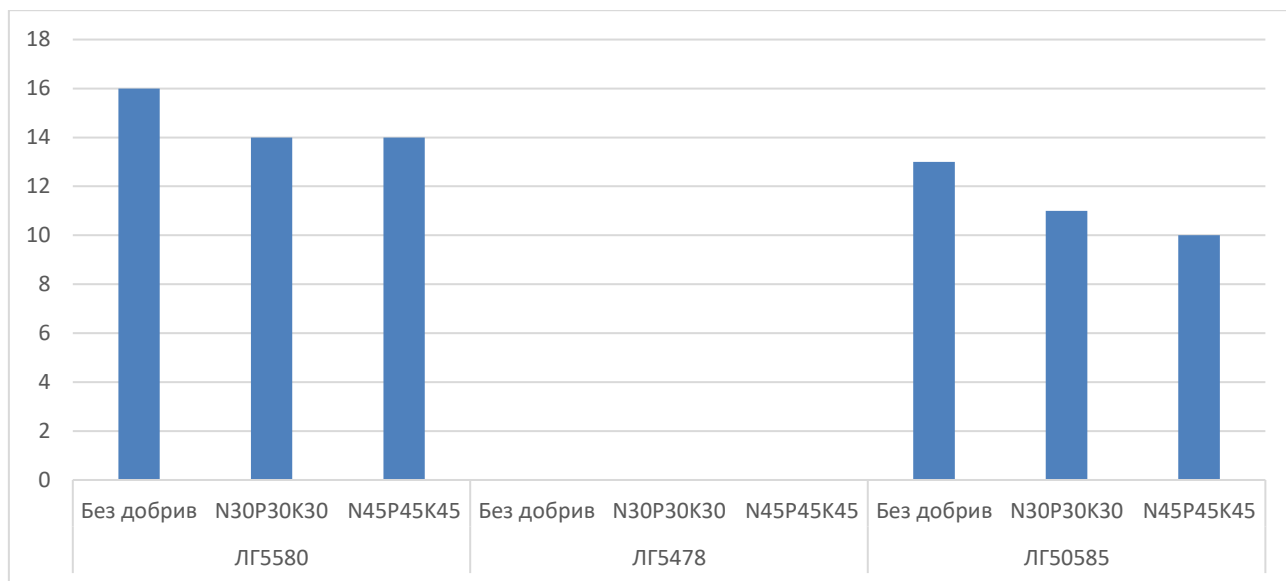


Рис. 3. Прояви фомозу стебла у гібридів соняшнику залежно від застосування добрив, %, середнє за 2020-2021 рр.

Обліки та спостереження за враженням рослин фомопсисом показали присутність хвороби на листках, черешках та стеблах у гібридів ЛГ5580 та ЛГ50585. На краях листків з'являлися плями, які розрослися в напрямку до його центральної жилки. Потім ці плями розвивалися в напрямку черешка й потім черешок та листок всихали. На стеблах плями знаходилися між четвертою та шостою парою листків. У місці ураження тканина розм'яшувала та руйнувала стебло.

Гібрид ЛГ 5478 мав найкращу толерантність до фомопсису, де враження становило лише 2%. У гібридів ЛГ 5580 та ЛГ 50585 проявився чіткий вали застосування добрив на зменшення захворюваності.

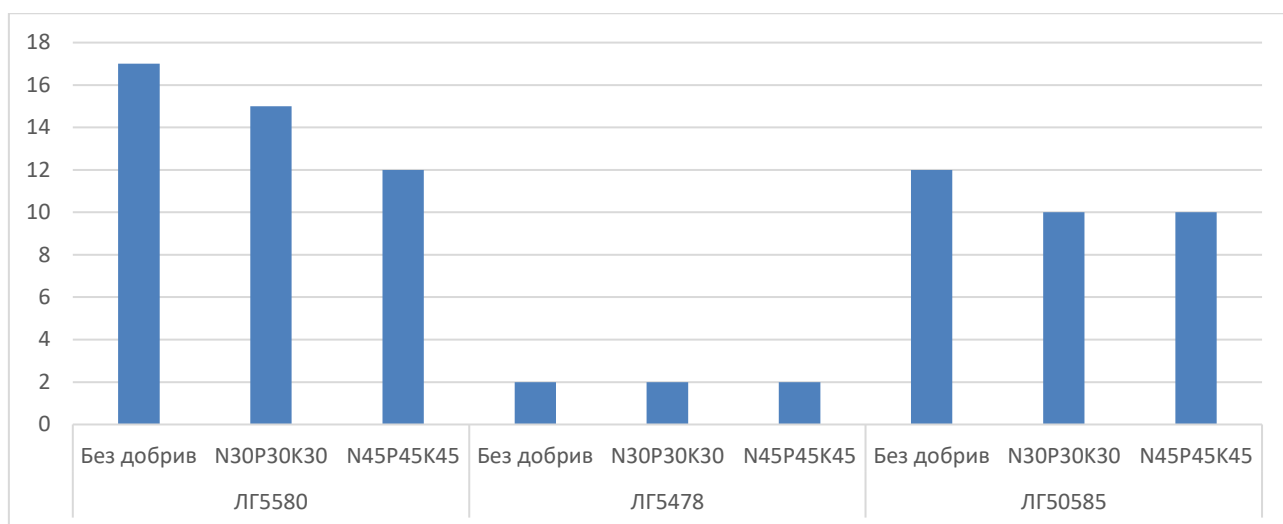


Рис. 4. Прояви фомопсису стебла у гібридів соняшнику залежно від застосування добрив, %, середнє за 2020-2021 рр.

Дослідження показали, що досліджувані гібриди мають високу генетичну стійкість до пероноспорозу, оскільки як 2020, так і 2021 роки були дуже сприятливими до цієї хвороби (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Захворюваність гібридів соняшнику хворобами стебла залежно від застосування добрив, %, середнє за 2020-2021 рр.

Вар.	Гібрид	Доза добрив	Фомоз	Фомопсис	Пероноспороз	Біла гниль	Септоріоз	Іржа
1	ЛГ5580	Без добрив	16	17	0	4	5	12
2		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	14	15	0	4	3	8
3		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	14	12	0	3	3	8
4	ЛГ5478	Без добрив	0	2	0	0	2	3
5		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0	2	0	0	2	3
6		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	0	2	0	0	2	3
7	ЛГ50585	Без добрив	11	12	0	3	8	33
8		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	12	10	0	3	6	25
9		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	10	10	0	2	6	25

Розвитку білої гнилі у 2020-2021 рр. сприяли підвищена вологість і понижена температура повітря в період проростання насіння і побуріння кошиків. Шкідливість білої гнилі проявлялася в зрідженості посівів через загибель уражених рослин та зламування. Так, гібрид ЛГ5478 не пошкоджувався цією хворобою, а у гібридів ЛГ5580 та ЛГ50585 на спостерігалось враження рослин до 10%. У гібрида ЛГ5580 на фоні без добрив було пошкоджено 9% рослин, а при застосуванні збалансованого живлення пошкоджених рослин зменшувалося до 6 та 3 % відповідно, а гібрида ЛГ50585 на неудобреному варіанті було нараховано 6% пошкоджених рослин, а на фоні з добривами 3 та 2% відповідно.

Септоріоз у роки досліджень проявлявся на початку червня у вигляді світло-жовтих округлих плям на листках нижніх ярусів. Найбільший прояв хвороби спостерігався у гібрида ЛГ50585 на неудобреному варіанті. Внесення мінеральних добрив сприяло зниженню зараження хворобою на 2%, як у гібрида ЛГ50585 так і у гібрида ЛГ5580. У гібрида ЛГ5478 було відмічено лише 2% вражених рослин.

Враження рослин досліджуваних гібридів показало низьку толерантність до даної хвороби гібриду ЛГ50585 у якого ступінь зараження становив більше 33% у варіанті без добрив. Застосування мінерального живлення зменшувало прояв хвороби на 8%. У гібрида ЛГ5580 захворюваність рослин іржею на неудобреному варіанті становив 12%. Внесення добрив покращувало толерантність рослин на 4%. Найбільш толерантним до хвороб був гібрид ЛГ5478. Шкідливість іржі полягає у зменшенні асиміляційної поверхні листків. При середньому та сильному ступені ураженості рослин іржею зменшується розмір кошика, маса 1000 насінин, врожай насіння та вміст олії.

Протягом 2020-2021 рр. нами також проводилися дослідження із визначення захворюваності гібридів соняшнику за різних фонів добрив хворобами кошиків. Найбільш розповсюдженими у Степу є гнилі – білу та суху, а також некрози незалежно від їх походження.

Необхідно зазначити, що серед досліджуваних гібридів жоден не хворів на сіру гниль кошику (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Ураження кошиків гібридів соняшнику основними хворобами, бал,
середнє за 2020-2021 рр.

№ зп	Гібрид	Дози добрив	Хвороби кошиків				
			фомоп- сис	біла гниль	сіра гниль	суха гниль	некрози
1	ЛГ5580	Без добрив	1	1	0	1	0
2		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	1	0	1	0
3		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	1	1	0	1	0
4	ЛГ5478	Без добрив	0	0	0	1	0
5		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	0	0	0	1	0
6		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	0	0	0	1	0
7	ЛГ50585	Без добрив	1	1	0	1	0
8		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	1	1	0	1	0
9		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	1	1	0	1	0

У досліджуваних гібридів фомопсис кошиків проявлявся лише на тих рослинах де була виявлена дана хвороба на листках та стеблі. Так, враження на рівні 1 балу, а це до 25% рослин спостерігали у гібридів ЛГ5580 та ЛГ50585. Внесення мінеральних добрив призводило до помітного покращення фітосанітарного стану посівів.

При аналізі ураження гібридів соняшнику за різних варіантів удобрення встановлено, що білою гниллю було ураження гібриди ЛГ5580 та ЛГ50585 бал ураження для яких складав 1, що у відсотковому значенні становило до 25% уражених рослин. Фактичне ураження гібридів ЛГ5580 та ЛГ50585 становило на фоні без добрив 12,0-13,0%. При внесенні N₃₀P₃₀K₃₀ даний показник зменшувався до 9,0-10,0%, бал ураження також складав 1. При підвищенні

фону живлення до $N_{45}P_{45}K_{45}$ відсоток уражених рослин зменшився до 7%. Гібрид ЛГ5478 не пошкоджувався даною хворобою.

Відмічено відсутність на кошиках досліджуваних гібридів проявів сірої гнилі та некрозів. Бурою гниллю серед досліджуваних гібридів пошкоджувався всі досліджувані гібриди. Рівень пошкодження був зазначений як 1 бал, тобто гібриди пошкоджувалися даною хворобою в межах 12-15%.

Отже, за отриманими даними під час дослідження за два роки найбільша захворюваність рослин гібридів соняшника спостерігалася на фоні без добрив, найкращий фітосанітарний стан рослин був при внесенні мінерального добрива у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$. Найбільш толерантним гібридом до хвороб листя, стебла та кошиків виявився гібрид ЛГ5478.

3.2.3. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від внесення мінеральних добрив.

Розміри врожаю соняшнику визначаються, окрім кількості рослин перед збиранням, також крупністю кошика, кількістю насіння та масою 1000 насінин.

Густота рослин перед збиранням у варіантах досліді за роки досліджень змінювалася від 4,91 до 5,13 шт./м². Найбільша густота рослин виявилася у варіанті, де вирощувався гібрид ЛГ5478 на фоні мінерального живлення. Даний показник в цьому випадку склав 5,13 шт./м², що лише на 0,08 шт./м² більше, ніж у варіанті без добрив (табл. 3.6).

Отримані дані демонструють, що елементи структури врожаю перебували під впливом не лише погодних умов а й залежали від гібриду та фону живлення.

Добрива $N_{30}P_{30}K_{30}$ позитивно вплинули на такі елементи структури урожаю як діаметр кошика та діаметр добре озерненої його частини. В середньому за роки досліджень діаметр кошика під час збирання коливався в межах 16,9-18,85 см. Застосування мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечувало зростання цього показнику у гібрида ЛГ5580 на 1,1 см, у гібрида

ЛГ5478 на 1,0 см, а у гібрида ЛГ50585 на 1,25 см. Збільшення дози добрив до $N_{45}P_{45}K_{45}$ не забезпечувало суттєвої прибавки.

Таблиця 3.6

Вплив гібридів соняшнику та фону мінерального живлення на елементи структури урожаю соняшнику, середнє за 2020-2021 рр.

Вар	Гібрид	Доза добрив	Кінцева густота рослин, шт./м ²	Діаметр кошика, см	Кількість сім'янок з кошика, шт.	Маса сім'янок з 1 кошика, г	Маса 1000 зерен, г
1	ЛГ5580	Без добрив	4,91	17,30	875	52,3	59,7
2		$N_{30}P_{30}K_{30}$	5,00	18,40	940	65,9	70,0
3		$N_{45}P_{45}K_{45}$	4,97	18,50	935	61,9	65,7
4	ЛГ5478	Без добрив	5,05	17,85	875	56,7	64,7
5		$N_{30}P_{30}K_{30}$	5,11	18,85	950	69,7	73,0
6		$N_{45}P_{45}K_{45}$	5,13	18,85	960	69,1	71,6
7	ЛГ50585	Без добрив	4,94	16,90	850	51,4	60,4
8		$N_{30}P_{30}K_{30}$	5,00	18,15	920	62,6	67,8
9		$N_{45}P_{45}K_{45}$	4,97	18,15	915	62,6	68,1

Під впливом добрив у всіх досліджуваних гібридів відмічалась тенденція до збільшення крупності насіння, а в підсумку, помітно зростав також вихід насіння з кошика. Так маса кошика найбільшою була у гібрида ЛГ5478 і становила на фоні без добрив 56,7 г, а при внесенні досліджуваних доз добрив цей показник зростав до 69,7 та 69,1 г відповідно.

У гібрида ЛГ5580 маса насіння з кошика у неудобрених варіантах становила 52,3 г. При внесенні добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ даний показник зростав до 65,9 г, а підвищення кількості добрив призводило до зниження цього показника.

У гібрида ЛГ50585 маса насіння з кошика на варіанті без добрив становила 51,4 г, а при несенні мінеральних добрив піднімалась до 62,6 г.

Як показали результати наших спостережень за досліджуваними гібридами, то у всіх варіантах із застосуванням добрив відмічалось збільшення кількості сім'янок у кошику відносно варіантів без добрив. Найбільша їх кількість була зафіксована у гібрида ЛГ5478. Кількість сім'янок з одного кошика для даного гібридів становила 950 та 960 шт. залежно від фону мінерального живлення, що на 75 та 85 сім'янок більше, ніж у контролі.

У гібрида ЛГ5580 кількість сім'янок з кошика більшою була на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ 940 шт., що на 65 шт. більше ні варіанті без добрив та на 5, ніж на фоні з внесенням $N_{45}P_{45}K_{45}$. У гібрида ЛГ50585 нараховували найменшу кількість насінин в кошику й становила 850-920 шт. Більша їх кількість була при внесенні добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ й становило 920 шт., що на 70 більше ніж у неудобреному варіанті. Підвищення дози добрив не забезпечувало зростання цього показника.

В середньому за роки досліджень маса 1000 насінин у варіантах досліду змінювалася від 59,7 до 73,0 г. Найбільшою вона була відмічена у варіанті, де вирощувалися гібрид ЛГ5478 й склала 64,7-73,0 г. При цьому на неудобреному варіанті даний показник становив 64,7 г. Застосування мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ підвищило масу 1000 насінин до 73,0 г. Подальше збільшення дози добрив не забезпечило зростання маси насіння, призвело до її зменшення. Аналогічна тенденція спостерігалася і у гібриди ЛГ5580, де маса 1000 насінин на неудобреному варіанті була 59,7 г, а при внесенні добрив зростала до 70,0 г.

У гібрида ЛГ50585 маса 1000 насінин у варіанті без добрив становила 60,7 г, при внесенні добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ це показник збільшувався до 67,8 г, а при дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ зростав до 68,1 г.

Урожайність насіння є основним показником при вирощуванні соняшнику та являє собою складну ознаку. Тобто, вона залежить від багатьох чинників. Одним із не малих факторів, що сильно впливає на збори врожаю

соняшнику є тривалість його періоду вегетації. Від вегетаційного періоду рослини залежить вологість насіння при збиранні.

Збирання соняшнику можливо розпочинати коли вологість насіння знижується до 12-14%, а найоптимальнішим часом для початку збиральної кампанії соняшнику, є вологість насіння 9-11%. Але, потрібно пам'ятати, що тривале зберігання можливо здійснювати тільки при вологості насіння 7-8%, За підвищеної вологості відбувається окислення і олія в насінні стає непридатною для застосування в їжу, а лише для технічних цілей.

Важливо відмітити, що в середньому за роки проведення дослідів передзбиральна вологість насіння соняшнику була невисокою (6,3-8,0%). В межах наведених показників вона була вищою на удобрених варіантах у всіх гібридів, а меншою у варіантах без добрив (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Передзбиральна вологість насіння гібридів соняшнику залежно від фону мінеральних добрив, %

Варіант	Гібрид	Доза добрив	Роки		Середнє за 2020-2021 рр.
			2020	2021	
1	ЛГ5580	Без добрив	5,9	6,7	6,3
2		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	6,6	8,1	7,4
3		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	6,4	8,7	7,6
4	ЛГ5478	Без добрив	7,3	7,5	7,4
5		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	8,0	8,0	8,0
6		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	7,9	8,1	8,0
7	ЛГ50585	Без добрив	6,0	7,0	6,5
8		N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	6,1	8,5	7,3
9		N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	5,6	9,2	7,4

В умовах посушливого 2020 року у досліджуваних гібридів при внесенні дози добрив N₃₀P₃₀K₃₀ вологість насіння у гібрида ЛГ5580 зростала на 0,7%, у

гібрида ЛГ5478 0,7%, а у гібрида ЛГ50585 лише 0,1%. Проте підвищення дози добрив до $N_{45}P_{45}K_{45}$ призводило до зменшення вологості насіння у гібрида ЛГ5580 на 0,2%, у гібрида ЛГ5478 на 0,1%, а у гібрида ЛГ50585 на 0,5%.

В умовах вологого 2021 року у всіх досліджуваних гібридів відмічено зростання вологості насіння з збільшенням кількості внесених добрив. Так, у варіантах дози добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ відбулось зростання вологості у гібридів ЛГ5478 та ЛГ50585 на 0,5%, а у гібрида ЛГ5580 на 1,4%. Збільшення фону живлення до $N_{45}P_{45}K_{45}$ призвело до ще більшого підвищення вологості у гібридів ЛГ5580 та ЛГ50585 на 0,6-0,7%, а у гібриду ЛГ5478 лише на 0,1%.

Усереднення показників показало, що застосування мінеральних добрив мало суттєвий вплив на вологість насіння на час збирання врожаю соняшнику. У досліджуваних гібридів при внесенні добрив вона збільшувалася. Так, у середньому за роки досліджень у гібриду ЛГ5580 застосування добрив викликало зростання вологості насіння на час збирання з 6,3 до 7,6%, у гібрида ЛГ5478 з 7,4 до 8,0%, а у гібриду ЛГ50585 збільшення вологості насіння становило з 6,5 до 7,4%. Різниця між вологістю насіння на варіантах з внесенням добрив у гібридів не перевищувала 0,2%.

Врожайність гібридів, як свідчать дані таблиці 3.8 значно залежала від погодних умов у роки проведення досліджень та застосування мінеральних добрив. В умовах 2021 року врожайність була вищою ніж у 2020 році. В умовах 2021 року вона змінювалася від 2,72 до 4,07 т/га, а у 2020 році – від 2,36 до 3,25 т/га. Слід відмітити, що у 2021 році урожайність зростала із збільшенням дози мінерального живлення, а у 2020 році більша урожайність була при внесенні $N_{30}P_{30}K_{30}$ подальше збільшення фону живлення не забезпечувало зростання урожайності.

Проводячи аналіз показників врожаю ми можемо зазначити, що фактор погодних умов року досліджень мав значний вплив на рівень продуктивності гібридів. Так середня урожайність по всіх гібридах соняшнику у 2020 році (2,68 т/га) була меншою за показник 2021 року (3,47 т/га) на 0,79 т/га, що складає понад 22,8 % (табл. 3.8)

В умовах 2020 року застосування мінерального живлення забезпечувало суттєве зростання у всіх досліджуваних гібридів. У гібриду ЛГ5580 внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечувало зростання врожайності на 0,67 т/га, а на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$ на 0,07 т/га відносно контролю. Тобто в посушливий рік підвищення дози добрив не призвело до підвищення урожайності.

У гібрида ЛГ5478 внесення мінеральних добрив у $N_{30}P_{30}K_{30}$ дало зростання врожаю на 0,67 т/га, а на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$ лише на 0,29 т/га відносно контролю. У гібрида ЛГ50585 застосування дози добрив у $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечило зростання врожаю на 0,33 т/га, а на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$ лише на 0,19 т/га відносно контролю.

Отже, в умовах посушливого 2020 року кращу урожайність сформував гібрид ЛГ5478 – 3,25 т/га на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$. Дана доза добрив виявилася кращою для всіх гібридів соняшнику.

В умовах сприятливого 2021 року застосування мінерального живлення забезпечувало суттєве зростання у всіх досліджуваних гібридів. У гібриду ЛГ5580 внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечувало зростання продуктивності на 0,92 т/га, а на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$ 0,95 т/га. Підвищення дози добрив у цього гібриду приводило до несуттєвого зростання врожаю на рівні 0,03 т/га.

Гібрид ЛГ5478 у 2021 році забезпечив більшу продуктивність, а ніж інші гібриди. Внесення мінерального живлення у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечило ріст продуктивності 0,78 т/га. Підвищення фону живлення до $N_{45}P_{45}K_{45}$ призводило до суттєвого зростання продуктивності на 0,15 т/га в відносно оптимально-мінімальної дози та 0,93 т/га відносно варіанту без добрив.

У гібрида ЛГ50585 внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечило зростання продуктивності на 0,86 т/га, а на фоні $N_{45}P_{45}K_{45}$ 0,92 т/га. Підвищення дози добрив у цього гібриду приводило до несуттєвого зростання врожаю на рівні 0,06 т/га.

Отже, в умовах 2021 року кращу урожайність сформував гібрид ЛГ5478 – 4,07 т/га на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$. Дана доза добрив виявилася кращою для

гібридів ЛГ5580 та ЛГ50585 соняшнику, а для гібриду ЛГ5478 кращою був фон живлення $N_{45}P_{45}K_{45}$.

В середньому за роки досліджень застосування мінерального живлення забезпечувало суттєве зростання урожайності у всіх досліджуваних гібридів. У гібриду ЛГ5580 внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечувало зростання врожайності на 0,78 т/га відносно варіанту без добрив, збільшення дози внесення добрив не забезпечувало зростання врожаю відносно помірної дози добрив.

Таблиця 3.8

Урожайність гібридів соняшнику залежно від дози мінеральних добрив, т/га, середнє за 2020-2021 рр.

Варіант	Гібрид	Доза добрив	Роки		Середнє за 2020-2021 рр.	+ - до контролю
			2020	2021		
1	ЛГ5580	Без добрив	2,38	2,76	2,57	-
2		$N_{30}P_{30}K_{30}$	3,01	3,68	3,35	0,78
3		$N_{45}P_{45}K_{45}$	2,45	3,71	3,08	0,51
4	ЛГ5478	Без добрив	2,58	3,14	2,86	-
5		$N_{30}P_{30}K_{30}$	3,25	3,92	3,59	0,73
6		$N_{45}P_{45}K_{45}$	2,87	4,07	3,47	0,61
7	ЛГ50585	Без добрив	2,36	2,72	2,54	-
8		$N_{30}P_{30}K_{30}$	2,69	3,58	3,14	0,60
9		$N_{45}P_{45}K_{45}$	2,55	3,64	3,10	0,56
НІР ₀₅	А		0,15	0,09		
	В		0,15	0,09		
	АВ		0,25	0,16		
	Р, %		3,15	1,5		

Гібрид ЛГ50585 у середньому за роки досліджень забезпечив близьку продуктивність до гібриду ЛГ5580. Внесення мінерального живлення у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечило ріст продуктивності на 0,60 т/га. Збільшення дози добрив

до $N_{45}P_{45}K_{45}$ не призводила до суттєвої зменшення врожаю й становила 0,04 т/га.

Найбільшу урожайність серед досліджуваних гібридів забезпечив гібрид ЛГ5478. Вирощування цього гібриду на фоні без добрив дало урожайність 3,14 т/га. Внесення мінеральних добрив в дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечувало зростання продуктивності на 0,73 т/га. Збільшення дози добрив до фону живлення $N_{45}P_{45}K_{45}$ не забезпечило зростання продуктивності.

Отже, в середньому за роки досліджень кращу урожайність сформував гібрид ЛГ5478 – 3,59 т/га на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$. Дана доза добрив виявилася кращою для всіх гібридів соняшнику.

Аналіз наших експериментальних досліджень показав, що гібрид ЛГ5478 в порівнянні з гібридами ЛГ5580 та ЛГ50585 формувалася насіння з більшою олійністю (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Варіювання олійності насіння гібридів соняшнику залежно від дози мінеральних добрив, %

Варіант	Гібрид	Дози добрив	Роки		Середнє за 2020-2021 рр.
			2020	2021	
1	ЛГ5580	Без добрив	48,7	49,5	49,1
2		$N_{30}P_{30}K_{30}$	50,9	51,8	51,4
3		$N_{45}P_{45}K_{45}$	50,5	51,9	51,2
4	ЛГ5478	Без добрив	50,9	51,2	51,1
5		$N_{30}P_{30}K_{30}$	52,6	53,5	53,1
6		$N_{45}P_{45}K_{45}$	50,5	54,3	52,4
7	ЛГ50585	Без добрив	48,5	49,2	48,9
8		$N_{30}P_{30}K_{30}$	49,9	50,3	50,1
9		$N_{45}P_{45}K_{45}$	49,5	50,7	50,1

Так, у середньому за роки досліджень застосування мінерального живлення забезпечувало суттєве зростання олійності у всіх досліджуваних

гібридів, яка на фоні добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ становила у гібрида ЛГ5478 – 53,1%, у гібрида ЛГ5580 – 51,4% та у гібрида ЛГ50585 – 50,1%, що на 2,0%, 2,3% та 1,2% більше ніж у варіантах без добрив.

У всіх досліджуваних гібридів застосування дози добрив $N_{45}P_{45}K_{45}$ не забезпечувало зростання олійності. Найменша олійність насіння була відмічена при вирощуванні гібриду ЛГ50585.

Поєднання високого рівня урожайності з досить високим відсотком олійності спостерігається у гібриду ЛГ5478.

Результати наших досліджень показали, що вихід олії з 1 га у жорсткий 2020 рік коливалася в межах 1,16-1,74 т/га у досить сприятливий та врожайний 2021 рік 1,33-2,13 т/га (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Варіювання виходу олії з посівів гібридів соняшнику залежно від дози мінеральних добрив, %

Варіант	Гібрид	Дози добрив	Роки		Середнє за 2020-2021 рр.
			2020	2021	
1	ЛГ5580	Без добрив	1,18	1,36	1,27
2		$N_{30}P_{30}K_{30}$	1,56	1,89	1,72
3		$N_{45}P_{45}K_{45}$	1,27	1,90	1,59
4	ЛГ5478	Без добрив	1,32	1,60	1,46
5		$N_{30}P_{30}K_{30}$	1,74	2,08	1,91
6		$N_{45}P_{45}K_{45}$	1,56	2,13	1,85
7	ЛГ50585	Без добрив	1,16	1,33	1,24
8		$N_{30}P_{30}K_{30}$	1,35	1,79	1,57
9		$N_{45}P_{45}K_{45}$	1,29	1,82	1,56

В середньому за роки досліджень найкращі показники виходу олії з одиниці площі забезпечив гібрид ЛГ5478 на фоні внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ при вирощуванні якого отримали вихід олії на рівні 1,91 т/га, що на 0,45 т/га більше, ніж у контролі. Окрім даного гібриду істотну прибавку

порівняно з варіантом без добрив забезпечив гібрид ЛГ5580 з виходом олії з 1 га 1,72 т/га на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$.

Найменший вихід олії з гектара забезпечив гібрид ЛГ50585, де при внесенні добрив вихід становив 1,56-1,57 т/га, що на 0,32 та 0,33 т/га більше ніж у варіанті без добрив.

Таким чином, отримані результати досліджень дозволяють вважати, що найвищий показник виходу олії з 1 га забезпечується при вирощуванні гібриду ЛГ5478 на фоні внесення дози добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$, що забезпечує найбільшу, порівняно до контролю, прибавку виходу олії, яка становить 23,5%.

Загалом слід відмітити наступне:

- Вологість насіння гібридів ЛГ5580, ЛГ5478 та ЛГ50585 знаходилася в оптимальних значеннях та була на рівні 6,3-8,0%. Застосування добрив забезпечувало подовження вегетації на підвищувало вологість на 0,6-1,05%.
- Найбільший вміст олії серед досліджуваних гібридів було отримано у варіантах, в якому вирощували гібриди ЛГ5478 на фоні внесення добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$, де олійність становила 53,1%.
- Найвищий показник виходу олії з одиниці площі забезпечив гібрид ЛГ5478 при вирощуванні якого на фоні внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ отримали результат 1,91 т/га, що на 23,5% більше ніж у контролі.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Оптимальна ресурсощадна система удобрення, наряду з правильним підбором посівного матеріалу, системою обробітку ґрунту та захисту рослин, є однією з головних технологічних складових вирощування соняшнику, яка забезпечує близько 30% прибавки врожаю за інтенсивного землеробства [53].

Розвиток зернового господарства відбувається на основі підвищення економічної ефективності виробництва зерна. За цих умов забезпечується збільшення валової і товарної продукції зернових культур, зміцнюється матеріально-технічна база галузі.

Економічна ефективність виробництва зерна характеризується системою таких показників: урожайність, продуктивність праці, собівартість продукції, ціна реалізації 1 ц зерна, прибуток на 1 ц зерна і на 1 га посівної площі, рівень рентабельності виробництва зерна [49, 54-56].

Так, прибуток відображає абсолютний ефект виробництва без урахування використаних при цьому ресурсів, тому його рекомендовано доповнити відносним показником – рівнем рентабельності. Відносні показники мають ту перевагу, що вони не перебувають під впливом інфляції, оскільки являють собою різні співвідношення прибутку та витрат [57].

На основі розрахунків встановлено, що найвищі показники рентабельності є найвищими при вирощування гібридів соняшнику із фоновим удобренням $N_{30}P_{30}K_{30}$ (табл. 4.1).

Більший відсоток рентабельності досягається при вирощуванні соняшнику гібриду ЛГ5478 – 213,9% за рахунок високої вартості валової продукції 57440 грн/га та з витратами – 18297,9 грн/га, прибуток – 39142,1 грн/га.

Незначне зниження рентабельності 188,7% спостерігалось по вирощування гібриду ЛГ5580 адже врожайність 3,35 т/га а, як наслідок,

вартість валової продукції 53600 грн/га є нижчими, прибуток – 35036,5 грн/га. Гібрид ЛГ50580 має наступні показники рентабельності 168,9% при вартості валової продукції 50240,0 грн/га.

Таблиця 4.1.

Економічна ефективність вирощування гібридів соняшнику залежно від фону мінерального живлення

Гібрид	Фон добрив	Урожайність зерна, т/га	Виручка від реалізації зерна, грн/га	Затрати на вирощування, транспортування, доопрацювання врожаю, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %	Собівартість одиниці продукції, грн
ЛГ5580	контроль	2,57	41120,0	15875,6	25244,4	159,0	6239,1
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,35	53600,0	18563,5	35036,5	188,7	5596,7
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	3,08	49280,0	20158,5	29121,5	144,5	6610,4
ЛГ5478	контроль	2,86	45760,0	15615,6	30144,4	193,0	5514,6
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,59	57440,0	18297,9	39142,1	213,9	5147,9
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	3,47	55520,0	19971,9	35548,1	178,0	5813,1
ЛГ50585	контроль	2,54	40640,0	16752,8	23887,2	142,6	6661,6
	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	3,14	50240,0	18682,9	31557,1	168,9	6009,5
	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	3,10	49600,0	19777,1	29822,9	150,8	6443,5

Варіанти з із фоновим удобренням N₄₅P₄₅K₄₅ показали набагато нижчий приріст доходів у порівнянні з контролем. Результатами розрахунків зафіксовано, що чистий доход збільшився найвище 5935,2 грн/га по гібриду ЛГ50580 та 5403,7 грн/га по гібриду ЛГ5478 та 3877,1 грн/га у гібриду ЛГ5580.

Загальні витрати на вирощування соняшнику суттєво залежали від варіантів досліджень і коливалися межах 4356,3 грн/га. Збільшення

використання будь-якого ресурсу, безумовно впливає на збільшення витрат. Так, застосування $N_{30}P_{30}K_{30}$ збільшило витрати по гібридах на 1930,1-2687,8 грн/га більше, ніж у контролі. При застосуванні $N_{45}P_{45}K_{45}$ витрати зросли на 3024,3-4356,3 грн/га.

Питома вага мінеральних добрив у структурі витрат по всіх варіантах коливається від 19% у варіантах з внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$ і до 26% з внесенням $N_{45}P_{45}K_{45}$. Зростання витрат відбувається за рахунок зміни вартості мінеральних добрив та збільшення прибавки врожаю і пов'язаних з нею витрат на збирання, транспортування, очищення і сушіння зерна.

Найбільш оптимальною нормою згідно собівартості, за всіх гібридів є норма $N_{30}P_{30}K_{30}$ де цей показник є найнижчим і становив 5147,9 грн/т у гібриду ЛГ5478, у гібрида ЛГ5580 5596,7 грн/га та 6009,5 грн/га по гібриду ЛГ50580.

Найкращі економічні показники – мінімальну собівартість 5147,9 грн, чистий прибуток 39142,1 грн/га та рентабельність 213,9% – отримані при вирощуванні гібрида ЛГ5478.

Таким чином за показниками економічної ефективності слід рекомендувати вирощування гібридів ЛГ5580, ЛГ5478, ЛГ50585 з фоновим внесенням $N_{30}P_{30}K_{30}$.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

5.1. Організація охорони праці на підприємствах агропромислового комплексу

Згідно з Законом України «Про охорону праці» [50], роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці в кожному структурному підрозділі такі умови праці, які б відповідали нормативно-правовим актам. Також ним повинні забезпечуватися дотримання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці, а саме:

- створюються відповідні служби і призначаються посадові особи, які повинні забезпечувати вирішення конкретних питань охорони праці та затверджувати інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, ними ж здійснюється контроль за їх дотриманням;

- забезпечується виконання необхідних профілактичних заходів відповідно до обставин, що змінюються;

- забезпечується усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань, та здійснюються профілактичні заходи;

- розробляються і затверджуються положення, інструкції, інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства та встановлюються правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці;

- здійснюється контроль за дотриманням працівниками технологічних процесів, правил поводження з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці.

Роботодавець несе безпосередню відповідальність за порушення вищезазначених вимог, тому з метою їх виконання на підприємствах

агропромислового комплексу забезпечується створення та функціонування системи управління охороною праці [58, 69].

Приписи спеціаліста з охорони праці можуть бути скасованими лише самим роботодавцем, а ліквідація служби охорони праці допускається лише одночасно з ліквідацією самого підприємства.

5.2. Техніка безпеки при роботі з посівними агрегатами

Темою нашої дипломної роботи передбачено сівбу насіння різних гібридів соняшнику, яке перед сівбою протруюють. Тому для того, щоб запобігти нещасним випадкам, пов'язаних з отруєнням протруєним насінням та неправильною експлуатацією машинно-тракторного агрегату при сівбі культури, потрібно дотримуватися базових правил техніки безпеки, зазначених у відповідних рекомендаціях [51].

Так, при підготовці машинно-тракторного агрегату до роботи необхідно впевнитися у відсутності тріщин, налипань та сторонніх предметів на лопатях вентилятора двигуна та на шківу пускового двигуна, а також перевірити герметичність з'єднання, плавність роботи циліндрів гідросистеми та надійність механізму навіски. З'єднання шлангів гідросистеми повинно бути надійним і герметичним, шланги закріплюються так, щоб під час роботи вони не торкались рухомих вузлів машини. Перегин і перекручення гумових шлангів не допускається.

Операції технічного обслуговування, регулювання та очистки робочих органів від сторонніх предметів, налиплого ґрунту і рослинних решток виконуються лише при непрацюючому двигуні і відключеному валові відбору потужності, при цьому навісні машини і знаряддя повинні бути опущеними.

Після огляду, перевірки та регулювання робочих органів чи механічних передач запобіжні щитки та захисні кожухи надійно зафіксовуються.

Безпосередньо в полі в першу чергу забороняється усувати несправності під час роботи і торкатися до відкритих рухомих частин, а також заходити в площину підйому і опускання маркера.

Сіячам не дозволяється обертати руками чи ногами диски сошників, що зупинилися з тих чи інших причин та працювати з відкритими кришками ящиків сівалки.

Заправка сівалок виконується виключно після повної зупинки агрегату і автомобіля (трактора) з насіннєвим матеріалом, а рух агрегату і автомобіля (трактора) можна розпочинати лише після того, як сіяч (вантажник, тощо) зайняв своє робоче місце та подав відповідні, обумовлені сигнали.

Необхідно постійно слідкувати за місцем знаходження працівників, які обслуговують агрегат. Незалежно від обставин забороняється розпочинати рух агрегату при втраті працівників з поля зору [60, 61].

5.3. Охорона довкілля

Шкідливий антропогенний фактор завдає ґрунтам величезної, інколи непоправної шкоди. Це, насамперед, погіршення ґрунтової структури, механічне руйнування та ущільнення ґрунту, постійне збіднення на гумус та поживні речовини, забруднення ґрунту мінеральними добривами, отрутохімікатами, мастилами та паливом, перезволоження та засоленість земель [52]. Втрата ґрунтами грудочкуватої структури у верхньому горизонті відбувається внаслідок постійного зменшення вмісту органічних речовин за рахунок механічного руйнування структури різноманітними знаряддями обробітку.

Однак все ж одним з найбільш негативних факторів, які впливають на родючість ґрунтів є його багаторазовий обробіток різними знаряддями. Часто поле протягом року обробляється до 10-12 разів. Через частий обробіток ґрунту розпилюється його поверхня, що призводить до зносу верхнього родючого шару ґрунту [62].

Негативний вплив ходових систем агрегатів на ґрунт можливо зменшити шляхом впровадженням комплексу організаційних заходів, метою яких є забезпечення руху сільськогосподарських машин по заздалегідь утвердженим маршрутам. Для зменшення площини ущільнення поля, необхідно перевагу

надавати тракторам великого тягового класу, оскільки агрегування знарядь з більшою шириною захвату дозволяє в значній мірі зменшити кратність проходів по полю. Для боротьби з ущільненням ґрунту рекомендується також здвоювати або збільшувати ширину коліс, чи навіть вилучати з роботи колісні трактори, особливо це стосується робіт на фізично нестиглих ґрунтах.

Наведені агрозаходи дають змогу забезпечити менший негативний вплив на ґрунти, що в свою чергу веде до покращення показників ґрунтової родючості.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У даній кваліфікаційній роботі на основі проведених досліджень, які виконувалися протягом 2020-2021 рр., приведено рішення поставлених задач, щодо продуктивності гібридів соняшнику залежно від дози мінеральних добрив в умовах північного Степу України.

1. Польова схожість насіння серед досліджуваних гібридів варіювала у межах 89,0-92,0%, при чому коливання цього показника не залежало від періоду вегетації досліджуваних гібридів, а мінеральні добрива здійснювали позитивний вплив на цей показник. Найбільшою польова схожість серед досліджуваних гібридів була у гібрида ЛГ5478 у варіантах із застосуванням добрив – 92%. У гібридів ЛГ5580 та ЛГ50585 вища польова схожість була зафіксована при застосуванні добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$.

2. Найвищими рослини були досліджуваних гібридів були у варіантах де застосовували добрива у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$, а серед гібридів більшою висотою відзначився гібрид ЛГ 5478 – 174,5 см.

3. Найбільший діаметр кошика визначили у гібрида ЛГ5478. У досліджуваних гібридів діаметр кошиків зростав із застосуванням добрив залежно від гібриду на 1,7-3,1 см. Збільшення дози добрив з $N_{30}P_{30}K_{30}$ до $N_{45}P_{45}K_{45}$ не забезпечувало збільшення даного показнику.

4. Гібриди ЛГ5580 та ЛГ50585 проявили генетичну стійкість до вовчка соняшникового, де не було виявлено проявів враження рослин паразитом. На гібридові ЛГ5478, який має стійкість лише до 6 рас вовчка, проявився чіткий вплив застосування добрив на враження рослин, яке зменшувалося більше, а ніж у два рази.

5. Найбільша захворюваність рослин досліджуваних гібридів соняшнику спостерігалася на фоні без добрив, найкращий фітосанітарний стан рослин був при внесенні мінерального добрива у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$. Найбільш толерантним гібридом до хвороб листя, стебла та кошиків виявився гібрид ЛГ5478.

6. Структурні показники урожайності суттєво змінювалися залежно від гібриду та дози мінеральних добрив. Найбільшими вони були при вирощуванні гібриду ЛГ5478 на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$. Аналогічна тенденція простежувалася й у гібридів ЛГ5580 та ЛГ50585. Збільшення дози добрив з $N_{30}P_{30}K_{30}$ до $N_{45}P_{45}K_{45}$ не забезпечувало збільшення показників структури врожаю.

7. В середньому за роки досліджень вищу урожайність сформував гібрид ЛГ5478 – 3,59 т/га на фоні внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$, що на 20,3% більше а ніж у варіанті без добрив. Дана доза добрив виявилася кращою і для гібридів соняшнику ЛГ5580 та ЛГ50585, де прибавка до неудобренних варіантів становила 23,3 та 19,1%. Збільшення дози добрив з $N_{30}P_{30}K_{30}$ до $N_{45}P_{45}K_{45}$ не забезпечувало приросту урожайності.

8. Вологість насіння гібридів ЛГ5580, ЛГ5478 та ЛГ50585 знаходилася в оптимальних значеннях та була на рівні 6,3-8,0%. Застосування добрив забезпечувало подовження вегетації на підвищувало вологість лише на 0,6-1,05%

9. Найбільший вміст олії серед досліджуваних гібридів було отримано у варіантах, в якому вирощували гібриди ЛГ5478 на фоні внесення добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$, де олійність становила 53,1%.

10. Найвищий показник виходу олії з одиниці площі забезпечив гібрид ЛГ5478 при вирощуванні якого на фоні внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ отримали результат 1,91 т/га, що на 23,5% більше ніж у контролі.

8. Найбільший умовно-чистий прибуток отримано у варіанті, де вирощувався гібрид ЛГ5478, а даний показник було зафіксовано на рівні 39142,1 грн/га, що на 8997,7 грн/га більше, ніж без добрив. При цьому рентабельність також була найвищою – 213,9%. Дещо нижчим цей показник був у гібридів ЛГ5580 та ЛГ50585 – 188,7 та 168,9% відповідно. Це на 29,7 та 26,3% більше, ніж за вирощування цих гібридів без добрив.

Сільськогосподарським підприємствам степової зони України, для підвищення урожайності та якості насіння соняшнику, рекомендуємо вирощувати гібрид ЛГ5478, а на полях засмічених вовчком соняшниковим гібрид ЛГ5580. В технології вирощування більш раціонально використовувати дозу мінеральних добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$, оскільки в посушливі роки та в середньому за роки досліджень підвищення дози добрив до $N_{45}P_{45}K_{45}$ не забезпечувало підвищення продуктивності та якісних показників досліджуваних гібридів. Це надасть можливість отримати умовно-чистий прибуток на рівні 35036,5-39142,1 грн/га. При цьому рівень рентабельності вирощування соняшнику складатиме 188,7-213,9%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Савранчук В. В., Андрієнко А. Л., Семеняка І. М. Шляхи підвищення урожайності та оптимізація технології вирощування соняшнику в Степу України. Посібник українського хлібороба. 2011. Ч 2. С. 222-227.
2. Тоцький В. М., Поляков О. І. Вплив мінеральних добрив на показники продуктивності та якості насіння гібридів соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН, 2009. № 14. С. 232-237.
3. Балов В. К., Шибзухов М. Н. Влияние азотнофосфорных удобрений на продуктивность и качество семян подсолнечника и устойчивость его к болезням в условиях вертикальной зональности КБР. Зерновое хозяйство. 2006. № 6. С. 24-26.
- 4.. Белевцев Д. Н., Макарова В. Ф. Влияние удобрений на продуктивность подсолнечника в зоне недостаточного увлажнения. Земледелие. 2005. № 5. С. 10-11.
5. Бутенко А. О. Вплив мінерального живлення на продуктивність сортів і гібридів соняшнику різних груп стиглості в умовах північно-східного регіону України. Вісник Сумського НАУ. 2003. № 7. С. 139-142.
6. Жатов О. Г., Троценко В. І., Жатова Г. О. Ефективність мінеральних добрив на посівах соняшнику. Вісник Сумського НАУ. 2004. № 1. С. 78-82.
7. Цехмейструк М. Г. Ефективність застосування системи удобрення при вирощуванні сучасних гібридів соняшнику. Селекція і насінництво. 2008. Випуск 95. С. 283-292.
8. Литун П. П., Кириченко В. В., Петренкова В. П., Коломацкая В. П. Адаптивная селекция. Теория и технология на современном этапе. Харьков. 2007. 264 с.
9. Кириченко В. В. Селекция и семеноводство подсолнечника (*Helianthus annuus* L.) : монография. Харьков, 2005. 385 с.
10. Вольф В. Г. Соняшник. Київ : Урожай, 1972. 228 с.
11. Васильев Д. С. Подсолнечник. Москва : Агропромиздат, 1990. 174с.

12. Подопригора В. С., Верховский В. А. Агротехника вирощування подсолнечника. Днепропетровск : Промінь, 1984. 54 с.
13. Борисоник З. Б., Ткалич И. Д., Науменко А. И. Подсолнечник / под ред. З. Б. Борисоника. Киев : Урожай, 1985. 160 с.
14. Писаренко П. В., Калініченко А. В., Горб О. О. Формування екологічно збалансованих агроєкосистем шляхом усунення негативних явищ у сучасному розвитку ґрунтових процесів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2006. № 1. С. 11-14.
15. Рекомендації по застосуванню післяжнивних решток як органічного добрива : методичні рекомендації. Полтава, 2007. 20 с.
16. Андрієнко А.Л., Андрієнко О.О., Семеняка І.М. Вплив технологічних та економічних факторів на ефективність вирощування соняшнику. Вісник Черкаського інституту АПВ. 2009. № 9. С. 153-159.
17. Бондаренко М. П., Коритник В. М., Письменний А. Г. Залежно від умов живлення ураженість хворобами і продуктивність соняшнику за різних систем удобрення. Захист рослин. 2002. № 3. С. 6-7.
18. Шевченко О. М., Онопрієнко В. П., Оничко Г. О. Вплив систем удобрення на урожайність та господарські показники гібридів соняшнику в умовах північно-східного регіону України. Вісник Сумського НАУ. 2005. № 12. С. 55-58.
19. Савранчук В. В., Андрієнко А. Л., Семеняка І. М. Шляхи підвищення урожайності та оптимізація технології вирощування соняшнику в Степу України. Посібник українського хлібороба. 2011. Ч 1. С. 164-184.
20. Гангур В. В., Сокирко П.Г., Тоцький В.М. Урожайність та економічна ефективність вирощування соняшника за різних способів обробітку ґрунту Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. № 1. С. 46-48.
21. Резаєв А. О. Енергозберігаюча технологія вирощування соняшника в післяукісних посівах в умовах зрошення півдня України. Київ : Інформагпро, 2001. Тема 2.12. Вип. 1. С. 5-6.

22. Толстоусов В. П. Удобрение и качество урожая. Москва : Агропромиздат, 1987. С. 122-126.
23. Панченко Т. А. Удобрение и качество масла. Масличные культуры. 1982. № 1. С. 26-27.
24. Троценко В. І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування: монографія. Суми : Університетська книга, 2001. 184 с.
25. Тишков Н. М., Лукашев А. И. Применение удобрений под подсолнечник весной. Технические культуры. 1990. № 2. С. 17-19.
26. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів : НВФ “Українські технології”, 2002. 800 с.
27. Салатенко В. Н., Зінченко О. І., Білоножко М. А. Рослинництво. Київ : Аграрна освіта, 2001. С. 357-373.
28. Геленко Д. І. Сільськогосподарські підприємства в системі аграрних відносин. Економіка АПК. 2003. № 6. С. 57-61.
29. Пабат І. А., Горобець А. Г., Горбатенко А. І. Невикористані резерви збільшення врожайності соняшнику в Степу. Хранение и переработка зерна. 2001. № 5. С. 34-35.
30. Пабат І. А., Горобець А. Г., Горбатенко А. І. Нетрадиційні стабілізатори родючості ґрунту і їх вплив на продуктивність сівозмін Степу. Хранение и переработка зерна. 2004. № 7(61). С.19-21.
31. Цехмейструк М. Г. Ефективність застосування системи удобрення при вирощуванні сучасних гібридів соняшнику. Селекція і насінництво. 2008. Вип. 95. С. 283-292.
32. Андрюхов В. Г., Иванов Н. Н., Туровский А. И. Подсолнечник. – Москва : Россельхозиздат, 1975. 68 с.
33. Ушкаренко В. О., Лазер П. Н., Каплін С. О. Ефективність вирощування соняшнику олійного типу в умовах півдня України. Таврійський науковий вісник : Зб. наук. пр. Херсон : Айлант, 2006. Вип. 45. С. 6-11.

34. Ушкаренко В. О., Лазер П. Н., Каплін О. О., Каплін С. О. Збір олії та її якість залежно від умов вирощування, фону живлення та загущення рослин гібриду соняшника Еней. Селекція та насінництво. Харків, 2007. Вип. 94. С. 218-225.
35. Ленюк М. М., Терещенко Ю. Ф., Мішин С. М. Врожайність соняшнику в залежності від способів визначення оптимальної дози добрив та системи знищення бур'янів. Аграрний вісник Причорномор'я. Одеса, 2001. Вип. 12. С. 151-154.
36. Ясинська Л. І., Кохан А. В. Використання біодобрива в технології вирощування соняшнику. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2008. № 2. С. 16-22.
37. Ткаліч І. Д., Кабан В. М. Вплив обробітку ґрунту, добрив, строків сівби на забур'яненість, урожайність соняшнику. Бюлетень ІЗГ УААН. Дніпропетровськ. 2007. № 31-32. С. 82-85.
38. Лісовий М. В. Застосування мінеральних добрив та відновлення родючості ґрунтів в умовах сучасного землеробства. Вісник аграрної науки. 1998. С. 15-19.
39. Марчук І. Добрива – основа підвищення врожайності й родючості ґрунту. Пропозиція. 2000. № 2. С. 45.
40. Андрієнко А. Л., Андрієнко О. О., Мащенко Ю. В., Гульванський І. М. Шляхи підвищення продуктивності соняшнику в Степу України. Вісник Степу. Науковий збірник Матеріали V Всеукраїнської наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів “Агропромислове виробництво України стан та перспективи розвитку”. Кіровоград. 2009. № 6. С. 8-10.
41. Андрієнко А. Л., Андрієнко О. О., Мащенко Ю. В. Формування продуктивності соняшнику залежно від систем удобрення та мікробних препаратів. Науковий збірник Донецького Національного університету. 2009. № 1. С. 562-566.

42. Ткалич И.Д., Ткалич Ю. И., Рычик С.Г. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника) : монография / под. ред. И. Д. Ткалича. Днепропетровск, 2011. 172 с.
43. Коваленко Э. М. Влияние сроков и способов внесения минеральных удобрений под подсолнечник. Черкассы, 1985. 72с.
44. Шевченко М. В. Вплив різних способів основної обробки ґрунту на умовах росту та продуктивності культур зерно просапної ланки сівозміни в умовах Лівобережного лісостепу України : автореф. дис... канд.. с.-г. наук : 06.00.01 / Національний аграрний університет. Київ, 1997. 20 с.
45. Агеев В. В., Демкин В. И. Влияние систем удобрений на агрохимические свойства чернозёма выщелоченного, баланс питательных веществ и продуктивность полевых культур в зернопропашном севообороте. Агрохимия. 1997. № 8. С. 4-6.
46. Краевский А. Н., Карпенко А. А. Урожайность подсолнечника в зависимости от сроков и способов внесения минеральных удобрений. Технические культуры. Москва : Колос, 1993. № 3-4. С. 5-6.
47. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
48. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костоґриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії : Підручник / за ред. В. О. Єщенка. Київ : Дія, 2005. 288 с.
49. Семеняка І. М. методичні вказівки до визначення економічної ефективності наукових досліджень в агрономії (для науковців та студентів спеціальності 130102 – «Агрономія»). Кіровоград : КДСГДС КНТУ, 2004.
50. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992р.
51. ПІ 2.0.00-013-99. Інструкція з охорони праці для тракториста-машиніста сільськогосподарського виробництва. Київ, 2003. 27 с.
52. Куценко А. М., Писаренко В. Н. Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве. Київ : Урожай, 1991. 200 с.

53. Мірошніченко М. М., Ревтьєв-Уварова А. В., Гладкіх Є. Ю., Панасенко Є. В. Оцінка ефективності аміачної води за удобрення соняшнику. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. 2018. Вип. 24. С. 190-198. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vcnzapv_2018_24_24.
54. Вожегова Р. А., Димов О. М., Грановська Л. М., Бояркіна Л. В., Вердиш М. В. Нормативи витрат матеріально-технічних ресурсів при вирощуванні основних сільськогосподарських культур: Науково-методичне видання. Херсон : Грінь Д. С., 2014. 64 с.
55. Типові норми виробітку на с.-г. стаціонарні машини, агрегати і комплекси. Київ : Урожай, 1986. 152 с.
56. Типові норми виробітку і витрати палива на механізовані польові роботи. Київ : Урожай, 1991. 472 с.
57. Приймак Т. О. Економіка підприємства. – Київ : Вікар, 2006. С. 160-165.
58. Гайовий О.Є., Куксенюк П.Н., Левченко В.І.. Охорона праці в сільському господарстві. Збірник нормативних актів. Київ : Варта, 1996. С. 11-14.
59. Беляков Г. И. Охрана труда. Москва : Агропромиздат, 1990. 320 с.
60. Процессы производственные. Общие требования безопасности. 12.3.002-75
61. Державний нормативний акт про охорону праці ДНАОП 2.0.00.-1.01-00. Правила охорони праці в сільському господарстві. Київ : Форт, 2001. С. 64-68.
62. Злобін Ю. А., Кочубей Н. В. Загальна екологія : навчальний посібник. Суми : ВТД «Університетська книга», 2003. 416 с.

Додатки

Додаток А

Агromетeоролoгiчнi пoкaзники пeрiоду прoвeдeння дoслiджeнь (зa дaними мeтeопocтa Кiрoвoгpaдcькoгo ГМЦ)

Показник		Місяці						Квітень - вересень
		квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	
Середньо- добова температура повітря, °С	2020	9,1	13,2	21,5	22,5	21,8	18,5	17,8
	2021	7,7	14,7	19,6	23,6	20,9	13,4	16,7
	середньо- багаторічні	8,9	15,3	18,6	20,0	19,4	14,7	16,2
Сума опадів, мм	2020	6	82	37	29	0	58	212
	% до норми	16,9	182,2	56,1	40,3	0	152,6	69,5
	2021	40	68	76	56	75	60	375
	% до норми	111,1	151,1	115,2	77,8	156,3	157,9	123
	середньо- багаторічні	36,0	45,0	66,0	72,0	48,0	38,0	305,0

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2020 р.)**Вплив добрив на урожайність гібридів соняшнику**

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	194,408		
Варіанти	P				Сума до контролю	Середнє
La	Lb	I	II	III		
I	1	2,18	2,52	2,44	7,1	2,38
	2	3,03	3,12	2,89	9,0	3,01
	3	2,35	2,45	2,55	7,4	2,45
II	1	2,63	2,7	2,42	7,8	2,58
	2	3,33	3,45	2,98	9,8	3,25
	3	2,81	2,83	2,97	8,6	2,87
III	1	2,29	2,45	2,34	7,1	2,36
	2	2,72	2,86	2,49	8,1	2,69
	3	2,69	2,39	2,57	7,7	2,55
	Сума	24,0	24,8	23,7	72,5	2,68

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Cy	2,66	26		
Повторень	Cp	0,07	2		
Варіантів	Cv	2,24	8	0,28	13,05
Фактору А	Ca	0,676	2	0,34	15,74
Фактору В	Cb	37664,33	2	18832,17	876650,90
Фактору АВ	Cab	-37662,77	4	-9415,69	-438307,23
Інші	Cz	0,34	16	0,021	

<i>НІР₀₅ заг.</i>	0,25	<i>фактору А</i>	0,15	<i>фактору В</i>	0,15
<i>Точність дослід, %</i>	3,15%			<i>t₀₅</i>	2,12

Дисперсійний аналіз двофакторного дослід (2021 р.)**Вплив добрив на урожайність гібридів соняшнику**

La	Lb	P	N	K		
3	3	3	27	324,7574		
Варіанти	P				Сума	Середнє
La	Lb	I	II	III	до контролю	
I	1	2,66	2,77	2,85	8,3	2,76
	2	3,55	3,72	3,77	11,0	3,68
	3	3,57	3,84	3,72	11,1	3,71
II	1	3,07	3,26	3,1	9,4	3,14
	2	3,92	3,8	4,04	11,8	3,92
	3	4,12	3,98	4,1	12,2	4,07
III	1	2,56	2,74	2,85	8,2	2,72
	2	3,43	3,61	3,7	10,7	3,58
	3	3,52	3,73	3,66	10,9	3,64
Сума		30,4	31,5	31,8	93,6	3,47

Результати дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступінь свободи	Середній квадрат	Відношення дисперсій	
				F _ф	F ₀₅
Загальна	Sy	5,88	26		
Повторень	Sp	0,12	2		
Варіантів	Cv	5,64	8	0,70	87,10
Фактору А	Ca	0,813	2	0,41	50,27
Фактору В	Cb	104359,63	2	52179,82	6452278,6
Фактору АВ	Cab	-104354,81	4	-26088,70	-3225990,24
Інші	Cz	0,13	16	0,008	

<i>HIP_{05 заг.}</i>	0,16	<i>фактору А</i>	0,09	<i>фактору В</i>	0,09
<i>Точність дослід, %</i>	1,50%			<i>t₀₅</i>	2,12

Технологічна карта

Культура	Соняшник	Норма висіву, кг/га	6	Максім, 6 л/тонну	3,6	Урожайність, т/га	3,59
Сорт	ЛГ 5478	Всього насіння, т	0,6	Раундап, 2 л/га	200		
Попередник	Кукурудза	Система удобрення	Н30Р30К30	Харнес, 1,5 л/га	150	Валовий збір, т	359
Площа, га	100	Всього туків, т	18,8				

№	Найменування робіт	Од.вим.	Обсяг робіт		Склад агрегату		Обслуговуючий персонал						Норма виробітку	Кількість нормозмін	Затрати праці, люд-год		Оплата праці по тарифу на весь обсяг робіт, грн.		Разом витрат на оплату праці,грн.	Пальне			Всього затрат, грн.
			у фіз. од.	в умов. га	трактори, автомоб.	с.-т. машини	трактористи-машиністи			робітники ручної праці					механізатори	інші	механізатори	інші		на од.роб.	всього	Вартість, всього грн.	
							кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га	кількість	розряд роботи	Розцінка, грн./га											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2	Мульчування стерні	га	100	82,5	MT3-80	Falck	1	V	16,24				16	6,3	50,0		1623,5		1623,5	7,1	710	18460	20084
3	Дискування стерні	га	100	61	MT3-80	АГ-2,4	1	V	12,37				21	4,8	38,1		1237,0		1237,0	5,8	580	15080	16317
4	Навантаження мінеральних добрив	т	18,8		вручну					2	II	17,70	8	2,4		37,6		665,5	665,5				666
5	Транспортування мінеральних добрив	т	18,8		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	2,4	19,2		452,2		452,2		11,8	305,5	758
6	Внесення мінеральних добрив	га	100	13,3	MT3-80	МВД 900	1	IV	5,39				42	2,4	19,0		538,7		538,7	1,7	170	4420	4959
7	Оранка	га	100	197	T-150	ПЛН-5-35	1	VI	49,46				6,1	16,4	131,1		4945,6		4945,6	17,9	1790	46540	51486
8	Ранньовесняне боронування	га	100	37,5	MT3-80	БЗСС-1	1	V	8,12				32	3,1	25,0		811,8		811,8	1,05	105	2730	3542
9	Транспортування води і отрутохімікатів	т	40		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	3,1	18,6		438,0		438,0		25	650	1088
10	Внесення гербіцидів	га	100	7,92	MT3-80	ОН-600	1	VI	4,27	1	IV	2,48	53	1,9	11,3	11,3	426,9	67,9	494,8	1,05	105	2730	3225
11	Передпосівна культивуація	га	100	39,7	MT3-80	КПС-4	1	V	8,60				30,2	3,3	26,5		860,1		860,1	4,5	450	11700	12560
12	Обробка насіння і протруювання	т	0,6		ПС-10		1	VI	28,28	2	III	14,62	8	0,1	0,6	0,9	17,0	17,5	34,5	кВт-год	6	16	56
13	Навантаження насіння	т	0,6		вручну					2	II	35,40	4	10,2		163,2		2888,6	2888,6				2889
14	Транспортування насіння	т	0,6		ГАЗ-53		1		23,55				погод.	10,2	81,6		1921,7		1921,7		10	260	2182
15	Сівба	га	100	38,6	MT3-80	Planter 2 Maxima	1	V	17,91	1	III	10,75	14,5	6,9	55,2	55,2	1791,4	1075,3	2866,8	3,4	340	8840	11707
16	Коткування посіву	га	100	22,4	MT3-80	ЗККШ-6	2	IV	4,52				50	2,0	32,0		905,0		905,0	1,9	190	4940	5845
17	1-й міжрядний обробіток	га	100	28,7	MT3-80	КРН-5,6	1	IV	13,55				16,7	6,0	47,9		1354,7		1354,7	3,6	360	9360	10715
18	2-й міжрядний обробіток	га	100	25,3	MT3-80	КРН-5,6	1	IV	11,91				19,0	5,3	42,1		1190,7		1190,7	2,7	270	7020	8211
19	Збирання соняшнику	га	100		Джон-Дір		2	VI	21,55				14	7,1	114,3		4309,7		4309,7	12	1200	31200	35510
20	Транспортування зерна	т	359,0		ГАЗ-53		2		23,55				погод.	8,3	132,8		3127,4		3127,4		224	5834	8961
21	Первина очистка насіння	т	359,0		ОВС-25		1	V	10,39	2	III	6,24	25	14,4	114,9	229,8	5222,2	4478,0	9700,2	кВт-год	1149	2987	12687
22	Основна очистка насіння	т	341		ЗАВ 10		1	V	86,59	2	III	51,97	3	113,7	909,5	1819	41342,5	35451,0	76793,5	кВт-год	9095	23646	100440
	Разом по культурі			471										1739	2317	67571	44644	112214		4751	123529	262398	296321

Розрахунок витрат та економічної ефективності вирощування культури

Оплата праці	Відсоток	Сума, грн.
Пряма	X	112214
Підвищена	25	28054
Нарахування на заробітну плату	22	30859
Разом	X	171127

Показник	Сума, грн.
Виробничі витрати на 1 га	18298
Реалізаційна ціна 1 ц продукції	16000
Умовно-чистий дохід на 1 га	39142
Затрати праці на 1 га, люд-год	40,6
Повна собівартість 1 ц	5147,9
Рівень рентабельності, %	213,9

Види витрат	Обсяг	Вартість одиниці, грн.	Сума, грн.	Витрати на:		Структура витрат, %
				1 га	1 ц	
Насіння	100	4000	400000	4000	1114,2	21,9
Добрива	-	-	-	-	-	-
в т. ч. органічні	-	-	-	-	-	-
мінеральні - всього, т	18,8	-	-	-	-	-
в т.ч. азотні	-	-	-	-	-	-
фосфорні	-	-	-	-	-	-
калійні	-	-	-	-	-	-
складні (НАФК), т	18,8	16000	300800	3008,0	837,9	18,9
Засоби захисту рослин	-	-	-	-	-	-
максім XL	3,6	1227,56	4419	44,2	12,3	0,3
Мікробний препарат	0	45	0,00	0,0	0,0	0,0
Прилипач	0	100	0,00	0,0	0,0	0,0
гербіциди, л (Харнес 2,5 л/га)	150	285	42750	427,5	119,1	2,7
гербіциди, л	200	220	44000	440,0	122,6	2,8
Сушка зерна до 14% вологості, т-%	0	-	0,0	0,0	0,0	0,0
Електроенергія, кВт	10249	2,60	26649	266,5	74,2	1,5
ПММ, л	4751	26	123529	1235,3	344,1	6,8
Оплата праці	-	-	171127	1711,3	476,7	9,4
Амортизація	100	300	30000	300,0	83,6	1,6
Витрати на ремонт	100	1000	100000	1000,0	278,6	5,5
Страхові платежі та фіксований податок	100	350	35000	350	97,5	1,9
Плата за оренду землі та майна	100	3128,47	312847	3128,47	871,4	17,1
Всього прямих витрат	-	-	1591121	15911	4432,1	87,0
Накладні витрати (20 %)	-	-	238668	2387	664,8	13,0
Всього виробничих витрат			1829789	18298	5096,9	100
Витрати на реалізацію			18298	XXX	51,0	XXX
Повна собівартість			1848087	XXX	5147,9	XXX