

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та екології

Кафедра рослинництва

МАГІСТЕРСЬКА
ДИПЛОМНА РОБОТА

**на тему: «ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ
СОНЯШНИКУ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД
СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
СВО Магістр
за ОПП Екологічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
Яковина Владислав Станіславович

Керівник: **Гангур В.В.**, доктор с.-г. наук, ст.
н. с.

Рецензент: **Ласло О.О.**, кандидат с.-г. наук,
доцент

Полтава – 2021 року

ЗМІСТ

ст.

Загальна характеристика роботи	3
РОЗДІЛ 1. Значення мінеральних добрив у формуванні продуктивності посівів соняшнику (огляд літературних джерел).....	7
1.1. Вплив різних норм мінеральних добрив на ріст і розвиток рослин соняшнику	7
1.2. Особливості удобрення соняшнику в країнах із найбільшими посівними площами культури	11
РОЗДІЛ 2. Об'єкт досліджень	16
2.1. Ботанічна характеристика соняшнику	16
2.2. Біологічні особливості культури	17
РОЗДІЛ 3. Умови та методика проведення досліджень	20
3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень ..	20
3.2. Погодні умови місця проведення досліджень	21
3.3. Методика проведення досліджень	24
3.4. Агротехніка вирощування культури	26
РОЗДІЛ 4. Біометричні параметри рослин та продуктивність соняшнику залежно від норм добрив	30
4.1. Вплив доз мінеральних добрив на ріст і розвиток соняшнику ..	30
4.2. Зміна діаметру кошиків соняшнику залежно від дози добрив ...	31
4.3. Формування маси 1000 насінин соняшнику за різних доз добрив	32
4.4. Лушпинність насіння соняшнику залежно від дози мінеральних добрив	34
4.5. Вплив рівня мінерального живлення на продуктивність соняшнику.....	35
РОЗДІЛ 5. Економічна ефективність застосування різних доз добрив в технології вирощування соняшнику.....	37
РОЗДІЛ 6. Екологічна експертиза.....	41
РОЗДІЛ 7. Охорона праці.....	44
ВИСНОВКИ	48
РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	50
ДОДАТКИ.....	56

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Основною і найбільш поширеною олійною культурою України і зокрема зони Лісостепу є соняшник. В умовах виробництва, за високого рівня агротехніки, культури землеробства, сучасні гібриди культури забезпечують фактичний рівень врожайності насіння на рівні 3,7–4,2 т/га із вмістом олії 50–52 %. Впродовж останніх десятиріч сформувався високий і постійний попит на насіння соняшнику та продукти, які одержують в процесі його переробки (олія, макуха) як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. В структурі експорту рослинницької продукції, соняшник за своїми обсягами знаходиться в першій п'ятірці серед культур нашого регіону, які є конкурентоспроможними на світовому ринку. На даний час постало питання збільшення виробництва насіння соняшника з метою забезпечення потреб в насінні всіх зацікавлених суб'єктів господарської діяльності. Якщо раніше цього можна було досягти за рахунок розширення посівної площі соняшнику в агроформуваннях регіону, то в умовах сьогодення такі можливості практично вичерпані. Беручи до уваги ґрунтово-кліматичні особливості регіону вирощування, виробниче спрямування господарств, економічні і організаційні умови, частка соняшнику в структурі польових сівозмін повинна становити 10–12 % площі орних земель. В той же час не поодинокими є приклади нехтування цими нормативами і доведення площі посіву соняшника у структурі сівозміни до 25–30 і більше відсотків. Порушення науково-обґрунтованих параметрів насичення сівозміни соняшником призводить до погіршення фіто санітарного стану посівів, істотного зиження урожайності та погіршення якісних показників насіння, а також супроводжується негативним впливом на агрофізичні та агрохімічні показники ґрунту. Тривалими науковими дослідженнями доведено, що повторна сівба соняшнику на одному і тому ж полі можлива лише через 7–8 років.

Зважаючи на вище зазначене необхідно констатувати, що на даний час на виробництві збільшення валового виробництва насіння соняшника потрібно досягати не за рахунок розширення площі посіву культури, а збільшення його урожайності. Більш повне розкриття генетично обумовленого потенціалу насінневої продуктивності культури в агроформуваннях Лівобережного Лісостепу України можливе у разі впровадження інноваційних технологічних заходів спрямованих на оптимізацію умов росту і розвитку, формування врожаю соняшника. У зв'язку з цим також не менш важливим є поглиблене вивчення біологічних особливостей новостворених гібридів соняшника вітчизняних науково-дослідних установ, за різних ґрунтових і кліматичних умов вирощування з метою виявлення рівня реалізації їх генетичного потенціалу продуктивності та стійкості до біотичних і абіотичних чинників конкретного регіону вирощування.

Актуальність теми. Серед чисельних агротехнічних заходів спрямованих на збільшення врожайності насіння соняшника, провідне значення належить вибору оптимальної системи удобрення, з якою пов'язана забезпеченість рослин доступними елементами живлення впродовж періоду вегетації. Постійне оновлення складу гібридів рекомендованих до вирощування в умовах зони Лісостепу зумовлює необхідність проведення досліджень з адаптації їх сортових агротехнологій до особливостей ґрунтових і кліматичних умов регіону. В цьому напрямку важливим є вивчення впливу різних норм та співвідношень мінеральних добрив на врожайність насіння соняшника, біометричні параметри рослин, водоспоживання посівів.

Мета і задачі досліджень. Мета досліджень – вивчити вплив різних норм мінеральних добрив на формування продуктивності гібридів соняшника різних груп стиглості.

Для досягнення вище зазначеної мети було вирішення наступних задач:

– вивчити вплив різних норм мінеральних добрив на ростові поцеси та рівень фактичної реалізації продуктивного потенціалу сучасних гібридів соняшнику;

– виявити вплив мінеральних добрив на динаміку лінійного росту рослин гібридів соняшнику;

– встановити вплив норм мінеральних добрив на діаметр кошика, масу 1000 насінин нових гібридів соняшнику різних груп стиглості;

– виявити особливості формування врожаю насіння соняшника залежно від дії різних норм мінеральних добрив;

– встановити найбільш економічно обґрунтовану норму мінеральних добрив для гібридів соняшнику за вирощування в умовах недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу України.

Об'єкт і предмет досліджень. *Об'єкт дослідження:* агротехнологічні процеси формування та реалізації потенціалу продуктивності рослин гібридів соняшника різних груп стиглості.

Предмет дослідження: сучасні гібриди соняшника різних груп стиглості, норми мінеральних добрив.

Методи досліджень. При виконанні визначених метою завдань досліджень використовували польовий, лабораторний, статистичний, а також розрахунково-порівняльний методи. Лабораторний метод досліджень використовували для визначення маси 1000 насінин, лущинності. Статистичним методом оцінювали достовірність одержаних результатів експериментів. Розрахунково-порівняльним методом визначали економічну ефективність впливу різних норм добрив.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу України виявлено залежності впливу різних норм мінеральних добрив на ріст, розвиток, рівень урожайності сучасних гібридів соняшника різних груп стиглості. Визначено зміни біометричних параметрів рослин соняшника, елементів структури врожаю залежно від норм мінеральних добрив.

Практичне значення одержаних результатів. Рекомендовані технологічні прийоми, зокрема найбільш оптимальні норми мінеральних добрив для нових гібридів соняшника Чародій, Віват, Гусяр забезпечили збільшення урожайності насіння на 0,14–0,28 т/га та умовний чистий прибуток на 2,8–5,6 тис.грн./га.

Особистий внесок здобувача. Згідно теми дослідження автор особисто здійвив підбір та детальний аналіз наукових публікацій, сформулював мету та завдані дослідження, провів польові та лабораторні експерименти. Ним узагальнено і проаналізовано отримані результати, зроблено обґрунтовані висновки та об'єктивні рекомендації для використання на виробництві.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень та основні положення дипломної роботи оприлюднені і обговорені на XI науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 25 листопада 2021 року.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 1 тези в збірнику матеріалів науково-практичної конференції:

1. Гангур В. В., Поляков І.А., Яковина В. С. Формування продуктивності гібридів соняшнику залежно від рівня мінерального живлення / матеріали на XI науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 25 листопада 2021 року. Полтава, 2020. С. .

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота виконана на 57 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 7 розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури налічує 52 найменування. Робота містить 9 таблиць.

РОЗДІЛ 1.

ЗНАЧЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ

(огляд літературних джерел)

1.1. Вплив різних норм мінеральних добрив на ріст і розвиток рослин соняшнику

Розміри використання елементів мінерального живлення культурою соняшника залежить від багатьох чинників, зокрема від біологічних особливостей сорту чи гібриду.

Слід відзначити, що ця культура виносить з ґрунту велику кількість поживних речовин. На створення 1 тонни насіння та відповідної кількості вегетативної маси він використовує 55–70 кг доступного азоту, 20–25 кг рухомого фосфору, 80–155 кг обмінного калію [39]. Більша частина елементів живлення, зокрема азоту та фосфору використовується рослинами до настання фази цвітіння. Вже після формування кошиків культура значно менше використовує фосфор. Виявлено, що потреба соняшнику в калії існує впродовж всього вегетаційного періоду. Відмінною біологічною характеристикою соняшнику є здатність його кореневої системи використовувати калій із важкодоступних форм ґрунту. Однак не зважаючи на те, що соняшник найбільше виносить з ґрунту калію, але в той же час більшою мірою потребує внесення азотних та фосфорних добрив [14].

За даними досліджень, які отримали М. П. Бондаренко із співавторами [10], внесення різних доз удобрення, в порівнянні з контролем, забезпечило підвищення врожайності гібридів соняшнику Харківський 49, Кий, Світоч, Сівер в середньому на 0,16–0,88 т/га. Вміст олії в насінні був найбільшим за внесення максимальної дози мінерального удобрення і становив у середньому 46 %, що на 2,7 % більше порівняно з контролем.

У дослідях З. Я. Дудченко, Л. Т. Глущенко, А. О. Бутенко, Я. В. Бондаренко [17], внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{60}K_{60}$ збільшило урожайність насіння на 0,24–0,28 т/га, а олійність – на 1,1–1,7 %.

Сорти і гібриди, які районовані в областях ЦЧЗ, в основному відносяться до групи мало і середньо відзивчивих на удобрення, але здатних забезпечити приріст врожаю на рівні 0,25–0,30 т/га. Тому внесення підвищених і високих доз мінеральних туків під соняшник, зазвичай, не є ефективним. Середні дози добрив $N_{50-60} P_{60-70} K_{70-80}$ виправдані на ґрунтах, які характеризуються низьким і середнім вмістом рухомого фосфору (менше 10 мг/100 г ґрунту). На ґрунтах, маючих забезпеченість їх фосфором на рівні 12–13 мг, найбільш доцільними будуть низькі дози добрив, тобто $N_{30-40} P_{40-50} K_{50-60}$. За вмісту в ґрунті фосфору понад 15–16 мг соняшник практично не реагує на добрива і вносити їх недоцільно [36]. Таку ж інформацію підтверджує і американський вчений Раймонд Вард [11].

На південних чорноземах Поволжя виробництву пропонується за вирощування ультраскоростиглих і скоростиглих сортів та гібридів вносити азотно-фосфорні добрива у мінімальній дозі $N_{40}P_{30}$, а для ранньостиглих – $N_{60}P_{30}$ [20]. В умовах зони Степу на чорноземних ґрунтах Волгоградської області обов'язковою складовою формування високих врожаїв соняшнику є використання мінеральних добрив в дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ [31]. На чорноземі звичайному в умовах ЦЧЗ синтетичні добрива в технології вирощування соняшнику потрібно використовувати за середнього і низького забезпечення рухомим фосфором у дозі $N_{60}P_{70}K_{80}$. Однак за підвищеного забезпечення ґрунту цим елементом живлення виправдана доза $N_{30}P_{50}K_{70}$, а за високого і дуже високого соняшник майже не відзивається на удобрення [40].

В дослідях, які проводили Е. В. Агафонов, Л. Н. Агафонова, Г. Е. Межуга [1], в Ростовській області на дослідному полі Донського ДАУ в учгоспі «Донський», застосування різних доз азотних добрив на фоні фосфору в середньому за три роки було достатньо ефективним. Урожайність збільшилася порівняно з фоном на 0,16–0,33 т/га. Найбільшу урожайність

насіння 2,29 т/га сорт Донський 60 формував за внесення добрив дозою $N_{25}P_{60}$.

На ділянках гібридизації соняшнику Е. В. Агафонов, Д. А. Батаков, Ф. И. Горбаченко [2] пропонують на темно-каштанових ґрунтах практикувати допосівне локальне внесення добрив в дозі $N_{25}P_{30}K_{30}$.

За результатами досліджень П. В. Морозюка, які виконано в умовах Ростовської області на чорноземному ґрунті найбільш ефективним варіантом удобрення виявився P_{10} при посіві + локально $N_{25}P_{30}K_{30}$ (приріст врожаю гібридного насіння становив 0,7 т/га, від рядкового внесення P_{10} – 0,2 т/га) [29].

В умовах експериментальної бази Донської дослідної станції ВНІОК, в середньому за роки досліджень самою оптимальною виявилися доза $N_{40}P_{60}$, прибавка за внесення якої склала 0,2 т/га. Застосування більш високих доз на одержання запланованих врожаїв 3,5 і 4,0 т/га суттєво збільшило вартість добрив і затрати на їх внесення, але не забезпечило очікуваного результату. Застосування таких доз добрив виявилось менш економічно вигідним. Різні дози добрив істотно не впливали на хімічний склад насіння. Маса 1000 сім'янок, їх олійність і лущинність також були майже рівні по всім варіантам [9]. Таку ж дозу мінеральних добрив рекомендує А. А. Квашин [21], для умов недостатнього зволоження на звичайному чорноземі Краснодарського краю. Було встановлено, що для максимальної реалізації потенціальної продуктивності соняшнику найбільш ефективним є внесення туків в дозі $N_{40}P_{60}$, що стало передумовою для формування врожайності насіння на рівні 3,5–3,9 т/га з олійністю 46–47 %.

Польові досліді, які були закладені в Кабардино-Балкарії в усіх трьох вертикальних зонах (степна, передгірська, гірська) свідчать, що внесення тукоsumіші азотних і фосфорних добрив, з перевагою фосфору, зумовило істотне підвищення збору олії з одиниці площі порівняно з контролем. Відзначено, що олійність і лущинність насіння соняшнику змінюється як під впливом умов навколишнього середовища, так і спадкових особливостей

сортів і гібридів. Лушпинність насіння в досліді з добривами в оптимальному варіанті $N_{45}P_{90}$ була найменшою в степовій і гірській зонах у гібриду Санмарин 393 – відповідно 17,4 і 22 %, а в передгірській зоні у гібриду Сигнал – 22,9 % [6].

Дослідження ефективності різних систем удобрення проводили А. Н. Хатукоєв, М. В. Кашукоєв в умовах зрошення [43]. Вирощування соняшнику в умовах зрошення сприяло збільшенню урожайності насіння в середньому за 3 роки на 0,51 т/га (за рівня врожайності на богарі 1,72 т/га). Внесення мінеральних добрив в дозі по $N_{60}P_{60}$ на фоні без зрошення формувало прибавку врожаю тільки 0,14 т/га. За організації зрошення та удобренні в дозі $N_{60}P_{60}$ приріст врожаю насіння досягнув 0,94 т/га або 55 %. Підвищення врожаю насіння досягнуто за рахунок збільшенням діаметра кошика, кількості рядів насіння в ньому, кількості насіння і зниження відсотка пустозерності. Дози добрив вище $N_{60}P_{60-90}$ визнані економічно недоцільними.

В останній час велика увага приділяється нетрадиційній системі удобрення. Застосування природних мінералів, багатих макро- і мікроелементами, сприяють збагаченню прикореневого шару поживними речовинами, поліпшенню аерації, кращій структурі ґрунту і збереженню вологи, а також підвищенню ефективності мінеральних добрив [23].

В результаті досліджень, які проводилися на кафедрі технічних культур Воронезького державного аграрного університету було виявлено, що максимальний приріст врожаю формується на варіанті із внесенням в ґрунт $(NPK)_{30}$ сумісно із використанням 10 т/га бентонітової глини. За такого удобрення урожайність становила 3,07 т/га, що перевищувало контроль на 0,63 т/га або 25,8 %. Внесення добрив згідно з регіональними рекомендаціями $(NPK)_{60}$ і половинної долі їх з бентонітами $(NPK)_{30} + 5$ т/га бентонітів, а також окремо 15 т/га бентонітів дало можливість збільшити врожайність відносно контролю на 0,45–0,51 т/га або 19,7–20,9 % [24]. Використання мінеральних добрив та місцевих сировинних ресурсів відчутно покращує технологічні показники якості насіння соняшнику. У разі внесення

$N_{30}P_{30}K_{30}$ на фоні 10 т/га бентонітів або 15 т/га бентонітів чи $N_{60}P_{60}K_{60}$ олійність насіння за стандартної його вологості була максимальною і дорівнювала, відповідно, 40,4, 40,3, 40,2 % за рівня цього показника на на контролі 38,1 % [23]. Іншими польовими дослідженнями виявлено, що найбільшою урожайність насіння соняшнику сорту Єнісей була за внесення $N_{90}P_{90}$ плюс 7 т/га цеолітів і становила 2,93 т/га. На цьому варіанті удобрення, порівняно з контролем приріст врожаю становив 1,21 т/га. У разі збільшення дози добрив відзначено підвищення олійності насіння на 1–5 %. Найбільш ефективним за впливом на збільшення вмісту олії в насінні соняшнику було використання тукоsumіші із азотних і фосфорних добрив $N_{90}P_{90}$. При цьому олійність дорівнювала 43,1 %, а на контролі 37,7 % [22]. Науковці Донської дослідної станції ВНІ олійних культур, що територіально розміщена в Ростовській області в природних умовах зони достатнього зволоження на перед кавказьких карбонатних чорноземах, вивчали ефективність різних способів застосування під соняшник екологічно чистого добрива – біогумусу. Сумісне внесення біогумусу (4 т/га) на фоні азотно-фосфорного добрива $N_{40}P_{60}$ під основний обробіток ґрунту забезпечило підвищення врожайності насіння на 0,53–0,59 т/га. Внесення 4 т/га біогумусу в чистому виді за своєю ефективністю знаходиться на рівні найбільш оптимальної дози добрив $N_{40}P_{60}$ [8].

1.2. Особливості удобрення соняшнику в країнах із найбільшими посівними площами культури

В Європейських країнах загальні рекомендації по азоту для соняшнику варіюють від 60 до 100 кг/га. Наприклад, в Угорщині норма використання азоту рідко перевищує 70 кг/га. Норма азоту, рекомендована у Франції, коливається у межах 40–80 кг/га. Фосфор рекомендується вносити у дозі 40–60 кг/га для ґрунтів, в які в попередні два роки не вносилися даний елемент, і 50–70 кг/га, якщо фосфор не вносили більше двох років. Що стосується калію, рекомендується вносити 40–60 кг K_2O для ґрунтів з високим або помірним вмістом калію і на 20 кг/га більше для ґрунтів з низьким вмістом калію [35].

В умовах Молдавської дослідної станції основне внесення азотно-фосфорних добрив в дозі $N_{40-60} P_{40-60}$ забезпечує підвищення врожайності соняшнику на 0,27 т/га [7]. В умовах Молдови, як відзначає Д. І. Лаврентович [26], на чорноземі типовому, добре забезпеченому фосфором і калієм, внесення 30 кг/га збільшило врожайність насіння соняшнику на 0,11 т/га, вміст олії при цьому знизився на 1,2 %. Аналогічна закономірність спостерігалася за використання азоту сумісно з фосфором і калієм у дозі по 30 кг/га д.р. кожного. Фосфорні добрива в дозі 30–60 кг/га підвищували врожайність на 0,15–0,30 т/га, а олійність – на 1,5–2,0 %.

В дослідженнях, які проводив Stafan M. з простими гібридами соняшнику селекції румунської (Selekt, Performer) і США (PP63A90 і PP64A83), була вивчена ефективність підвищення доз мінеральних добрив. Найвищий врожай формувався за внесення $N_{80}P_{80}$ і склав 3130 кг, що на 680 кг більше в порівнянні без внесення добрив. Більш високі дози призводили до зменшення врожайності і були економічно не виправдані [49].

У досліджах, що проводилися в Добруджанському с.-г. інституті (Болгарія) з гібридом соняшнику Албена, Toneu Tony K. виявив найбільшу ефективність застосування дози N_{60} на фоні N_{120} . Внесення під соняшник по N_{120} призводило до зниження врожаю [46].

Дослідження, які проводили М. Ангелова, М. Борисова, Ф. Димитрова, в рамках комплексного польового дослідження в Болгарії з гібридами соняшнику Албена і Супер Старт, були направлені на вивчення впливу виносу елементів мінерального живлення за внесення азотних добрив ($N_{0, 60}$ і 120) на фоні $P_{100}K_{80}$. Результати досліджень показали, що коефіцієнт використання N, P і K добрив склав відповідно 59,9; 21,5; 20,3%. Баланс N був від'ємним за низьких доз (N_{60}) і позитивним – за дози N_{120} . Баланс по P і K був позитивним [4]. De Giorgio Donato проводив схожі дослідження на експериментальній фермі н.-д. агрономічного ін-ту в Фодже (Південна Італія), але з урахуванням кількості опадів. Вирощування базового сорту Sanbro і аргентинського RPOINTA AGD 239 за внесення азотних добрив у дозі $N_{0, 50}$, і 100 дало змогу

виявити значну різницю по рокам. В нормальний по вологості рік виніс N був вищим, ніж за менш регулярного випадання опадів. За дози N₅₀ відмічалось краще використання азоту і менший ризик забруднення нітратами [45].

Проведені дослідження в н.-д. центрі сільського гос-ва в Ерзурумї (Турція) із сортами соняшнику As-503 і Super 25 Ozer R. Polat T., Ozturk E., виявили значний вплив азотних добрив в поєднанні із зрошенням. За вегетацію проводили чотири поливів. На фоні P₆₀ вносили по N₀, 40, 80, 120 і 160 роздільно (половина перед посівом, інше – в підживлення на початку росту стебел). Внесення добрив у дозі N₈₀, N₁₂₀ і N₁₆₀ сприяло збільшенню листової поверхні в порівнянні до контролю на 720–808 см² на рослині. Розмір кошика збільшився на 1,5–2,1 см, а маса 1000 насінин на 5–6 г. Найбільша врожайність одержана у варіантах із дозами N₁₂₀ і N₁₆₀ яка дорівнювала в середньому за сортами 2,65 і 2,70 т/га. Приріст до контролю становив 0,57–0,63 т/га. У даному випадку збір олії без внесення добрив склав – 0,87 т/га, а застосування даних доз підвищило вихід олії з одного гектара посіву на 0,19–0,20 т/га. За вище приведеними експериментальними даними зроблено висновок, що у разі зрошення в цій зоні, під соняшник слід вносити N₁₂₀ [47].

В дослідженнях L. Luan, C. D. Caldwell, D. MacDonald, R. Lada, V. D. Zheljazkov [44], проведених із сортами соняшнику AC Sierra і Pioneer 63A21 в прохолодних і відносно вологих умовах в Труро (пров. Нов. Шотландія) і Шарлоттауні (пров. Острів Принця Едуарда, Канада), вивчали вплив різних доз азотних добрив (N_{0,50,100,150}) на врожайність і показники якості. Дози добрив істотно не впливали на польову схожість насіння, щільність рослин на одиниці площі, їх висоту, діаметр кошиків і масу 1000 насінин, а також на рівень врожайності. У разі збільшення доз азотних добрив відзначали зменшення вмісту в насінні олії і підвищення його білковості.

Науковими установами Індії також звертається значна увага до вивчення різних систем мінерального удобрення. Проведені дослідження свідчать, що внесення N₄₀ підсилювало ріст рослин і сприяло формуванню

більш високого врожаю. За роздільного внесення азотних добрив урожай був вище за роками спостережень в досліді на 6–10 %, ніж за разового припосівного їх використання [52]. Також були проведені дослідження із вивчення ефективності азотно-фосфорних добрив на різних сортах соняшнику. Найбільшу урожайність було відзначено на варіанті із дозою добрив $N_{60}P_{30}$. Застосування вище зазначеної кількості мінеральних добрив забезпечило збільшення врожайності, порівняно з контролем на 0,62 т/га. Подальше збільшення дози добрив уже не давало приросту, а навпаки призводило до зниження врожайності на 0,1 т/га [50].

Індійські науковці також вивчали вплив азотних і сірчанних добрив на урожайність та якісні показники сорту соняшнику MSFH 36 Shresta. Результати досліджень свідчать, що найвища врожайність була на варіанті з максимальною дозою азотних добрив N_{120} . Приріст до контролю дорівнював 0,51 т/га. Однак при цьому вміст олії зменшився на 5,2 %. Відзначено позитивний вплив сірковмісних добрив, які за дози S_{60} сприяли збільшенню врожайності і олійності порівняно з контролем, відповідно на 0,31 т/га і 1,2 %. Науковцями зроблений висновок про доцільність внесення мінеральних добрив в дозі $N_{120}S_{60}$ [51].

Для встановлення ефекту від поєднання мінеральних добрив та зрошення були проведені дослідження із соняшником сорту KBSH-1. Досліджували чотири зрошувальних режими: 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 випаровуваності і ефективність добрив $N_{40}P_{60}$ і $N_{100}P_{80}$. Найвища врожайність одержана за максимальної дози з режимом зрошення 1,2 випаровуваності і становила 2,59 т/га, або на 0,14 т/га більше порівняно з мінімальною дозою добрив. Зменшення поливного режиму до 0,6, як за мінімальної так і максимальної дози, зумовило зниження врожайності на 0,67–0,72 т/га. Але при цьому застосування високих доз мінеральних добрив супроводжувалося помітним зниженням олійності насіння [48].

Отже проведений агналіз літературних джерел засвідчує, що рівень удобрення соняшнику потрібно визначати із врахуванням ґрунтових і

кліматичних умов, біологічних вимог гібриду чи сорту до фону живлення. У зв'язку із впровадження у виробництво нових гібридів соняшника проведення таких наукових досліджень є актуальним.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна характеристика соняшнику

Культурним формам соняшнику характерне прямостояче стебло. Найчастіше стебло у соняшнику не галузиться, воно кругле або ребристе, вкрите шорсткими волосками, а із середини виповнене паренхімною губчастою тканиною. На період досягання верхівка стебла під масою кошика нахилиється. Однак внаслідок поступового зменшення вологості насіння стебло частково випрямлюється. Висота стебла соняшнику може коливатися в досить широкому діапазоні – від 50–70 см у скоростиглих сортів до майже чотирьох метрів у силосних. У сільськогосподарському виробництві найбільш поширеними є олійні сорти і гібриди, висота яких досягає 120–150 см. Рослини соняшнику переважно мають одне стебло, але за настання певних погодних умов можуть проявляти здатність до розгалуження. При цьому на бічних гілках можуть утворюватися кошики.

Для рослин соняшнику притаманні черешкові листки, великих розмірів. За формою листкова пластинка овально-серцеподібна, із помірно загостреною верхівкою та зубчастими краями. На листках всіх ярусів наявним є коротке шорстке опушення. За розміщенням на рослині, нижні листки у соняшнику супротивні, а послідуочі чергові. Кількість листків на рослині є сортовою ознакою соняшнику залежно від групи стиглості того чи іншого гібриду. Досліджено, що для гібридів чи сортів соняшнику ранньостиглої групи характерним є кількість листків на рослині від 23 до 26, для середньостиглих – 28–29, пізньостиглих – 34–36 і більше. Виявлено, що листкам соняшнику властивий геліотропізм.

Корінь у соняшнику стрижневий. Він досить сильно розгалуджується, а також заглиблюється, проникаючи у ґрунт на глибину 2–3 і більше метрів. Стрижневий головний корінь є основою кореневої системи культури, початок розвитку якого відбувається з первинного зародкового коріця. В ході

росту у розвитку рослини соняшнику відбувається і формування кореневої системи. Так, від основного стрижневого кореня відходять порівняно потужні й добре розгалужені бічні корені. Залежно від рівня зволоженості ґрунту та розподілу елементів мінерального живлення вони утворюють два-три яруси сплетених коренів.

Для рослин соняшнику характерне суцвіття багатоквітковий кошик. До настання повної стиглості він набуває переважно опуклу, плоску або увігнуту форму. Основу суцвіття формує велике квітколоже. У олійних сортів діаметр кошика знаходиться в межах 15–20 см, у межеумків – 20–25, у лузальних – 40–45 см.

У кошику представлено квітки двох типів, а саме язичкові й трубчасті. На краях кошика розміщуються язичкові квітки в один або кілька рядів. Язичкові квітки безплідні, великого розміру, насиченого жовтого кольору. Основна частина квітколожа представлена трубчастими двостатевими плодоносними квітками. Соняшник належить до перехреснозапильних культур.

Плід у соняшнику сім'янка з шкірястим оплоднем (лушпиння), в якій міститься ядро. Безпосередньо насінина вкрита тонкою прозорою оболонкою і складається із зародка з сім'ядолями й корінця. Що стосується лушпинності, то у високоолійних сортів значення цього показника становить 18–22, а в гібридів – 21–28 %. Маса 1000 насінин знаходиться в дуже широкому діапазоні від 45 до 120 г.

2.2. Біологічні особливості культури

Соняшник відзначається високою посухостійкістю, однак на формування врожаю використовує з ґрунту порівняно велику кількість вологи. У зв'язку з цим, для відновлення гідрологічного режиму до попереднього рівня, науковці пропонують поля, звільнені від соняшнику,

залишати під чистий або зайнятий пар. Максимальну кількість вологи рослини соняшнику потребують у період від фази цвітіння до досягання.

Соняшник відноситься до числа світлолюбних рослин. В свою чергу затінення призводить до зниження як врожайності, так і вмісту олії та її якості. Холодостійкість соняшнику порівняно невисока, але його насіння може задовільно проростати за середньодобової температури повітря 6–7°C. Наключене насіння соняшнику може із легкістю переносити зниження температури повітря до мінус 10 °С, а набубнявілі до мінус 13°C. Сходи соняшнику витримують без пошкодження короткочасні приморозки до мінус 8°C.

Соняшник є помірно вимогливою культурою до забезпеченості ґрунту вологою. Однак за дефіциту вологи на початку цвітіння значна кількість закладених квіток соняшнику, зокрема в центральній частині кошика, не зацвітає. Внаслідок браку вологи в цей період відбувається значне зниження маси кожної окремо взятої насінини і вцілому маси насіння з однієї рослини. Вцілому це негативно позначається на величині врожайності насіння соняшнику. Більш рання сівба, але в межах оптимальних строків, сприяє раціональному використанню запасів вологи ґрунту та прискоренню дозрівання і настання строків збирання соняшнику.

Для вирощування соняшнику кращими є суглинкові і супіщані чорноземні ґрунти, які багаті на доступні елементи мінерального живлення. Вирощування соняшнику не доцільно на важких глинистих, піщаних, а також на кислих і сильно засолених ґрунтах. Найбільш сприятливий для росту рослин проміжок кислотності ґрунтового розчину рН 6,0–6,8.

На формування 1 ц насіння і відповідної кількості побічної продукції соняшник використовує з ґрунту біля 5–6 кг азоту, 2,5–3 кг фосфору. Значно більші потреби культури до наявності в ґрунті калію. Виявлено, що основна кількість цього елемента нагромаджується у листо-стебловій масі, тобто відчуження його з поля незначне. Слід зазначити, що збільшення урожайності насіння від застосування добрив менш істотне, ніж за внесення

їх під інші провідні культури. Величина додаткового врожаю, як правило, не перевищує 0,3–0,45 т/га.

Більш помітний вплив на продуктивність соняшнику мають, зокрема ступінь забур'яненості посівів та видовий склад бур'янів, ураження рослин хворобами та пошкодження шкідниками, втрати при збиранні врожаю.

На відміну від інших культур, насіння соняшнику зберігається за значно нижчої вологості (7–8 %). Тому, календарні строки його збирання повинні співпадати з найбільш сухим періодом впродовж сільськогосподарського року. Це друга половина серпня – перша половина вересня.

РОЗДІЛ 3. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження з вивчення впливу рівня мінерального живлення на продуктивність гібридів соняшнику проводили впродовж 2019–2021 років на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції імені М.І. Вавилова. Територіально дослідне поле станції, знаходиться в с. Степне Полтавського району.

Весь земельний масив дослідного поля рівнинний, без розмивів.

Основний тип ґрунту на дослідному полі – це чорнозем типовий мало гумусний важклесуглинковий. Вміст грубого пилу в ньому знаходиться в діапазоні від 38 до 45 %. Доля мулуватих часток знаходиться в межах 26–39 %. Перерозподіл колоїдних частин по профілю незначний.

Орний шар ґрунту дослідної ділянки містить 3,4 % гумусу, 6,17 мг азоту, що легко гідролізується (за Тюрінім і Кононовою), 17,7 мг рухомого фосфору (за Чириковим), 21,4 мг на 100 г ґрунту калію (за Масловою). Кислотність ґрунтового розчину близька до нейтральної, рН сольової витяжки 5,81. За рівнем агрофізичних показників, вмістом основних елементів мінерального живлення цей тип ґрунту цілком прийнятний для вирощування соняшнику.

3.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Метеорологічні умови вегетаційного періоду 2019 р. Температурний режим 2019 року був досить контрастним. Температура повітря третьої декади квітня була близькою до середньобогаторічних даних, однак сума позитивних температур була значно меншою і склала 48°C. Крім того спостерігалася майже повна відсутність опадів. В першій декаді травня випала значна кількість опадів (30,5 мм), проте середня декадна температура повітря була нижчою на 1,3°C від середньобогаторічного показника. Такі умови негативно позначилися на проростанні насіння і сходи появилися із запізненням. Друга і третя декади травня за температурним режимом були схожими до середніх показників. Сума позитивних температур на кінець травня дорівнювала 518°C. Сума опадів була вдвічі меншою порівняно з багаторічними даними. Літній період вегетації мав такі особливості. Сума опадів за період становила 145 мм, що на 49 мм або 25 % менше норми. Розподіл опадів на протязі літа був дуже не рівномірним. Сума опадів за червень значно перевищувала середньобогаторічну норму, за місяць випало 91 мм опадів, що в 1,9 разу більше норми. Липень характеризувався значним дефіцитом вологи – 14 мм, що менше за середній багаторічний показник на 65 %. В серпні кількість опадів була близькою до середньобогаторічного показника.

За температурним режимом червень був близьким до середнього багаторічного показника, хоча відзначали певні відхилення – жарким був початок третьої декади, на 5,1°C. Після надзвичайно спекотної третьої декади червня, липень за температурним режимом був близьким до норми. Агрономічно не ефективні опади відзначали в першій декаді, а в другій половині місяця вони були відсутні взагалі. Серпень виявився досить спекотним. Середня температура першої та другої декади істотно перевищувала середній багаторічний показник на 2,1–4,8°C. Спостерігались тривала відсутність опадів і довге утримання високих температур, що

призвело до слабого запилення соняшника бджолами, особливо третього строку сівби. В загальному погодні умови 2019 року були малосприятливими для одержання високого врожаю насіння соняшнику. В даному році спостерігалось значне зменшення кількості опадів від середньобагаторічної норми на 54мм та підвищення температури на 2,8°C. Сума позитивних температур склала 2752°C, що на 116°C більше порівняно з багаторічним показником. Гідротермічний коефіцієнт був на рівні 0,80 одиниці.

Погодні умови вегетаційного періоду 2020 р. Погодні умови 2020 р. суттєво відрізнявся від середньорічного показника. Температура повітря другої половини квітня була близькою до середньобагаторічних даних, але початок травня був прохолодним і температура повітря була меншою за багаторічні дані на 3,8°C. Температура середини і кінця травня суттєво відрізнялася від початку місяця і була більшою в порівнянні з багаторічною на 4,3 і 12,3°C відповідно. Сума опадів, навпаки, була більшою в I декаді – 22,7 мм, що в 1,7 рази більше норми.

Кількість опадів в літні місяці перевищила середньобагаторічні показники на 13 мм, але розподіл їх був дуже нерівномірним. За червень випало опадів 142,4 мм, що у два рази більше норми. В послідуєчі місяці випало всього 62,6 мм, що майже у двічі менше середньорічного показника. За температурним режимом червень був близьким до середнього багаторічного показника, хоча відмічалися певні відхилення – жаркою була II декада. Липень і серпень були досить спекотними. Середня температура II і III декади даних місяців істотно перевищувала середній багаторічний показник – на 3–6°C. Вересень відмітився zalивними дощами. В перші дві декади випало 156,3 мм, що на 132 мм більше від багаторічних даних. Температурний режим був на рівні середньобагаторічного показника. В цілому погодні умови 2020 року були більш сприятливими для розвитку гібридів соняшнику в порівнянні з попереднім роком. Сума активних температур дорівнювала 2975°C. Відмічена значна кількість опадів (396 мм), що на 111 мм більше від середньорічної норми. ГТК перевищив одиницю і

склав 1,33. Такі погодні умови дали змогу одержати урожайність соняшнику на рівні 3,0–3,8 т/га в залежності від гібриду і варіанту досліджу.

Погодні умови вегетаційного періоду 2021 р. Погодні умови 2021 року були досить контрастними і відрізнялися від середньорічних даних. Квітень був теплим, температура повітря другої і третьої декади квітня була значно вищою за багаторічні дані (в середньому на 3,4°C), що дало змогу одержати швидше сходи перших строків сівби. Також цьому сприяло значне випадання опадів, кількість яких становила за цей період 44,4 мм. На початку травня температура повітря знизилася, але уже з другої декади травня знову підвищилася і відповідала середньобагаторічній. Сума опадів у даному місяці також була на рівні середньорічного показника, але не рівномірною. Сума опадів в літні місяці була меншою за середньобагаторічні показники на 23 мм і розподіл їх був дуже нерівномірним. За червень випало опадів 37,7 мм, що у двічі менше норми. І навпаки липень відзначився заливними дощами. Кількість опадів склала 119,2 мм, що на 51,2 мм більше від середньорічного показника. Послідуючий місяць серпень був майже сухим і тільки в третій декаді випало 13,5 мм. За температурним режимом червень і липень були близькими до середнього багаторічного показника, хоча відмічалися певні відхилення – підвищення температури спостерігалось у II декаді червня, II і III декаді липня. Серпень був спекотним, особливо друга декада місяця, де середня температура становила 25,7°C, що на 6,4°C була вищою від середньорічної. Не дивлячись на малосприятливі погодні умови серпня, помітного негативного впливу на стан посівів соняшнику не спостерігалось. Перша декада вересня також відмічалася високою температурою, яка була на 4,3°C більше норми. У другій декаді місяця температура відчутно знизилася, випала значна кількість опадів – 34,9 мм. В загальному погодні умови 2021 року мали позитивний вплив на формування врожаю гібридів соняшнику. За вегетаційний період сума активних температур склала 2756°C і кількість опадів 288 мм. Гідротермічний коефіцієнт був в межах одиниці. Такі умови сприяли одержанню врожайності в межах 3,0–3,3 т/га.

3.3. Методика проведення досліджень

Дослідження з виявлення впливу різних доз на густоту стояння рослин, ріст і розвиток, діаметру кошиків, масу 1000 насінин, лушпинність та продуктивність гібридів соняшнику різних груп стиглості проводили відповідно до загальноприйнятих методик закладання польових дослідів [16, 18] за слідуючою схемою (табл. 3.1):

Таблиця 3.1

Схема досліду 3

Гібрид соняшнику (група стиглості)	Доза добрив, кг д. р./га
Чародій (ранньостиглий)	Без добрив (контроль)
	N ₂₀ P ₃₀
	N ₄₅ P ₆₀
	N ₆₀ P ₉₀
	N ₄₅ P ₆₀ K ₅₀
Віват (середньоранній)	Без добрив (контроль)
	N ₂₀ P ₃₀
	N ₄₅ P ₆₀
	N ₆₀ P ₉₀
	N ₄₅ P ₆₀ K ₅₀
Гусяр (середньостиглий)	Без добрив (контроль)
	N ₂₀ P ₃₀
	N ₄₅ P ₆₀
	N ₆₀ P ₉₀
	N ₄₅ P ₆₀ K ₅₀

Загальна посівна площа ділянки становить 105,0 м², облікової – 56,0 м². Повторність варіантів досліду триразова. Сівба культури у досліді проводилася широкорядним способом (ширина міжрядь 0,7 м). Посів

гібридів соняшнику проводили за стабільного прогрівання ґрунту на глибині розміщення насіння 6–8 градусів. Основний метод проведення досліджень польовий, який доповнювався лабораторними аналізами. Розміщення варіантів і повторень у просторі рендомізоване. Основні елементи технології вирощування культури загальноприйняті для сільськогосподарських підприємств Лівобережного Лісостепу, за виключенням прийомів, що досліджували. Відповідно до програми досліджень були проведені такі польові обліки та спостереження.

Біометричні показники, зокрема висоту рослин, діаметр кошика, визначали у 50 рослин з двох несуміжних повторень дослідів у фазу передзбиральної стиглості [28].

Облік урожайності насіння соняшнику проводили суцільно з облікової площі ділянки, шляхом ручного зрізування із послідувачим обмолотом кошиків. Після проводили зважування та відбір середніх зразків для визначення вологості і чистоти насіння. Урожайність насіння з облікової ділянки перераховували на один гектар за стандартної для культури вологості 8 %. За цих розрахунків також враховували показник чистоти насіння.

Після обліку врожаю у відібраних зразках визначали масу 1000 насінин та лушпинність [28].

Одержані експериментальні дані польового дослідів оброблено за методами дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізу [41].

Розрахунок показників економічної ефективності вирощування гібридів соняшнику проводили за загальноприйнятими методиками [42].

3.4. Агротехніка вирощування культури

Гібрид Чародій інтенсивного типу олійного напрямку використання. Державною службою з охорони прав на сорти рослин запропонований для вирощування в умовах Степу та Лісостепу. Оригінатором гібриду є Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннізнавства та сортовивчення та Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Гібрид належить до ранньостиглої групи, з тривалістю періоду вегетації 105–108 діб. Потенційна урожайність гібриду становить 3,50–4,35 т/га насіння. Вміст олії в насінні коливається в межах 49–51 %, а лущинність – 22–23 %. Для гібриду властива висока технологічність, з рівномірним дружним цвітінням і визріванням. Вирівняний за висотою рослин, посухо-, жаростійкий. Гібрид характеризується достатньо високою стійкістю до вовчка та несправжньої борошнистої роси. Рекомендована густина стояння рослин: Степ – 55–60 тис. рослин/га; Лісостеп – 50–55 тис. рослин/га.

Оригінатором гібриду Віват є Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насіннізнавства. Вирощування його рекомендується в умовах зони Степу та Лісостепу. Це простий міжлінійний гібрид інтенсивного типу, олійного напрямку використання. Середньоранній, з тривалістю вегетаційного періоду 108–110 днів. Потенційна урожайність насіння знаходиться в межах 3,7–4,3 т/га. Олійність дорівнює 50,5 %, а лущинність – 22–23 %. Вирівняний за висотою рослин, посухо-, жаростійкий. Для забезпечення ефективного запилення потрібно на 1 га розміщувати по 3 бджолосім'ї.

До створення гібриду Гусяр причетні науковці Селекційно-генетичного інституту та Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Максимально можлива урожайність насіння 4,3–5,2 т/га. Вміст олії також високий і становить 51–53 %. Лущинність в межах 20–24 %. Стійкий до п'яти рас вовчка. Належить до середньостиглої групи, з вегетаційним періодом 112–115 діб.

Попередники. Багаторічними науковими дослідженнями встановлено, що соняшник не доцільно розміщувати у сівозміні після культур, які використовують багато вологи, особливо із нижніх шарів ґрунту. До переліку таких культур відносять суданську траву, буряк цукровий, посіви багаторічних трав, соргові культури. Кращим місцем соняшника в сівозміні є поля після озимих зернових колосових культур, зокрема пшениці, ячміню та жита озимих. Задовільними попередниками для соняшника є ячмінь ярий, овес, пшениця яра, кукурудза на силос та зерно. Не бажаною також є сівба соняшника після сої, або зближення їх у сівозміні у зв'язку із спільними для обох культур хворобами.

Обробіток ґрунту. У зв'язку з тим, що соняшник на початкових етапах органогенезу слабо конкурує з бур'янами, тому на основний і передпосівний обробіток покладається завдання максимально зменшити потенційну засміченість орного шару ґрунту та очистити його від органів вегетативного розмноження багаторічних видів бур'янів.

Після збирання попередника проводиться лушення стерні на глибину 8–10 см, яке забезпечує загортання післяжнивних решток, підрізання вегетуючих бур'янів, розпушування верхнього шару ґрунту. Через 10-14 днів, за інтенсивного проростання падалиці попередньої культури, а також насіння чи вегетативних органів розмноження бур'янів доцільним буде повторне лушення стерні або розпушування ґрунту важкими культиваторами на глибину 10–12 см. У кінці жовтня проводиться основний обробіток ґрунту на глибину 25–27 см. Це може бути полицева оранка або безполицевий обробіток знаряддями плоско різного чи чизельного типу.

Весняний обробіток ґрунту розпочинається із розпушування і вирівнювання поверхні поля. Потім проводять ранню і передпосівну культивуації. Слід відзначити, що у весняний період передпосівний обробіток краще виконувати комбінованими агрегатами, які дозволяють за один прохід виконувати декілька технологічних операцій, а також уникати глибокого розпушування ґрунту. Це дозволить провети підготовку ґрунту у стислі

агротехнічні строки та скоротити непродуктивні втрати вологи із посівного шару ґрунту.

Удобрення. В умовах центрального Лісостепу найбільш доцільними дозами внесення мінеральних добрив є $N_{60}P_{40-90}K_{40-60}$. У разі наявності в господарстві гною великої рогатої худоби доцільним буде його внесення під основний обробіток в норми 20–30 т/га. В технології вирощування соняшнику також ефективним є внесення рядкового добрива одночасно із сівбою культури. Доза мінеральних добрив $N_{10-20}P_{10-20}K_{10-20}$, у вигляді нітроамофоски, амофосу, діамофоски. Слід відзначити, що соняшник володіє цінною біологічною властивістю, а саме здатність кореневої системи добре засвоювати калій з важкорозчинних сполук ґрунту.

У системі удобрення соняшнику важливим є також використання позакорневих підживлень мікродобривами, зокрема бором, а також регуляторами росту рослин (Триптолем).

Підбір сортів. В умовах сьогодення площі соняшника засіваються лише насінням гібридів, продуктивність яких значно вища, ніж у сортів. Рекомендованими для вирощування в умовах Лісостепу є: Честер, Барбаті, Сузука, Євро, Рона, Златсон, Шаран, Форвард, Гусяр.

Підготовка насіння до сівби. Обов'язковим елементом технології вирощування соняшнику є передпосівна обробка насіння захисно-стимулюючими препаратами. Протруюванням насіння здійснюється знезараження насіння збудниками комплексу хвороб, а також пошкодження ґрунтовими і наземними шкідниками. Для цього використовують препарати фунгіцидної дії Колфуго Супер, в.с. (2,0 л/т) та інсектицидної – Космос 250, т.к.с. (4 л/т) та інші зареєстровані протруйники.

Сівба. Оптимальні строки сівби соняшнику настають за сталого прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння до 8-10°C. Потрібно зауважити, що починати сівбу соняшника можна і за стійкої середньодобової температури повітря 6 °С, за перспективи її постійного зростання у послідуєчий період.

Залежно від моделі сівалки ширина міжрядь становить 70 або 90 см. Густота рослин, залежно від групи стиглості гібриду, знаходиться в межах від 45 до 60 тис. рослин на гектар. Глибина загортання насіння 7–8 см.

Догляд за посівами. За інтенсивного пересихання верхнього шару ґрунту відразу після сівби поле прикочують. Для боротьби із бур'янами практикують як агротехнічні, так і хімічні заходи. До агротехнічних прийомів належать до- та післясходові боронування, розпушування ґрунту в міжряддях, а хімічних – застосування ґрунтових та страхових гербіцидів.

Збирання. До збирання соняшнику приступають за умови побуріння і висихання кошиків не менше як у 75-80 % рослин, а в решті будуть - жовто-бурими і жовтими. Передзбиральна вологість насіння повинна становити 8-10 %. У разі ураження посівів культури білою і сірою гнилями обмолот розпочинають за вологості насіння 18-20 %, однак зібраний урожай необхідно відразу ж очистити від смітних домішок і довести насіння до стандартної вологості 8 %.

РОЗДІЛ 4.

БІОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ РОСЛИН ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМ ДОБРИВ

4.1. Вплив доз мінеральних добрив на ріст і розвиток соняшнику

На ріст соняшнику значно впливають мінеральні добрива, особливо в початковий період розвитку рослин. Але в період від сходів до формування чотирьох пар справжніх листків дія добрив знаходиться в значній залежності від погодніх умов. До фази формування кошика різниця по висоті удобрених і неудобрених рослин становиться меншою. І до фази цвітіння рослини неудобреного соняшнику наздоганяють удобрений, різниця в рості між ними становиться не суттєвою. У загальному проведені дослідження показали, що удобрений соняшник мав більшу висоту рослин на 5,0 см, або на 2,8% в порівнянні з неудобреним [34]. За даними В. В. Бабаніна, порівняння варіантів досліду по висоті рослин показало, що відмінності у величині цього показника почали проявлятися ще з фази 2–3 пар справжніх листків. Застосування мінеральних добрив у дозі N40P60 сприяло збільшенню висоти рослин на 1,5–1,6 см. У фазу утворення кошиків висота рослин збільшилася уже на 10,0–12,0 см. Максимальний середньодобовий приріст висоти рослин в період 2-3 пар справжніх листків – утворення кошика дорівнював 2,7–3,6 см. У фазу цвітіння залежність лінійного росту рослин соняшника від добрив також була помітною, але уже в меншій мірі і різниця склала 2,0–3,0 см [5]. Дослідження, які проводилися в умовах навчального господарства СНАУ, показали, що висота рослин під впливом добрив збільшувалася від 143,3 см на контролі до 153,9 см на варіанті з дозою N₆₀P₉₀K₆₀ [12]. По даних А. В. Мельника, Д. М. Степаненко найбільша висота гібридів Постолянський і Запорізький кондитерський була при максимальній дозі N₁₂₀ і склала 164,8 і 192,2 см [27].

В наших дослідженнях мінеральні добрива також впливали на висоту рослин, але в незначній мірі (табл. 4.1). Щодо варіантів, то найбільша висота рослин гібриду Чародій була у варіанті з внесенням повного мінерального добрива N₄₅P₆₀K₅₀, яка становила 203,0 см, що на 5,0 см більше від контролю (без добрив). Внесення максимальної дози азотно-фосфорних добрив N₆₀P₉₀ не сприяло збільшенню висоти. Однак порівняно із контролем цей показник у рослин був більшим на 3,0 см. У середньораннього гібриду Віват висота рослин від внесення добрив зроста всього на 2,0–4,0 см. Слід відзначити, що гібрид Віват практично не реагував на кількість внесених мінеральних добрив. Різниця за висотою рослин на ділянках із різними дозами мінеральних добрив становила лише 1–2 см.

Таблиця 4.1

**Висота рослин гібридів соняшнику у фазі цвітіння залежно від
удобрення, см (середнє за 2019–2021 рр.)**

Дози добрив	Чародій	Віват	Гусяр
Без добрив (контроль)	198	192	200
N ₂₀ P ₃₀	200	194	201
N ₄₅ P ₆₀	202	195	205
N ₆₀ P ₉₀	201	195	201
N ₄₅ P ₆₀ K ₅₀	203	196	206
НІР _{0,95}	6,1	5,8	6,1

В незначній мірі впливали мінеральні добрива також і на висоту рослин гібриду Гусяр. В порівнянні з контролем внесення добрив збільшило рослини у висоту у фазі цвітіння на 1,0–6,0 см.

4.2. Зміна діаметру кошиків соняшнику залежно від дози добрив

Застосування добрив відчутно збільшило розміри кошика. Але величина кошика залежала від дози мінерального удобрення. Так, у гібриду Чародій за

мінімальної дози розмір кошика збільшився на 1,8 %. Застосування ж максимальної дози азотно-фосфорних добрив сприяло кращому розвитку кошика і діаметр його в порівнянні з контролем збільшився на 7,5 % (табл. 4.2). Що стосується внесення повної дози мінеральних добрив $N_{45}P_{60}K_{50}$ то вона забезпечила збільшенню діаметру кошика, порівняно із варіантом без внесення добрив, на 4,4 %.

Таблиця 4.2

Діаметр кошиків гібридів соняшнику на час настання фізіологічної стиглості, см (середнє 2019–2021 рр.)

Дози добрив, д. р.	Гібриди		
	Чародій	Віват	Гусяр
Без добрив (контроль)	15,9	16,0	15,7
$N_{20}P_{30}$	16,2	16,7	16,2
$N_{45}P_{60}$	16,6	17,0	16,6
$N_{60}P_{90}$	17,1	17,2	16,7
$N_{45}P_{60}K_{50}$	16,6	17,1	16,5
$НІР_{0,95}$	1,1	0,6	0,8

У гібридів Віват і Гусяр істотне збільшення діаметру кошика відбувалося до внесення дози $N_{45}P_{60}$. В даному випадку діаметр з кошика збільшився, відповідно на 6,3 і 5,7 %. Подальше підвищення дози добрив суттєво не впливали на збільшення кошиків. А в окремі роки застосування максимальної дози зумовило незначне зменшення корзинок в порівнянні із середніми дозами. Це ж тенденція стосується і внесення дози добрив $N_{45}P_{60}K_{50}$.

4.3. Формування маси 1000 насінин соняшнику за різних доз добрив

По даних Деменко В.М. застосування мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{90}K_{60}$ сприяло збільшенню маси 1000 насінин на 4,4 г. [15]. У досліджах О.

Г. Жатова, В. І. Троценко, Г. О. Жатової за внесення даної дози маса 1000 штук насіння сорту Сумчанин збільшилася на 6,6 г в порівнянні до контролю і склала 65,2 г [19]. За даними А. В. Мельника, Д. М. Степаненко маса 1000 насінин була найбільшою у гібриду Постолянський з дозою N₆₀ – 90,1 г, а гібриду Запорізький кондитерський за дози N₉₀ – 131,9 г [27].

У наших дослідженнях мінеральні добрива мали позитивний вплив на формування маси 1000 насінин. Так, у гібриду Чародій внесення добрив у дозі N₂₀P₃₀ і N₄₅P₆₀ збільшило масу 1000 шт. насінин на 1,0 і 1,1 г в порівнянні з контролем (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

**Маса 1000 шт. насінин гібридів соняшнику залежно від удобрення, г
(середнє за 2019–2021 рр.)**

Дози добрив, д. р.	Гібриди		
	Чародій	Віват	Гусяр
Без добрив (контроль)	52,7	41,0	54,8
N ₂₀ P ₃₀	53,7	42,7	55,6
N ₄₅ P ₆₀	53,8	42,7	55,7
N ₆₀ P ₉₀	55,1	43,3	55,6
N ₄₅ P ₆₀ K ₅₀	54,2	43,4	56,0

Добре відреагував гібрид на внесення повного добрива. Дана доза забезпечила збільшення маси 1000 насінин на 1,5 г. І найбільший показник маси був відмічений із застосуванням максимальної дози N₆₀P₉₀ – 55,1 г, що на 2,4 г або 4,6 % більше відносно контрольного варіанту. У середньораннього гібриду Віват дуже близьким був вплив різних доз мінеральних добрив на виповненість насіння. Водночас маса 1000 насінин в порівнянні з контролем збільшилася на 1,7–2,4 г або 4,1–5,6 %. Проте найвищий показник маси 1000 насінин був одержаний за внесення азотно-фосфорно-калійного добрива 43,4 г. Гібрид Гусяр в меншій мірі реагував на внесення мінеральних добрив, що вплинуло на масу 1000 насінин. Збільшення даного показника, із застосуванням добрив в порівнянні з

контролем, було в межах 0,8–1,2 г або 1,5–2,2 %. Найбільша маса насіння формувалася за внесення повного мінерального добрива N₄₅P₆₀K₅₀ і склала 56,0 г.

4.4. Лушпинність насіння соняшику залежно від дози мінеральних добрив

За внесення азотно-фосфорних добрив лушпинність насіння зменшується в середньому на 1–3 % в залежності від сорту, гібриду [6]. У дослідях, які проводили В. В. Стратичук, А. П. Орлюк, найнижча лушпинність 22,8% одержана на фоні N₉₀P₁₃₅ [38]. За даними А. В. Мельника, Д. М. Степаненко лушпинність була найменша на контролі (без добрив) [27]. По результатах досліджень О. Г. Жатова, В. І. Троценко, Г. О. Жатової лушпинність насіння на всіх варіантах досліді коливалася в межах десятих процента і найбільшою вона була там, де вносили 90кг азоту на гектар [19].

Нашими дослідженнями був виявлений слідуєчий вплив мінеральних добрив на лушпинність насіння. В середньому за три роки досліджень у гібридів Чародій і Віват найменший вміст плодової оболонки був виявлений при застосуванні повного мінерального добрива N₄₅P₆₀K₅₀(табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Лушпинність насіння гібридів соняшику, % (середнє за 2019–2021 рр.)

Дози добрив, д. р.	Гібриди		
	Чародій	Віват	Гусяр
Без добрив (контроль)	23,1	23,7	23,0
N ₂₀ P ₃₀	23,4	24,0	23,8
N ₄₅ P ₆₀	23,1	23,8	23,2
N ₆₀ P ₉₀	22,8	24,1	24,0
N ₄₅ P ₆₀ K ₅₀	22,5	23,6	23,3

У гібриду Гусяр найменша лушпинність була на варіанті без внесення добрив. Внесення ж добрив зумовило збільшення плодової оболонки на 0,2–1,0 %.

4.5. Вплив рівня мінерального живлення на продуктивність соняшнику

До найбільш ефективних заходів підвищення урожайності соняшнику є внесення добрив. Їх відносять до числа небагатьох факторів прямої дії на рослини. Тобто їх позитивний вплив призводить безпосередньо до збільшення врожайності культури за рахунок повного забезпечення рослин поживними речовинами [30].

Проведені нами дослідження виявили, що мінеральні добрива мали позитивний вплив на формування врожаю гібридів соняшнику. Так, у гібриду Чародій застосування мінеральних добрив сприяло підвищенню урожайності від 0,14 т/га або 4,1 % з дозою N₂₀P₃₀ до 0,28 т/га або 8,3 % з дозою N₆₀P₉₀ (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Урожайність насіння гібридів соняшнику залежно від дози мінеральних добрив, т/га (середнє за 2019–2021 рр.)

Дози добрив, д. р.	Гібриди		
	Чародій	Віват	Гусяр
Без добрив (контроль)	3,39	3,24	3,44
N ₂₀ P ₃₀	3,53	3,53	3,53
N ₄₅ P ₆₀	3,61	3,51	3,58
N ₆₀ P ₉₀	3,67	3,48	3,66
N ₄₅ P ₆₀ K ₅₀	3,62	3,52	3,60
НІР 0,95	для добрив –0,13; для гібридів –0,10; взаємодія – 0,2.		

За всі роки досліджень найвища врожайність одержана за максимальної дози N₆₀P₉₀ і склала в середньому 3,67 т/га. Внесення азотно-фосфорного добрива в дозі N₄₅P₆₀ забезпечило підвищення урожайності по відношенню до контролю 0,22 т/га або 6,5 %. Додавання ж калію в кількості 50 кг/га до вищевказаного азотно-фосфорного добрива не сприяло істотному

підвищенню врожайності насіння гібриду Чародій. Отже, повне мінеральне добриво не мало переваги перед дозою без калію.

Гібрид Віват формував максимальну врожайність за внесення мінімальної дози $N_{20}P_{30}$ – 3,53 т/га. Приріст до контролю становив 0,29 т/га або 9,0 %. Подальше збільшення дози добрив не забезпечувало істотного збільшення урожайності. Однак в роки з оптимальними погодними умовами спостерігали формування максимальної врожайності і за середніх доз добрив. Проте істотної різниці між дозами добрив не було відзначено. Додавання калію також помітно не вплинуло на підвищення врожайності.

Гібрид Гусяр в меншій мірі реагував на внесення мінеральних добрив. Так, за всі роки досліджень максимальна врожайність одержана у варіанті з дозою $N_{60}P_{90}$ – 3,66 т/га, що на 0,22 т/га або 4,7 % більше порівняно із варіантом без добрив. Інші дози давали прибавку врожаю в межах 0,09–0,16 т/га. Додавання калію також не було ефективним внаслідок підвищеного вмісту цього елемента живлення у ґрунті.

РОЗДІЛ 5.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ДОЗ ДОБРІВ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Зростання площ посіву та обсягів виробництва насіння соняшнику, як найбільш поширеної і ринково орієнтованої олійної культури, що в умовах сьогодення є стратегічно важливим напрямком діяльності агроформувань для зростання вітчизняної економіки. Внаслідок збільшення обсягів переробки насіння підприємства відповідного виробничого спрямування знаходяться у першій п'ятірці галузей харчової промисловості.

Впродовж останніх років соняшник входить до переліку найбільш комерційно привабливих польових культур вітчизняного агросектору. У зв'язку з цим потрібно постійно удосконалювати технологію його вирощування, а також підвищувати ефективність окремих агротехнічних заходів. Однак не зважаючи на те, що існує висока мотивація відносно нарощування валових зборів насіння соняшнику як високоліквідної культури, агроформування постають перед рядом питань, які стосуються не лише економіки. Стабільне зростання системи вирощування соняшнику за рахунок трансферу ефективних інновацій є головним чинником у розв'язанні цих завдань.

За проведення економічної оцінки чинників, що вивчали, виробничі витрати з технології вирощування гібридів соняшнику розраховували за технологічними картами та цінами на матеріально-технічні ресурси в 2021 році. Вартісне вираження урожайності насіння проводили за ціною, яка сформувалася на ринку регіону впродовж двох біржових торгів – 18600 грн./т. В досліді на рівень показників економічної ефективності вирощування насіння в соняшнику істотно впливали варіанти удобрення.

Нами розраховано показники економічної ефективності вирощування гібридів соняшнику різних груп стиглості за різних фонах мінерального живлення за результатами трирічних досліджень (табл. 5.1, 5.2, 5.3).

Розрахунками встановлено, що за вирощування ранньостиглого гібриду сояшника Чародій, найвищим є показник вартості валової продукції 68262 грн./га за внесення азотно-фосфорних мінеральних добрив в дозі N₆₀P₉₀. Зменшення дози азотно-фосфорних добрив супроводжувалося зниженням вартості валової продукції гібриду Чародій. Однак ці варіанти удобрення за вартістю валової продукції значно переважали варіант без добрив, зокрема значення цього показника було вищим на 4,1–6,5 %. Найнижчу собівартість 1 тонни насіння гібриду Чародій досягнуто за мінімальної дози мінеральних добрив N₂₀P₃₀, де значення цього показника дорівнювало 6018,1 грн./т. Цей ж варіант удобрення вирізнявся і найвищим рівнем рентабельності вирощування сояшнику гібриду Чародій 209,1 %.

Таблиця 5.1

Вплив різних доз добрив на економічну ефективність вирощування насіння сояшнику гібриду Чародій, середнє за 2019–2021 рр.

Показники ефективності	Дози добрив, кг/га д. р.				
	Без добрив (контроль)	N ₂₀ P ₃₀	N ₄₅ P ₆₀	N ₆₀ P ₉₀	N ₄₅ P ₆₀ K ₅₀
Урожайність, т/га	3,39	3,53	3,61	3,67	3,62
Вартість основної продукції, грн/га	63054	65658	67146	68262	67332
Виробничі витрати, грн/га	17681	21244	24777	27642	26250
Собівартість 1 т насіння, грн	5215,6	6018,1	6863,4	7531,9	7251,4
Умовний чистий прибуток, грн/га	45373	44414	42369	40620	41082
Рентабельність, %	256,6	209,1	171,0	147,0	156,5

Для середньораннього гібриду сояшнику Віват характерні дещо інші параметри економічних показників ефективності вирощування культури за різних варіантів удобрення (табл. 5.2). Слід відзначити, що у гібриду Віват всі оціночні економічні показники нижчі, порівняно із ранньостиглим гібридом Чародій. Так, вартість валової продукції за варіантами дослідів становила 60264–65658 грн./га. Верхнє значення цього показника на фоні

внесення мінімальної дози азотно-фосфорних добрив $N_{20}P_{30}$, а нижче – на варіанті без використання мінеральних добрив. Вартісно виражена різниця по валовій продукції, між вище зазначеними варіантами становить 5394 грн./га або 8,9 %. Наступні оціночні економічні показники, зокрема умовний чистий прибуток, рентабельність найвищими були також за внесення цієї ж дози азотно-фосфорних добрив і становили, відповідно, 43561 грн./га, 197,1 %. Що стосується собівартості 1 тонни насіння, то вона становила 6259,8 грн./т, і також була найнижчою серед варіантів удобрення, що вивчали.

Таблиця 5.2

Вплив різних доз добрив на економічну ефективність вирощування насіння соняшнику гібриду Віват, середнє за 2019–2021 рр.

Показники ефективності	Дози добрив, кг/га д. р.				
	Без добрив (контроль)	$N_{20}P_{30}$	$N_{45}P_{60}$	$N_{60}P_{90}$	$N_{45}P_{60}K_{50}$
Урожайність, т/га	3,24	3,53	3,51	3,48	3,52
Вартість основної продукції, грн/га	60264	65658	65286	64728	65472
Виробничі витрати, грн/га	17681	22097	25103	27492	26569
Собівартість 1 т насіння, грн	5457,1	6259,8	7151,9	7900,0	7548,0
Умовний чистий прибуток, грн/га	42583	43561	40183	37236	38903
Рентабельність, %	240,8	197,1	160,1	135,4	146,4

Серед гібридів, що вивчали в досліді, найвищі показники економічної ефективності одержано за вирощування середньостиглого гібриду соняшнику Гусяр (табл. 5.3). У цього гібриду вищий рівень валової продукції формувався за внесення азотно-фосфорно добрива в дозі $N_{60}P_{90}$ і дорівнював 68076 грн./га. Внесення повної дози мінеральних добрив $N_{45}P_{60}K_{50}$ виявилось менш ефективним. Вартість валової продукції була нижчою, порівняно із попереднім варіантом удобрення на 1116 грн./га або 1,6 %. За внесення менших доз азотно-фосфорних добрив відзначено зменшення вартості валової продукції, порівняно з максимальною дозою NP.

Вплив різних доз добрив на економічну ефективність вирощування насіння соняшнику гібриду Гусяр, середнє за 2019–2021 рр.

Показники ефективності	Дози добрив, кг/га д. р.				
	Без добрив (контроль)	N ₂₀ P ₃₀	N ₄₅ P ₆₀	N ₆₀ P ₉₀	N ₄₅ P ₆₀ K ₅₀
Урожайність, т/га	3,44	3,53	3,58	3,66	3,60
Вартість основної продукції, грн/га	63984	65658	66588	68076	66960
Виробничі витрати, грн/га	17681	20977	24350	27313	25863
Собівартість 1 т насіння, грн	5139,8	5942,5	6801,7	7462,6	7184,2
Умовний чистий прибуток, грн/га	46303	44681	42238	40763	41097
Рентабельність, %	261,9	213,0	173,5	149,2	158,9

Проведені розрахунки свідчать, що різниця між ними становила 2,2–3,6 %. Слід відзначити, що найнижчу собівартість насіння, зокрема 5942,5 грн/т одержано за внесення азотно-фосфорних добрив в дозі N₂₀P₃₀. Цей варіант удобрення вирізнявся серед інших і за умовним чистим прибутком та рентабельністю, які дорівнювали, відповідно, 44681 грн./га і 213,0 %.

РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Характерною ознакою початку двадцять першого століття є зростання планетарних процесів та проблем, які виникають із розвитком суспільства. У числі таких питань, які на різних етапах історичного розвитку супроводжували розквіт суспільства, є забруднення довколишнього природного оточення пов'язане із діяльністю людини. Поряд з цим також відбувається деградація та зниження корисних властивостей природних ресурсів. У всесвітньому масштабі джерелом походження цієї проблеми є результат промислової діяльності людини, наслідком якої є ускладнення ситуації у навколишньому природному середовищі із якістю ресурсів планети, що під дією цих чинників постійно змінюється. Із збільшенням тривалості періоду антропогенного впливу ці негативні зміни стають усе більш згубними для природи. Негативні тенденції та їх посилення впродовж останніх десятиріч досягли відчутних масштабів. У зв'язку з цим цілком аргументовано можна говорити про наявність кризових екологічних явищ в окремих регіонах та в цілому планетарне погіршення екологічної ситуації. Виникнення таких обставин зумовлює тривогу людства і ставить питання щодо переосмислення базових життєвих цінностей та положень розвитку суспільства з урахуванням екологічних вимог. Безкомпромісно новочасною особливістю теперішнього розвитку і діяльності суспільства повинна бути спрямована екологізація всіх галузей життя, а також вдумливе і раціональне використання та відтворення природних ресурсів [3].

Поряд з цим сільськогосподарське виробництво тісно пов'язане з досить значними і відчутними ризиками для стану довкілля. У зв'язку з цим важливим напрямком функціонування сільськогосподарської екології є з'ясування експериментальним шляхом можливостей використання земель для продукування рослинницької і тваринницької товарної продукції. При цьому надзвичайно важливим є одночасне покращення якості ґрунтового

покриву, батанічного складу та кормової цінності природних угідь, водних властивостей агроландшафтів. Обов'язковим є розширення біологічного різноманіття і захисту екологічного ареалу проживання людини від сільськогосподарського забруднення. Сільськогосподарська екологія, як один із важливих розділів загальної екології започаткована в другій половині двадцятого століття. Впродовж останніх двох десятиліть особливо інтенсивно почала розвивається сільськогосподарська екологія, що зумовлено різким погіршенням екологічної ситуації в агросфері [37].

Для оцінки стану екологічної ситуації в сільськогосподарському виробництві необхідним є проведення екологічної експертизи. При проведенні екологічної експертизи визначають вплив цілісних технологій, або окремих її елементів чи ресурсів, які використовуються за культивування тієї чи іншої польової культури на стан навколишнього природного середовища та відповідності їх нормативам екологічної безпеки.

Закон України «Про екологічну експертизу» прийнято 23 травня 2017 року. Він формулює екологічну експертизу як вид науково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних структур, еколого-експертних формувань та професійних об'єднань громадян. Основні положення цього Закону також передбачають детальне дослідження передпроектних та інших матеріалів чи об'єктів, функціонування яких може негативно впливати або позначатися на навколишньому природному середовищі та самопочутті людей. Проведення екологічної експертизи згідно вимог Закону спрямовано на підготовку глибокого і вичерпного заключення про відповідність діяльності нормам і вимогам нормативних документів про охорону навколишнього природного середовища. Зважаючи на вище зазначене можна зауважити, що екологічна експертиза є превентивним прийомом, який дає можливість запобігти шкідливій діяльності зі сторони користувача природними ресурсами [37, 25].

Магістральним завданням екологічної експертизи є застереження щодо шкідливого впливу господарської діяльності на стан довкілля та здоров'я

людей, а також менканців природної фауни певного регіону. Крім того відбувається аналіз та оцінка стану екологічної безпеки внаслідок антропогенної діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах [13, 33].

Провівши екологічну експертизу можна зробити наступні висновки:

- для покращення енергетичного потенціалу ґрунту та його родючості, а також захисту його від деградаційних процесів спричинених розвитком водної та вітрової ерозії, скорочення у структурі загальних виробничих витрат частки на матеріали і ресурси потрібно в технології вирощування соняшнику запроваджувати систему обробітку ґрунту Mini-till. В технології передпосівного обробітку та догляду за посівами з метою зменшення щільності ґрунту потрібно скоротити кількість технологічних операцій і проходів важких енергонасичених тракторів застосовуючи комбіновані багатоопераційні та широкозахватні ґрунтообробні агрегати;

- для підвищення енергетичного потенціалу ґрунтів, покращення їх агрофізичних та агрохімічних властивостей потрібно широко використовувати для удобрення нетоварну частину врожаю попередньої у сівозміні культури, а також практикувати вирощування післяжнивних культур на зелене добриво;

- надавати перевагу внесенню мінеральних добрив локально, одночасно із сівбою культури або в зону майбутнього рядка;

- практикувати виготовлення тукосумішей мінеральних добрив на спеціалізованих підприємствах, під замовлення, із чітко визначеною дозою та співвідношенням елементів живлення;

- надавати перевагу біологічним методам боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами у посівах сільськогосподарських культур;

- чітко витримувати інструкції щодо використання засобів захисту рослин.

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ

Сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується широким впровадженням і поширенням інтенсивних енергонасичених технологій вирощування польових культур. В той же час використання високоефективних машин і механізмів є основою таких технологій. Одночасно збільшується ступінь електрифікації та хімізації, що супроводжується з'явленням додаткових потенційно небезпечних та шкідливих технологічних чинників, які негативно позначаються на здоров'ї й безпеці працівників зайнятих в агровиробництві. Виникнення аналогічних чинників породжує додаткові труднощі в організації здорових та безпечних умов праці. Ефективно вирішувати питання охорони праці за допомогою введення окремих превентивних заходів в сучасних умовах не вдається. Спостереженнями впродовж тривалого періоду встановлено, що лише системний підхід спроможний забезпечити очікуваний позитивний результат, а це можливо лише за впровадження системи управління охороною праці. На підприємстві така система встановлює єдину і послідовну систему організації та проведення робіт з охорони праці. Вона є обов'язковою для незаперечного виконання адміністрацією, спеціалістами, службовцями та працівниками кожного сільськогосподарського підприємства. Під системою управління охороною праці мають на увазі підготовку, прийняття та виконання прийомів, спрямованих на забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини в ході виконання тієї чи іншої роботи [32].

Дані статистичного аналізу показують, що грошові втрати підприємств від захворювань зумовлених шкідливими умовами праці у рази переважають фінансові збитки від аварій та нещасних випадків на виробництві. Господарські наслідки значної кількості захворювань серед робітників чи механізаторів полягають також і в тому, що внаслідок перебування працівників на лікарняному може виявлятися дефіцит кваліфікованих кадрів.

Це може призвести до порушення технологічних процесів або проведення їх поза межами рекомендованих для культури оптимальних строків, а також до зниження якості виконання агротехнічних робіт. Поряд з цим високий ступінь захворювань має ще й негативні соціальні наслідки. Великий спектр виробничих, спеціальних або професійних чи нехарактерних для більшості мешканців захворювань в аграрному секторі служить причиною до приділення проблемі профілактичних заходів надзвичайно високого рівня актуальності [32].

З метою оперативного реагування, обмеження поширення захворювань, збереження здоров'я та працездатності працівників, зменшення соціальних і економічних наслідків, керівники підприємств та головні спеціалісти структурних підрозділів обов'язково мають володіти інформацією щодо типових захворювань працівників залучених до робіт в аграрному секторі. Крім того управлінський апарат зобов'язаний мати знання та досвід як розроблення, так і впровадження всього спектру найбільш доцільних профілактичних заходів відповідно до вимог гігієни праці та виробничої санітарії. До першочергових заходів належить навчання працівників безпечним навичкам роботи. Також при цьому важливо усвідомлення та урахування всіх небезпек та шкідливостей, що несе та чи інша професійна діяльність. Фаховий підхід до відбирання кандидатів на посаду з виявленням їх фізичної, кваліфікаційної придатності до роботи в умовах впливу того чи іншого шкочинного чинника. Серед пріоритетів також є проведення систематичних цілеспрямованих медоглядів робітників, працюючих в шкідливих умовах. Перспективним напрямком цієї роботи є постійне оновлення обладнання, максимальна автоматизація технологічних операцій із дуже шкідливими умовами праці. Одночасним є проведення технологічних та інших робіт із знищення або істотного послаблення джерел шкідливості й небезпечності. Для профілактики захворювань надзвичайно важливим є раціоналізація та оптимізація режимів праці й відпочинку або повна заборона окремих шкідливих для здоров'я працюючих видів робіт.

Важливо також охарактеризувати вимоги безпеки на виконанні робіт із отрутохімікатами та синтетичними добривами, які в умовах сьогодення становлять невід'ємну частину сучасних технологій вирощування польових культур. Вище зазначені хімічні речовини використовуються в сільському господарстві з метою підвищення ефективності агротехнологій. У разі грубого порушення або нехтування запропонованими виробником інструкцій їх застосування, вони можуть бути небезпечними як для людини, так і тварин, рослин, а також і всіх інших живих істот. Тому, при контактуванні із мінеральними добривами і засобами захисту рослин зайняті на таких видах робіт працівники зобов'язані дотримуватись жорстких вимог безпеки. Під керівництвом і постійним контролем головного агронома або спеціально навчених фахівців із захисту рослин здійснюється повний технологічний процес застосування отрутохімікатів та синтетичних добрив. Перед початком такого виду робіт безпосередній керівник повинен ознайомити працюючих з повною інструкцією препарату, особливостями його негативного прояву на організм людини і довкілля. Керівник робіт також зобов'язаний провести з працівниками детальний інструктаж з охорони праці і пожежної безпеки, ознайомити з правилами долікарняної допомоги. Під час виконання технологічного заходу із внесення добрив чи застосування пестицидів керівник робіт, або відповідальний спеціаліст зобов'язаний спостерігати за станом, самопочуттям працюючих і за перших ознак чи нарікання на нездужання приймати всі необхідні заходи. Обов'язковим також є забезпечення кожного працівника комплектом засобів індивідуального захисту. До проведення всіх видів робіт, які пов'язані з застосуванням пестицидів і внесенням мінеральних добрив, допускаються працівники тільки за нарядом-допуском, а самі роботи реєструватися в спеціальному журналі.

Для покращення умов праці і підвищення рівня безпеки та охорони праці пропонується:

1. Використовувати насіння соняшнику попередньо протруєно та оброблено захисно-стимулюючими речовинами на спеціалізованих насінневих заводах.

2. Сипучі мінеральні добрива вносити лише локально в рядки одночасно із сівбою.

3. Для уникнення контакту працівників із порошкоподібними мінеральними добривами завантаження сівалок ними доцільно механізувати.

4. Для знищення проростків та сходів бур'янів широко застосовувати агротехнічні заходи їх обмеження.

5. Адміністрації підприємства забезпечити в повному обсязі кожного працівника індивідуальними засобами захисту, а також спецодягом.

ВИСНОВКИ

В результаті, проведених протягом 2019–2021 рр. польових дослідів, спостережень, аналізу та обліку, зроблені наступні висновки:

1. Мінеральні добрива в незначній мірі впливали на висоту рослин. Внаслідок їх застосування даний показник збільшувався всього на 1–6 см. Найбільша висота рослин гібридів Чародій, Віват, Гусяр була за внесення дози $N_{45}P_{60}K_{50}$ – 203, 196 і 206 см відповідно.

2. Застосування мінеральних добрив сприяло збільшенню діаметра кошика на 1,0–1,2 см і найбільший він був за максимальної дози $N_{60}P_{90}$ – у гібриду Чародій 17,1 см; у гібриду Віват – 17,2 см; у гібриду Гусяр – 16,7 см.

3. Найвищу врожайність гібридів Чародій і Гусяр одержано у разі застосування максимальної дози $N_{60}P_{90}$ – 3,67 і 3,66 т/га. У гібриду Віват максимальна врожайність сформована за мінімальної дози $N_{20}P_{30}$ (3,53 т/га).

4. Найбільша маса 1000 шт. насінин у гібриду Чародій формувалася за внесення максимальної дози добрив $N_{60}P_{90}$ і дорівнювала 55,1 г. Гібрид Віват найвищий даний показник формував за повного мінерального удобрення $N_{45}P_{60}K_{50}$ (43,4 г). У гібриду Гусяр маса 1000 насінин істотно не змінювалася залежно від рівня мінерального живлення.

5. В досліді не виявлено чіткої вираженої різниці щодо лушпинності насіння за внесення мінеральних різних доз добрив.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України для забезпечення максимальної реалізації біологічного потенціалу сучасних високо інтенсивних гібридів соняшнику мінеральні добрива рекомендується вносити у дозі $N_{20-60}P_{30-90}$ для ранньостиглого гібриду Чародій і середньостиглого гібриду Гусяр та N_{20-30} для середньораннього гібриду Віват.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агафонов Е. В., Агафонова Л. Н., Межуга Г. Е. Локальное внесение удобрений под подсолнечник. *Зерновые культуры*. 1998. № 6. С. 12–14.
2. Агафонов Е. В., Батаков Д. А., Горбаченко Ф. И. Гибридные семена требуют особого внимания. *Гл. агр.* 2004. № 6. С. 28–29.
3. Агроекологія: Навч. посібник / О.Ф. Смаглій, А.Т. Кардашов, П.В. Литвак та ін. К.: Вища освіта, 2006. 671 с.
4. Ангелова М., Борисова М., Димитрова Ф. Износ на хранителни вещества при слънчоглед отглеждан на карбонатен чернозем в северозападна България. *Почвозн., агрохим. и екол.* 2003. Vol. 38. № 1. Р. 21–23.
5. Бабанін В. В. Формування врожаю соняшнику залежно від удобрення та густоти стояння рослин. *Таврійський науковий вісник*. 2008. № 59. С. 40–48.
6. Балов В. К., Шибзухов М. Н. Влияние азотно-фосфорных удобрений на продуктивность и качество семян подсолнечника и устойчивость его к болезням в условиях вертикальной зональности КБР. *Зерновое хозяйство*. 2006. № 6. С. 24–26.
7. Белевцев Д. Н., Макарова В. Ф. Влияние удобрений на продуктивность подсолнечника в зоне недостаточного увлажнения. *Земледелие*. 2005. № 5. С. 10–11.
8. Белевцев Д. Н., Макарова В. Ф., Тимошенко Н. Я. Эффективность применения биогумуса при возделывании подсолнечника. *Науч.-техн. бюл. ВНИИ масл. культур*. 2003 № 1. С. 64–66.
9. Беляков А. М., Астахов А. А., Диканев Г. П., Андриевская Л. П. Технология возделывания подсолнечника в сухостепной зоне. *Земледелие*. 2008. №4. С. 35–37.
10. Бондаренко М. П., Коритник В. М., Письменный А. Г., Тараненко Н.

- В., Серпокрил Ю. І. Залежно від умов живлення ураженість хворобами і продуктивність соняшнику за різних систем удобрення. *Захист рослин*. 2002. № 3. С. 6–7.
11. Вард Р. О тонкостях внесения фосфора. *Зерно*. 2009. № 10. С. 82–84.
 12. Васильев Д. С., Никитчин Д. И., Рябота А. Н. Практическое руководство по интенсивным технологиям возделывания масличных культур. К.: Урожай, 1991. 64 с.
 13. Горб О.О., Писаренко П.В., Калініченко В.М. Аграрна екологія: Навчальний посібник (конспект лекцій). ПДАА, 2008. 204 с.
 14. Господаренко Г.М. Система застосування добрив. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 376 с.
 15. Деменко В. М. Вплив мінеральних добрив на ураженість хворобами і продуктивність соняшнику. *Вісник Сумського державного аграрного університету*. 2000. № 4. С. 139–142.
 16. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. М. Колос, 1985. 315 с.
 17. Дудченко З. Я., Глущенко Л. Т., Бутенко А. О., Бондаренко Я. В. Продуктивність сортів та гібридів соняшнику різних груп стиглості. *Вісник Сумського НАУ*. 2005. № 12. С. 44–48.
 18. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В, Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
 19. Жатов О. Г., Троценко В. І., Жатова Г. О. Ефективність мінеральних добрив на посівах соняшнику. *Вісник Сумського НАУ*. 2004. № 1. С. 78–82.
 20. Желудков В. Г. Влияние минеральных удобрений на продуктивность сортов и гибридов подсолнечника на черноземах степного Поволжья: автореф. дис. ... канд. с. х. наук: 06.01.09. Саратов. гос. аграр. ун-т. Саратов, 2007. 21 с.
 21. Квашин А. А. Повышение продуктивности подсолнечника в северной зоне Краснодарского края за счет оптимизации

- минерального питания. Науч. – техн. бюл. ВНИИ масл. культур. 2008. № 1. С. 42–44.
22. Колягин Ю. С., Смирнов О. Г. Зависимость урожайности подсолнечника от доз минеральных удобрений и природных цеолитов. *Аграрная наука*. 2008. № 11. С. 19–20.
 23. Колягин Ю. С., Шереметов А. В. Bentonиты и минеральные удобрения при возделывании подсолнечника. *Земледелие*. 2008. № 6. С. 26–27.
 24. Колягин Ю. С., Шереметов А. В. Урожайность семян подсолнечника в зависимости от уровня минерального питания. *Агроном*. 2009. № 4. С. 112–113.
 25. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроэкологія. Навчальне видання. Київ: Урожай, 1995. 256 с.,
 26. Лаврентович Д. И. Удобрения и качество растениеводческой продукции. К.: Вища школа, 1985. 134 с.
 27. Мельник А. В., Степаненко Д. М. Вплив азотного живлення на кондитерські властивості насіння соняшнику. *Вісник Сумського державного аграрного університету*. 2000. № 4. С. 116–120.
 28. Методика державного сорто випробування сільськогосподарських культур / Держ. коміс. України по випробуванню та охороні сортів рослин. За ред. В.В. Волкодава. К. 2000. 100 с.
 29. Морозюк П. В. Эффективность основного и локального способов внесения минеральных удобрений под подсолнечник на участке гибридизации. *Современные проблемы устойчивого развития агропромышленного комплекса России: материалы межрегиональной дистанционной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых*. Пос. Персиановский, Рост. обл., 2003. С 28–29.
 30. Никитчин Д. И. Подсолнечник. К.: Урожай, 1993. 192 с.
 31. Орешкин А. Ю. Продуктивность генотипов подсолнечника и

- качество семян в зависимости от приемов агротехники на южных черноземах Волгоградской области: автореф. дис. ... канд. с. х. наук: 06.01.09. Волгогр. гос. с. х. акад. Волгоград, 2006. 23 с.
32. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / М.М. Сакун, В.Ф. Нагорнюк; Одеський державний аграрний університет /. Кафедра безпеки життєдіяльності. Одеса, 2009. 187 с.
 33. Писаренко В.М., Писаренко П.В., Писаренко В.В. Агроекологія: Навчальний посібник. Полтава. 2008. 255 с.
 34. Пустовойт В. С. Краткий обзор работ с масличным подсолнечником за период 1912–1925 гг. Краснодар, 1926. № 38. 112 с.
 35. Ристимаки Л., Суоми Я. Методы использования удобрений при выращивании подсолнечника. *Агроном*. 2011. №1. С. 120–122.
 36. Рымарь В.Т., Турусов В. И. Технология возделывания подсолнечника в Центральном черноземье. *Зерновое хозяйство*. 2004. № 7. С. 24.
 37. Сільськогосподарська екологія: навчальний посібник. / Ткачук О.П., Шкатула Ю.М., Тітаренко О.М. Вінниця: ВНАУ, 2020. 542 с.
 38. Стратичук В.В., Орлюк А.П. Влияние обработки почвы и доз внесения удобрений на урожайность и качество семян подсолнечника. *Перспектива: збірник статей та повідомлень студентських наукових конференцій Херсонського державного аграрного університету*. Херсон, 1999. С. 23–24.
 39. Ступенко А. В., Жердецкий И. Н. Каждой культуре – своя доза. *Зерно*. 2009. № 9. С. 76–79.
 40. Турусов В. И. Совершенствование технологи возделывания подсолнечника в Центрально-Черноземной зоне: автореф. дис. ... докт. с. х. наук: 06.01.09. ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии. Курск, 2006. 45 с.
 41. Ушкаренко В.О., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Дисперсійний

- аналіз урожайних даних польових дослідів із сільськогосподарськими культурами за ряд років. *Таврійський науковий вісник*. 2008. Вип. 61. С. 195–207.
42. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Шепель А.В. Економічна та біоенергетична ефективність вирощування соняшника різних груп стиглості в основних посівах при зрошенні. *Таврійський науковий вісник*. 1998. Вип. 8. С. 10–15.
43. Хатукоев А. Н., Кашукоев М. В. Продуктивность подсолнечника в зависимости от условий выращивания. *Плодородие*. 2004. № 4. С. 36.
44. Luan L., Caldwell C. D., MacDonald D., Lada R., Zheljzakov V. D. Annual Conference of the Canadian Society of Agronomy and Canadian Society for Horticultural Science Halifax, Aug 1 – 4, 2006]. *Can. J. Plant Sci.* 2006. Vol. 86. № 5. P. 14–15.
45. Montemurro Francesco, De Giorgio Donato. Quality and nitrogen use efficiency of sunflower grown at different nitrogen levels under Mediterranean conditions. *J. Plant Nutr.* 2005. Vol. 28. № 2. P. 335–350.
46. Oil yield in sunflower as affected by predecessor, previous-year and presowing nitrogen rate. Toney Tony K. *Растениевѣд. науки*. 2006. Vol. 43. № 4. P. 310–315.
47. Ozer R. Polat T., Ozturk E. Response of irrigated sunflower (*Helianthus annuus* L.) hybrids to nitrogen fertilization: Growth, yield and yield components. *Plant, Soil and Environ.* 2004. Vol. 50. № 5. P. 205–211.
48. Rabi sunflower yield as influenced by moisture and nutrient management / Reddu G/ Rrishna. Reddy P. Ramachandra. *J. Maharashtra Agr. Univ.* 2005. Vol. 30. № 1. С. 82–83.
49. Researches concerning the influence of the agrofund upon the production of certain Sun-Flower hybrids cultivated on a cernosium from the South of Oltenia – Portaresti area. Stafan M. *Bul. Univ. sti. agr. si. med. vet., Clui – Napoca. Ser. Agr.* 2006. № 62. P. 150–153.

50. Sabale RN. Response of sunflower cultivars to fertilization in Rabi season. *J. Maharashtra Agr. Univ.* 2003. Vol. 28. № 3. C. 309–310.
51. Soft Muzaffer A., Agrawal S. B., Singh Anoop Response of sunflower (H. a.) to different level of nitrogen and sulphur fertilization. *Plant Arch.* 2004. Vol. 4. № 2. P. 275–279.
52. Vijayakumar M., Ramesh S. I. Effekt of crop geometri and nitrogen management on growth analisis and yield of rain-fed Sunflower (*Helianthus annuus*). *Ecotoxicol. and Environ. Monit.* 2005. Vol. 15. № 4. P. 371–376.

ДОДАТКИ

АНОТАЦІЯ

Яковина В. С. Формування продуктивності гібридів соняшнику різних груп стиглості залежно від системи удобрення.

Дипломна робота на здобуття СВО Магістр.

Кваліфікація: магістр з агрономії за освітньо-професійною програмою Екологічне рослинництво.

Обсяг магістерської роботи: 57 с., 9 табл., 1 додаток, 52 літературних джерела.

Об'єкт досліджень: агротехнологічні процеси формування та реалізації потенціалу продуктивності рослин гібридів соняшника різних груп стиглості.

Мета роботи: вивчити вплив різних норм мінеральних добрив на формування продуктивності гібридів соняшника різних груп стиглості.

Результати та їх новизна: у вступі підкреслюється актуальність розробки і наукового обґрунтування доз та співвідношення в них елементів мінерального живлення на продуктивність гібридів соняшнику різних груп стиглості.

Основні наукові та практичні результати: Вперше в умовах недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу України виявлено залежності впливу різних норм мінеральних добрив на ріст, розвиток, рівень урожайності сучасних гібридів соняшника різних груп стиглості. Визначено зміни біометричних параметрів рослин соняшника, елементів структури врожаю залежно від норм мінеральних добрив. Рекомендовані технологічні прийоми, зокрема найбільш оптимальні норми мінеральних добрив для нових гібридів соняшника Чародій, Віват, Гусяр забезпечили збільшення урожайності насіння на 0,14–0,28 т/га та умовний чистий прибуток на 2,8–5,6 тис.грн./га.

Значення роботи та висновки: покращення умов росту і розвитку та підвищення врожайності насіння соняшнику.

Перелік ключових слів: соняшник, гібрид, дози добрив, лущинність, висота рослин, урожайність, економічна ефективність.