

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет агротехнологій та екології**

**Кафедра рослинництва**

# **МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА**

**на тему: «ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ НОРМ ДОБРІВ ЗА  
ВПЛИВОМ НА ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ, ПЛОЩУ  
ЛИСТКОВОЇ ПОВЕРХНІ ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКА»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
СВО Магістр  
за ОПП Екологічне рослинництво  
спеціальності 201 Агрономія  
**Оплачко Дмитро Віталійович**

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.
<b>Загальна характеристика роботи</b> .....	3
<b>РОЗДІЛ 1. Мінеральне живлення як чинник регулювання продуктивності посівів соняшнику (огляд літературних джерел)</b> .....	7
1.1. Чинники, які впливають на ефективність добрив за вирощування соняшнику.....	7
1.2. Наслідки наукових досліджень, щодо вибору оптимальної дози добрив за вирощування соняшнику .....	9
<b>РОЗДІЛ 2. Об'єкт досліджень</b> .....	16
2.1. Ботанічна характеристика соняшнику.....	16
2.2. Біологічні особливості культури .....	17
<b>РОЗДІЛ 3. Умови та методика проведення досліджень</b> .....	19
3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень .	19
3.2. Погодні умови місця проведення досліджень .....	20
3.3. Методика проведення досліджень .....	22
3.4. Агротехніка вирощування культури .....	24
<b>РОЗДІЛ 4. Ефективність мінерального живлення гібридів соняшнику різних груп стиглості</b> .....	29
4.1. Вплив мінеральних добрив на вміст поживних речовин у ґрунті за вирощування соняшнику .....	29
4.2. Вплив системи удобрення на насінневу продуктивність гібридів соняшнику.....	31
4.3. Олійність насіння гібридів соняшнику залежно від доз мінеральних добрив .....	33
<b>РОЗДІЛ 5. Економічна ефективність доз добрив за вирощування гібридів соняшнику різних груп стиглості</b> .....	35
<b>РОЗДІЛ 6. Екологічна експертиза</b> .....	39
<b>РОЗДІЛ 7. Охорона праці</b> .....	42
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	45
<b>РЕКОМЕНДАЦІЇ</b> .....	46
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	47
<b>ДОДАТКИ</b> .....	54

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Соняшник є найбільш поширеною олійною і продуктивною культурою в аграрному виробництві України. Аналіз динаміки валового виробництва товарної продукції соняшнику в Україні свідчить, що вона має позитивний характер, тобто обсяги як насіння культури, так і продуктів його переробки постійно зростають. Детальний аналіз складових збільшення показників валового виробництва соняшникового насіння свідчить, що в переважній частині регіонів вирощування культури воно відбувається завдяки розширенню площ посіву, а не темпів зростання урожайності. У зв'язку з цим, для стабілізації продуктивності соняшнику та мінімізації негативного впливу кліматичних умов, які постійно зазнають змін, доцільно оптимізувати площі посіву соняшника в агроформуваннях зони Лівобережного Лісостепу України та розробляти нові і удосконалювати існуючі елементи сортової агротехніки культури з метою збільшення насінневої продуктивності, а також поліпшення показників якості врожаю.

Важливим напрямком вирішення вище зазначеної проблеми є удосконаленням прийомів агротехніки вирощування соняшнику. Виродництву щорічно рекомендуються для культивування нові гібриди соняшника, що створені як у вітчизняних, так і в іноземних селекційних центрах або в селекційно-насінневих компаніях. Для формування умов, за яких би гібриди культури найбільш повно реалізовували свій генетично обумовлений потенціал продуктивності, важливого практичного значення набуває встановлення оптимальних рівнів основних елементів агротехніки їх вирощування, зокрема норм мінеральних добрив. З метою підвищення ефективності сортових технологій доцільним є урахуванням особливостей морфології та біології гібридів, а також характеристик ґрунтових і кліматичних умов зони вирощування, які істотно впливають на формування умов життєдіяльності рослин.

У зв'язку з цим, актуальним є питання розроблення найбільш ефективних технологічних прийомів з вирощування соняшника для досягнення високого рівня реалізації потенціалу продуктивності сучасних гібридів культури в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України.

**Актуальність теми.** Актуальність досліджень полягає в необхідності вивчення застосування різних доз мінеральних добрив для сучасних гібридів соняшника різних груп достигання за вирощування в умовах зони Лівобережного Лісостепу України, які б забезпечили високий рівень реалізації біологічного потенціалу продуктивності, а також стабільну урожайність насіння за роками.

**Мета і задачі досліджень.** Мета досліджень полягала в теоретичному обґрунтуванні та експериментальному визначенні оптимальних доз мінеральних добрив для гібридів соняшника різних груп стиглості, за яких досягається покращення умов формування врожаю насіння культури та поліпшення якісних показників.

Для досягнення зазначеної мети на вивчення були поставлені наступні завдання:

- визначити вплив мінеральних добрив на вміст поживних речовин у ґрунті;
- виявити особливості площі листової поверхні залежно від доз добрив;
- встановити вплив системи удобрення на продуктивність, олійність насіння та збір олії соняшнику;
- провести економічну оцінку ефективності різних норм добрив за вирощування соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України.

**Об'єкт і предмет досліджень.** *Об'єкт дослідження.* Дози мінеральних добрив та біологічні процеси росту, розвитку рослин соняшника в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України.

*Предмет дослідження.* Нові гібриди соняшнику: ранньостиглий Ореол, середньоранній Кадет, середньостиглий Драйв.

**Методи досліджень.** Основним методом досліджень був польовий, за допомогою якого було вивчено та оцінено взаємодію об'єкта та предмета досліджень. Крім того в роботі використовували лабораторний метод для визначення вмісту елементів живлення в ґрунті та олії в насінні соняшника; математичний (дисперсійний аналіз) – для оцінки достовірності експериментальних даних досліджу; розрахунково-порівняльний – для економічної оцінки ефективності заходів, які вивчали в досліді.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше в умовах недостатнього зволоження зони Лівобережного Лісостепу України вивчено особливості росту, розвитку, формування елементів продуктивності нових гібридів соняшнику Ореол, Кадет, Драйв за різних доз мінеральних добрив.

Встановлені особливості формування площі листової поверхні, режиму мінерального живлення гібридів соняшнику різних груп стиглості за різних доз добрив.

**Практичне значення одержаних результатів.** Оптимізація мінерального живлення забезпечила продуктивність нових гібридів соняшнику Ореол, Кадет, Драйв на рівні 3,1–3,5 т/га із рентабельністю 132–168 %.

**Особистий внесок здобувача.** Автором особисто проведено інформаційний пошук, аналіз наукових статей, визначено мету і завдання досліджень, проведено польові дослідження та лабораторні аналізи, узагальнено і проаналізовано результати досліджень, підготовлено обґрунтовані висновки та практичні рекомендації для виробництва.

**Апробація результатів роботи.** Експериментальні дані 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 тези в збірнику матеріалів науково-практичної конференції:

1. Гангур В. В., Оплачко Д. В. Формування насінневої продуктивності соняшнику залежно від доз мінеральних добрив / матеріали на XI науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 25 листопада 2021 року. Полтава, 2021. С. .

**Структура та обсяг роботи.** Магістерська робота виконана на 55 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 7 розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури включає 66 найменувань. Робота містить 7 таблиць.

# РОЗДІЛ 1.

## МІНЕРАЛЬНЕ ЖИВЛЕННЯ ЯК ЧИННИК РЕГУЛЮВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ

(огляд літературних джерел)

### **1.1. Чинники, які впливають на ефективність добрив за вирощування соняшнику.**

Формування врожайності насіння соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України залежить від сукупного впливу та взаємодії чисельних факторів, серед яких важливим є наявність в ґрунті достатньої кількості елементів мінерального живлення [11, 25, 31, 54].

Сучасні гібриди соняшнику володіють високим генетично закладеним потенціалом продуктивності, який може забезпечити урожайність насіння в межах 3,0–5,5 т/га, за вмісту олії (47–52 %). Однак в умовах виробництва верхня межа продуктивності соняшника є практично недосяжною через недотримання технології вирощування та достатнього забезпечення її матеріальними ресурсами [58, 62]. Встановлено, що оптимальні норми внесення мінеральних добрив відіграють найбільш важливу роль серед технологічних прийомів вирощування соняшнику в покращенні умов живлення та спрямовані на збільшення врожайності цієї олійної культури [12, 13].

Рядом наукових досліджень у різних ґрунтово-кліматичних зонах виявлено, що за допомогою добрив регулюється вміст у ґрунті доступних для кореневої системи рослин елементів мінерального живлення. Інтенсивність та ефективність фотосинтетичних процесів в значній мірі залежить від умов ґрунтового живлення, а також тісно темпами росту і розвитку рослин, формування структурних елементів врожаю та показників якості насіння [29, 66, 35].

За даними досліджень, які проведено в посушливих умовах південного Степу України встановлено, що збільшення елементів мінерального

живлення в ґрунті в полі соняшнику в результаті внесення різних норм добрив досягається збільшення основних показників вегетативного росту і генеративного розвитку рослин за одночасного зростання врожайності насіння у гібриду Персей на 21,4–30,9 % [21].

У дослідях Інституту сільського господарства Степу НААН спостерігали, що сумісне використання азотних, фосфорних і калійних добрив у дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$  разом із побічною продукцією та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  забезпечує покращення поживного режиму ґрунту та створення достатньо сприятливих умов для вегетації соняшнику [48]. Експериментальні дані досліджень, які одержано в Лівобережному Лісостепу України показують, що максимальний рівень урожайності насіння посіви гібридів соняшнику різних строків досягання було сформовано на тлі застосування мінеральних добрив у дозі  $N_{60}P_{90}$  [56]. В інших дослідженнях визначено, що в результаті внесення різних доз мінеральних добрив урожайність гібридів соняшника збільшувалася на 0,16–0,43 т/га [37, 64]. В дослідях О.В. Сахарчука, Л.А. Гарбара [52] доза мінеральних добрив  $N_{40}P_{40}K_{60}$  сприяла підвищенню продуктивності посівів соняшнику за сівби гібриду Талса на 53 %, а таких гібридів як Пронто та Голден – на 58 %. За подвоєння вище зазначеної дози добрив відзначено збільшення урожайності насіння гібридів порівняно із контрольним варіантом, відповідно на 75, 73 та 81 %.

У дослідях проведених в умовах Правобережного Степу України виявлено, що у результаті застосування азотних добрив сумісно з фосфорними та калійними у дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$  разом із побічною продукцією попередника та  $N_{40}P_{40}K_{40}$  відбувається покращення поживного режиму ґрунту та формування більш комфортних умов для онтогенезу рослин соняшника [48].

Практично аналогічні результати одержано в дослідях В.М. Тоцьким, О.І. Поляковим, де встановлено, що середньоранній гібрид Запорізький 28 найбільш чутливо реагував на внесення добрив. Майже всі дози мінеральних добрив, які вивчали забезпечили зростання насінневої продуктивності біля

0,2 т/га. Дещо гіршою була реакція середньостиглого гібриду Сава на різні дози добрив. Приріст додаткового врожаю насіння знаходився в межах від 0,06 т/га за дози  $N_{30}P_{40}$  до 0,16 т/га на фоні максимальної дози удобрення  $N_{60}P_{90}$  [57]. В ході багаторічних спостережень, Г.М. Господаренко відзначає, що соняшник є культурою з підвищеною вимогою до забезпечення ґрунту обмінним калієм. Хоча соняшник і має високу потребу в цьому елементі живлення, проте він середньо діє на формування урожаю культури [14].

## **1.2. Наслідки наукових досліджень, щодо вибору оптимальної дози добрив за вирощування соняшнику.**

Рівень використання поживних речовин соняшником залежить від сукупної дії багатьох чинників, а зокрема від біологічних особливостей сорту або гібриду. Потрібно відзначити, що соняшник використовує з ґрунту значну кількість елементів живлення. Чисельними науковими дослідженнями встановлено, що на формування 1 т насіння, а також аналогічної кількості листової і стеблової маси соняшник використовує з ґрунту азоту 55–70 кг, фосфору 20–25 кг, калію 80–155 кг [15, 53, 55]. Виявлено, що більшу кількість азоту і фосфору використовують рослини соняшнику до настання фази цвітіння. Вже після формування кошиків культура значно менше споживає фосфору, а калій засвоюється впродовж всього періоду вегетації. Варто відзначити, що соняшник володіє важливою біологічною особливістю, а саме здатністю кореневої системи добре використовувати калій із важкорозчинних форм ґрунту. У зв'язку з цим, не зважаючи на те, що соняшник використовує значну кількість калію з ґрунту, однак більшій мірі потребує азотних і фосфорних добрив [14].

Фосфорно-калійні добрива сприяють стійкості рослин проти дротяників, внесення азотних або калійних добрив пригнічує їх розвиток [36]. Застосування помірних доз ( $N_{30}P_{30}$ ) або повного мінерального ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ) добрива при посіві сприяє позитивному впливу на ріст і розвиток рослин і підвищує їх стійкість до корневих гнилей [45]. Доцільно відзначити, що застосування добрив відчутно зменшує негативну реакцію

соняшнику як на скорочення періоду повторного повернення його у сівозміні на попереднє місце, так і на вирощування після менш сприятливих передуючих культур. Так, у 5-пільних сівозмінах, на фоні без добрив, врожайність соняшнику у ланках сівозмін з мало якісними попередниками знижувалася на 28–30 %. На удобрених фонах це зменшення було в межах 22 % [63].

Але значна перевага в ґрунті азоту над фосфором і калієм може, навпаки, провокувати сильне ураження рослин деякими ґрунтовими патогенами, в т. ч. фузаріозом, білою і сірою гнилями. За даними В. М. Деменко внесення самого азотного удобрення у дозі  $N_{60}$  сприяло максимальному ураженню хворобами, яке становило 25,7 %, що на 3,1 % більше від контролю [18]. Із збільшенням доз мінеральних добрив рослини соняшнику стають менш стійкими до посух, відзначається зменшення олійності насіння [3, 23, 46, 42].

Норма встановлюється в залежності від реакції вирощуваних сортів і гібридів на удобрення і забезпечення ґрунту рухомим фосфором. Науковими закладами на основі даних польових дослідів розроблені орієнтовні норми добрив соняшнику для основних зон України і складають для південного Степу  $N_{30-60} P_{40-90}$ , центрального та північного Степу  $N_{30-40} P_{60}$ , східного Степу  $N_{60} P_{40-60} K_{40-60}$ , Центрального і південного Лісостепу  $N_{60} P_{40-90} K_{40-60}$ , північного Лісостепу  $N_{45} P_{60} K_{90-120}$ . Ефективність добрив суттєво зростає у разі збільшення вологості ґрунту, тому необхідно застосування добрив поєднувати з заходами вологозабезпечення [41]. Рекомендовано, при вмісті в орному шарі чорнозему звичайного мінерального азоту і рухомого фосфору менше 20-30 мг/кг ґрунту, внесення під соняшник азотно-фосфорних або азотно-калійних добрив в дозі 90 кг д. р. Встановлені параметри вмісту в ґрунті елементів живлення і доз мінеральних добрив дозволили підвищити врожайність соняшнику на 14–33 % [61].

В більшості регіонів степної і лісостепної зони України, на чорноземах і темно-каштанових ґрунтах мінеральні добрива під соняшник треба вносити

із розрахунку  $N_{40}P_{60}$  або  $N_{60}P_{90}$ . Калійні добрива на чорноземних ґрунтах не підвищують врожайність соняшнику, так як дані ґрунти багаті природними запасами калію [43, 17]. В Степу найбільший ефект дає одночасне внесення фосфорних і азотних добрив (приріст урожаю складає 0,5–0,6 т/га) [4, 32]. В.С. Подопрігора рекомендує вносити добрива на звичайних чорноземах південного Степу в дозі  $N_{30-60} P_{40-90}$ , північного Степу –  $N_{30-40} P_{60}$ , північно-східної частини Степу –  $N_{60} P_{40-60} K_{40-60}$  [49]. Група вчених рекомендує на вилужених і звичайних чорноземах лісостепових районів і прилягаючих до них степних районів, більш забезпечених вологою, вносити під зяблеву оранку разом азотні (40 кг/га) і фосфорні (60 кг/га) добрива. На звичайних карбонатних і південних чорноземах степних районів, менш забезпечених вологою, слід вносити під зяблеву оранку одні фосфорні добрива в дозі 40–60 кг/га [20]. Калійні добрива найбільш ефективні на легких піщаних і супіщаних, а також на торф'яних і заплавних ґрунтах. Але важливою умовою ефективного застосування калійних добрив є хороше забезпечення рослин азотом і фосфором [38].

В Лісостеповій зоні, де ґрунти бідні калієм, зростає роль калійних добрив, а найбільший ефект дає повне мінеральне добриво. Орієнтована рекомендована доза внесення мінеральних добрив для умов середньої забезпеченості ґрунтів рухомими формами  $P_2O_5$   $K_2O$  становить на чорноземах типових  $N_{45}P_{60}K_{45}$ , на чорноземах опідзолених та темно-сірих лісових ґрунтах  $N_{60}P_{45}K_{60}$ . В середньому оптимальна доза становить  $N_{60}P_{60-90} K_{40-60}$  [24].

Так, в Харківській області за дози добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , по даним Українського НІІ рослинництва, селекції і генетики, врожайність соняшнику піднялася в умовах лісостепової зони з 2,33 до 2,69 т/га. В Черкаській області кращий ефект одержаний за внесення  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . На сірих лісових і лугово-чорноземних ґрунтах, опідзолених ґрунтах лісостепової зони найбільше ефективно застосовувати під соняшник  $N_{45}P_{60}K_{90}$ . [3, 7, 8]. Ряд науковців відмічають, що в північних регіонах України (Лісостеп) середня доза добрив

повинна становити  $N_{40-60}P_{60-90}K_{40-60}$ . [9, 53]. Внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{60}P_{90}K_{60}$  в порівнянні до контролю забезпечило збільшення врожайності на 0,36 т/га [18].

Кращі строки використання НРК – осінь під основний обробіток і весною локально-стрічковим способом одночасно з посівом [51]. При індустріальній технології основне мінеральне добриво вносять тільки восени в період підготовки в дозах  $N_{60}P_{60-90}K_{40}$  кг/га д.р. На полях, які не одержали з осені повної дози основного удобрення, весною застосовують локально-стрічковий спосіб його внесення одночасно з посівом в дозах  $N_{20}P_{30}$  кг/га д.р. [40]. Б. Оверченко пропонує також перед висівом внести локально мінеральні добрива в дозі  $N_{30}P_{30-50}K_{30-40}$  кг/га, в залежності від наявності в ґрунті основних елементів живлення, що підвищує урожайність на 0,35 т/га та вміст олії в насінні на 1,3–1,7 % [44]. Враховуючи дефіцит і високі ціни на мінеральні добрива, бажано їх внести в рядки малими дозами із розрахунку  $N_{10}P_{15}K_{30}$  кг на 1 гектар [28]. Вносити мінеральні добрива пропонує С. Різанов у дозі  $N_{40}P_{60} + P_{20}$  під час сівби [50]. Слід зазначити, що на полях, де не вносяться добрива, урожайність соняшнику набагато зменшується. В досліджах Л. І. Ясинської, А. В. Кохана. було встановлено, що без внесення добрив у ґрунт відмічалася тенденція до зниження врожайності з 1,5 до 1,39 т/га [65].

Багаторічні дослідження ВНДІОК, а також досвід роботи передових господарств показують, що на різних чорноземах кращі результати досягнуті за основного внесення під соняшник азотно-фосфорних добрив з нормою 0,45–0,60 т/га  $N_{30}P_{60}$ . Роздільне внесення азотних або фосфорних добрив менш ефективно [30]. Але в умовах тривалого застосування добрив на чорноземі вилугуваному під соняшник, вирощений в сівозміні після озимого ячменю, достатньо внесення  $N_{40}$  під зяблеву оранку [16].

В дослідженнях, проведених в умовах Кіровоградського інституту АПВ, внесення в ґрунт мінеральних добрив у нормі  $N_{40}P_{40}K_{40}$  дало

можливість збільшити урожай соняшнику в середньому на 0,21 т/га (8 %). Олійність в порівнянні з контролем не змінювалася і була на рівні 50,2% [1].

Дослідження, які проводили В. С. Підпригора, С. М. Килимник, показали, що внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{40}P_{60}$  на фоні внесення трефлану у дозі 6 л/га дало приріст врожаю на 0,57 т/га більше в порівнянні з контролем [47]. Також Л. В. Карпова відзначає, що мінеральні добрива сприяли формуванню більш продуктивних рослин соняшнику. Прибавка врожаю в порівнянні з контролем склала 0,57 т/га [27].

За результатами досліджень В. О. Ушкаренко, П. Н. Лазера, О. О. Капліна., В.П. Сидоренко максимальна врожайність зафіксована за внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{60}P_{90}$ . В середньому за три роки досліджень врожайність по  $N_{60}P_{90}$  склала 2,51 т/га, на фоні  $N_{30}P_{45}$  – 2,34 т/га, тоді як урожайність на фоні без добрив склала 1,9 т/га. Помітним був вплив добрив на рівень олійності насіння. Якщо на неудобреному фоні (контроль) середній показник складав 50,4 %, то у варіантах внесення добрив з розрахунку  $N_{30}P_{45}$  та  $N_{60}P_{90}$  спостерігалось зниження вмісту олії порівняно з контролем на 1,0 та 1,7 % відповідно. Але збір олії у варіантах з внесення добрив, завдяки більшій врожайності, зростав і прибавка до контролю склала 187 кг/га за дози  $N_{30}P_{45}$  та 245 кг/га з дозою  $N_{60}P_{90}$  [26, 33, 60]. Однак в інших дослідках у разі зрошення П. Н. Лазер і І. М. Мринський не виявили значної переваги застосування мінеральних добрив. Приріст урожайності на фоні  $N_{45}P_{60}$  становив 0,11 т/га, на фоні  $N_{90}P_{120}$  – 0,16 т/га в порівнянні з контролем. Але внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{90}P_{120}$  забезпечило збільшення врожайності насіннєвого матеріалу на 12,2% та виходу кондиційного насіння на 4,3 % [34].

У дослідженнях А. В. Мельника, Д. М. Степаненко проводилося вивчення впливу різних доз азотного удобрення на врожайність гібридів Постолянський і Запорізький кондитерський. Найбільша врожайність одержана за дози  $N_{90}$ , відповідно 3,30 т/га і 3,47 т/га. Збільшення до контролю склало 0,50 і 0,67 т/га [39].

З метою виявлення впливу мінеральних добрив були проведені дослідження в зернопольовій сівозміні навчально-дослідного господарства СНАУ. По результатах досліджень О. Г. Жатова, В. І. Троценко, Г. О. Жатової вивчення впливу мінеральних добрив на продуктивність рослин соняшнику сорту Сумчанин показало, що ефект їх дії слід вважати досить високим, тому що за внесення мінеральних добрив врожайність насіння підвищилася на 0,56–0,57 т/га на кращих варіантах досліду. Найвищий вміст олії був відмічений на варіанті з внесенням 90кг фосфору – 49,1 %. Перевага цього варіанту над контролем склала 2,2 %. [22]. Також А. О. Бутенко, який проводив дослідження в даному господарстві, виявив реакцію сортів і гібридів на рекомендовану для зони дозу мінеральних добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , яка проявлялася у зміні морфологічних ознак рослин соняшнику. У гібридів різних груп стиглості морфологічні показники росту та розвитку суттєво збільшувалися. Внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  порівняно з варіантом без добрив (фон) забезпечило підвищення урожайності насіння і вмісту олії у всіх досліджуваних сортів і гібридів незалежно від групи стиглості. За рахунок внесення добрив суттєво збільшилася урожайність та олійність у гібридів: Харківський 49 – з 2,58 до 2,95 т/га і з 48,9 до 49,6 %; Ной – з 2,78 до 2,95 т/га і з 49,1 до 49,7 %, відповідно; сортів: Постолянський – з 2,84 до 2,89 т/га і з 48,7 до 50,3 % та Харківський 3 – з 2,79 до 2,88 т/га і з 48,0 до 49,3 %, відповідно [5].

За результатами досліджень, які проводили О. М. Шевченко, В. П. Онопрієнко., Г. О. Оничко, внесення добрив підвищувало рівень урожайності, в середньому, по гібриду Сівер – на 0,24–0,59 т/га, гібриду Харківський 49 – 0,16–0,64 т/га. На всіх варіантах з внесенням добрив і використанням альтернативних добрив (соломи попередника і сидеральних добрив) за п'ять років досліджень спостерігалось підвищення урожайності насіння соняшнику від 0,16 до 0,64 т/га. У разі використання соломи попередника в якості добрива під соняшник підвищувало урожайність насіння на 0,16–0,38 т/га. Майже адекватним внесенню 30 кг/га д.р. азоту

виявилось використання в якості сидерального добрива редьки олійної. Позитивно реагували рослини соняшнику на внесення  $P_{10}$  в якості рядкового добрива, як на фоні без внесення добрив, так і на фоні  $N_{30}P_{30}K_{30}$  (приріст урожаю склав по, гібриду Сівер – 0,57 і 0,59 т/га, гібриду Харківський 49 – 0,44 і 0,58 т/га відповідно). Проведена оцінка ефективності різних систем удобрення показала, що внесення при сівбі фосфорних добрив ( $P_{10}$ ) забезпечило не тільки отримання найбільшого приросту урожайності, а і високої рентабельності даного заходу. Так, по гібриду Сівер рівень рентабельності склав 108 % (контроль 66 %), а по гібриду Харківський 49 – 78 % (контроль 48 %). Чіткої закономірності впливу системи удобрення на вміст олії в сім'янці не було виявлено [64].

Таким чином проведений аналіз літературних джерел свідчить, що в різних ґрунтових і кліматичних умовах необхідним є індивідуальний підхід до вибору оптимальної системи удобрення соняшнику. При цьому необхідно враховувати вміст поживних речовин у ґрунті, реакцію ґрунтового розчину, біологічні особливості сучасних гібридів щодо вимог до фону живлення, а також очікуваний рівень продуктивності.

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Ботанічна характеристика соняшнику

Соняшник (*Helianthus* L.) – це однорічна дводольна рослина, яка належить до родини айстрових (*Asteraceae*). Понад 50 видів соняшнику, переважна більшість з яких багаторічні види рослин об'єднуються в рід *Helianthus* L. У сільськогосподарському виробництві поширений лише один з однорічних видів соняшнику – *Helianthus annuus* L. [2].

Для рослин соняшнику притаманна стрижнева коренева система. Характерною є для неї добра розгалудженість, головний корінь може заглиблюватися в ґрунт на глибину 1,2–2 м і навіть більше. Однак максимальну кількість вологи (до 70 %) та розчинених в ній поживних речовин засвоюють бічні корені, що в основному розташовані у верхньому 5–30 см шарі ґрунту і розгалужуються в горизонтальній площині на 1–1,2 м. За умови доброго зволоження верхнього шару ґрунту соняшник утворює також стеблові корінці, які відростають від гіпокотілю [10].

Стебло у соняшнику пряме, опушене жорсткими волосками, в середині виповнене паренхімною тканиною. Стебло культури досягає висоти 1,2–1,5 м і навіть вище. Товщина нижньої частини стебла за дотримання оптимальної щільності рослин на одиниці площі варіює від 2 до 4 см. Встановлено, що стебла високоврожайних олійних сортів та гібридів не гілкуються [6].

Для соняшнику характерні крупні, черешкові листки, які розміщені на рослині почергово та вкриті короткими жорсткими волосками. Кількість листків на одній рослині є їх сортовою особливістю, а також залежить від тривалості періоду вегетації і становить від 20 до 36 штук. Листкам соняшнику властивий геліотропізм, що значно підвищує інтенсивність та продуктивність процесу фотосинтезу [6].

Суцвіття соняшнику – це багатоквітковий кошик. Навколо суцвіття розміщено в декілька рядів дрібні листочки, які разом утворюють обгортку. Основою суцвіття є велике квітколоже. У кошику присутні квітки двох типів, зокрема язичкові та трубчасті. По самісінькому краю кошика, в один або декілька рядів, розміщуються язичкові квітки. Вони безплідні, однак вони є дуже важливими для культур бо основна їх функція це приваблювання комах запилювачів. Трубчасті квітки вони плодоносні і займають основну частину квітколожа. За сприятливих погодних умов під час цвітіння, достатнього забезпечення рослин необхідними для них елементами мінерального живлення, в одному кошику закладається біля 1000–1200 квіток. Тривалість періоду цвітіння одного кошика становить орієнтовно 8–10 днів. Розмір кошика соняшнику в діаметрі знаходиться в межах від 10 до 25 см у гібридів і до 40 см – у сортів [6].

Плід у соняшнику – сім'янка з шкірястим оплоднем, який не зростається безпосередньо з насінноюю.

## 2.2. Біологічні особливості культури

**Вимоги до температури.** Рослина соняшнику відноситься до посушливої зони. Вцілому соняшник має підвищені вимоги до наявності тепла, однак його насіння вже починає проростати за середньодобової температури ґрунту 3–4°C. За такого температурного режиму порівняно тривалим є період проростання насіння бо сходи культури з'являються лише на 20–28-й день. Оптимальною температурою повітря для проростання насіння є 20°C. За такої температури повітря сходи культури на поверхні ґрунту з'являються вже на 7–8-й день. Важливо відзначити, що насіння, яке перебуває в стадії проростання або вже покільчилося в ґрунті задовільно переносить зниження температури до мінус 10°C. Молоді сходи рослин також здатні витримувати короткотермінові ранньо весняні приморозки до 4–6°C. У першій половині вегетації оптимальна температура для росту знаходиться біля 22°C, а в період від цвітіння до повного досягання – до 24–

25°C. Температура повітря, яка перевищує 30°C зумовлює порушення фізіологічних процесів у рослині та негативно відзеркалюється на темпах росту і розвитку рослин.

**Вимоги до вологи.** Соняшник належить до групи посухостійких культур. Поряд з цим соняшник позитивно реагує на достатнє забезпечення його вологою. Коефіцієнт водоспоживання становить 450–570. Завдяки потужній, глибокопроникаючій кореневій системі та високій осмотичній силі кореня він ефективно використовує вологу з глибини до 300 см. Однак при цьому може практично повністю висушувати 150-сантиметровий шар ґрунту.

Встановлено, що впродовж періоду від сходів до утворення кошиків, соняшник використовує 20–25 % води від загальної її потреби, споживаючи її переважно з верхніх шарів ґрунту. До 60 % вологи засвоює соняшник з ґрунту впродовж періоду утворення кошика-цвітіння. За відсутності вологи в цей період кошики і насіння бувають недорозвиненими.

**Вимоги до світла.** Соняшник відноситься до рослин короткого дня. Тому, він дуже вимогливий до інтенсивності сонячної радіації. За недостатнього освітлення або затіненні послаблюється рістові процеси у рослин, утворюються дрібні кошики, подовжується стебло, зменшується насіннева продуктивність. У разі переміщення культури із півдня на північ період її вегетації подовжується. Тривалість періоду від сівби до досягання насіння гібридів соняшнику в Україні, залежить від групи їх стиглості, погодних умов і становить від 80 до 130 днів.

**Вимоги до ґрунту.** Соняшник найкраще росте та розвивається на добре оструктурених чорноземних та каштанових ґрунтах. Найкраще, щоб ці ґрунти були з нейтральною або слаболужною реакцією ґрунтового розчину. У лісостепових районах також успішно можна культивувати соняшник на сірих і темно-сірих ґрунтах. Непридатними вважаються для культури важкі, безструктурні ґрунти, а також легкого механічного складу та дуже кислі.

## РОЗДІЛ 3. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження проводили на дослідному полі Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції імені М.І. Вавилова Інституту свинарства і агропромислового виробництва Національної академії аграрних наук України в тимчасовому польовому досліді. Дослідне поле станції, де проводили польову частину експерименту, знаходиться в с. Степне Полтавського району.

Весь ґрунтовий покрив рівнинний. Ярів і розмивів немає. Залягання ґрунтових вод глибоке – біля 22 м.

Основним типом ґрунту на дослідному полі є чорнозем типовий мало гумусний. За механічним складом цей тип ґрунту належить до важкого суглинку. Вміст грубого пилу в ньому становить від 37 до 43 %, мулуватих часток – в межах 25–38 %. Перерозподіл колоїдних частин по профілю незначний.

Ґрунт ділянки, де проводили польові дослідження характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу в горизонті 0–20 см становить 3,4 %. Реакція ґрунтового розчину слабокисла, рН сольової витяжки 5,9. В орному шарі міститься 6,14 мг азоту, що гідролізується (за Тюрінім і Коновою), 16,8 мг рухомого фосфору (за Чириковим), 21,8 мг на 100 г ґрунту калію (за Масловою).

### 3.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Характерною ознакою клімату Полтавської області є помірна континентальність з нестабільним зволоженням, холодною зимою і жарким, періодично і посушливим літом. Вцілому клімат Полтавської області характеризується наступними метеорологічними показниками: середня багаторічна сума опадів становить 485 мм, а впродовж вегетаційного періоду соняшника (травень–вересень) – 249,1 мм. За багаторічними спостереженнями, місяцем з найменшою сумою опадів є вересень, а з максимальною – у червень та липень.

Середня багаторічна температура повітря на території Полтавської області, залежно від географічного розміщення знаходиться в межах від 7,0 до 8,5°C. В літній період максимальна температура повітря може підвищуватися до 37–38°C. В зимовий період мінімальна температура знижується до мінус 35°C. За даними багаторічних спостережень відзначено, що перехід середньодобової температури повітря через ноль градусів восени відбувається 21 листопада, а весною – 21 березня. Тривалість безморозного періоду в повітрі становить 174 дні, на поверхні ґрунту – 156 днів.

Для зимового періоду вцілому характерна недостатня висота та стійкість снігового покриву. Часто спостерігаються глибокі відлиги, коли середньодобова температура повітря підвищується до плюсових значень – 5–10°C.

Для весняного періоду характерне інтенсивне наростання позитивних температур. Літо переважно жарке, малохмарне. Впродовж літньо-осіннього періоду часто відзначаються тривалі бездощові періоди, коли вміст вологи в кореневмісному шарі ґрунту знижується до мертвого запасу. Осінній період характеризується збільшення хмарних та дощових днів, відзначається наявність нічних приморозків, інтенсивне зниження температури повітря.

Залежно від пори року середня відносна вологість повітря варіює від 58 % в серпні до 88 % в січні. В періоди тривалих посух відносна вологість

повітря знижується до 16–17 % (травень і серпень), а у вересні і жовтні – до 25–27 %. Суховії найчастіше спостерігаються у ранній весняний період. Тривалість їх в південно-східній частині області становить 10–14 днів, в північно-західній – 5–9 днів.

Середня сума активних температур в межах області становить 2600–3000°C, що цілком достатньо для росту, розвитку та досягання рекомендованих для зони гібридів соняшнику.

Погодні умови в роки (2019–2021) проведення досліджень мали певні відхилення від норми. Так, у середньому за весняний період 2019 року температура повітря становила 10,6 градуса, що на 1,4 градуса менше багаторічного показника. Сума опадів за період дорівнювала 129 мм, або перевищувала середнє багаторічне значення лише на 5,3 %.

Спостереження встановлено, що за літній період 2019 року випало 125,7 мм опадів, сума середньодобових позитивних температур становить 1965 градусів, за середніх багаторічних значень цих показників, відповідно 196,3 мм і 1676 градусів.

У 2020 році кількість опадів та тепла їх розподіл за фазами розвитку рослин були не завжди відповідали потребам польових культур, а в окремі періоди, зокрема липні, серпні місяці мали екстремальний характер. Це певною мірою негативно позначилося на рості і розвитку сільськогосподарських культур.

У цілому, погодні умови весняного періоду 2021 року, зважаючи на показники температурного режиму, суми опадів є підстави вважати достатнім для посівів сільськогосподарських культур. Сума середньодобових активних температур повітря дорівнювала 9563 градуси, що на 328 градусів більше за середнє багаторічне значення. Впродовж періоду сума опадів перевищувала норму на 32,8 мм.

Літній період був помірно сприятливим, за виключенням серпня місяця, який вирізнявся значним дефіцитом вологи опадів.

### 3.3. Методика проведення досліджень

Особливості впливу різних доз мінеральних добрив на продуктивність гібридів соняшнику, вивчали у польовому досліді впродовж 2019–2021 рр. згідно з методикою закладання польових дослідів [19] за наступною схемою (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Схема досліду

Гібрид соняшнику (група стиглості)	Доза добрив, кг д. р./га
Ореол (ранньостиглий)	Без добрив (контроль)
	N <sub>30</sub> P <sub>50</sub>
	N <sub>40</sub> P <sub>70</sub>
	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub>
	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>
Кадет (середньоранній)	Без добрив (контроль)
	N <sub>30</sub> P <sub>50</sub>
	N <sub>40</sub> P <sub>70</sub>
	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub>
	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>
Драйв (середньостиглий)	Без добрив (контроль)
	N <sub>30</sub> P <sub>50</sub>
	N <sub>40</sub> P <sub>70</sub>
	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub>
	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>

Посівна площа ділянки – 112,0 м<sup>2</sup>, облікової – 56,0 м<sup>2</sup>. Густота стояння рослин 50 тис. шт./га. Повторність дослідів триразова. Спосіб сівби широкорядний із шириною міжрядь 0,7 м. Сівбу гібридів соняшника проводили на початку третьої декади квітня, за стабільного прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння до 8,0 градусів.

Для вивчення особливостей росту і розвитку, продуктивних і якісних показників гібридів проводили спостереження та дослідження:

1. За проведення фенологічних спостережень відмічали дату сівби, сходів, бутонізації, цвітіння, господарську стиглість зерна.

2. Зразки ґрунту для визначення вмісту поживних речовин відбирали на глибину 0-30см перед внесенням добрив та у фазу повної стиглості рослин. У відібраних зразках визначали:

- вміст азоту, що легко гідролізується за Корнфілдом;
- вміст рухомого фосфору та обмінного калію за Чириковим.

3. Облік урожайності проводили вручну шляхом зрізування кошиків з облікової площі ділянки з послідуочим обмолотом комбайном Сампо – 500. Потім проводили зважування і відбирали середні зразки для визначення вологості і засмітченності. Урожай насіння приводили до 8 % вологості і 100 % чистоти.

4. Олійність насіння визначали в біохімічній лабораторії методом Рушковського.

5. Економічну ефективність вирощування гібридів соняшнику розраховували за загальноприйнятими методиками [59].

### 3.4. Агротехніка вирощування культури

**Гібрид Ореол** створений двома науково-дослідними установами, зокрема Селекційно-генетичним інститутом – Національним центром насіннезнавства та сортовивчення та Інститутом рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Гібрид покращеними господарсько-цінними ознаками, зокрема вирізняється високою урожайністю, високотехнологічний, простий міжлінійний, придатний до інтенсивних технологій вирощування. Для нього характерний олійний напрямок використання, має підвищений вміст олеїнової кислоти в олії. Рекомендований до вирощування в зоні Степу та Лісостепу. Ранньостиглий, тривалість вегетаційного періоду становить 102–105 днів. Потенційна урожайність насіння гібриду Ореол порівняно висока, вона знаходиться в межах 4,1–4,2 т/га. Вміст олії в насінні становить біля 50,9 %, лушпинність – 22–23 %, збір олії – 1,7–2,0 т/га. Маса 1000 сім'янок – 65–68 г. Рекомендована густина стояння рослин в умовах Степу – 55–60 тис. рослин/га, а за вирощування у Лісостепу – 50–55 тис. рослин/га.

**Гібрид Кадет** – це продукт селекційної роботи двох науково-дослідних установ – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення та Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. За результатами державного сортовипробування рекомендований до вирощування в умовах Лісостепу. Зокрема цей гібрид вирізняється високою урожайністю та технологічністю. Гібрид простий міжлінійний олеїнового типу. Генетично обумовлена насіннева продуктивність гібриду Кадет становить 3,96 т/га, лушпинність – 22–23 %, вміст олії 48,8 %, а збір олії з 1 га площі засіву 1,7–1,8 т. Гібрид відноситься до середньоранньої групи стиглості, з тривалістю періоду вегетації 108–110 днів. Вміст олеїнової кислоти в олії високий – до 79 %. Стійкий до вовчка (раси А, В, С, D, E) та до ураження несправжньою борошнистою росою (раса 730). Маса 1000 сім'янок – 65,5–69,0 г. Для ароформувань Степу рекомендована густина стояння рослин – 55–60 тис. рослин/га, а для Лісостепу – 50–55 тис. рослин/га.

**Гібрид Драйв** також створений спільно вище зазначеними селекційними установами. Рекомендований авторами для культивування в ґрунтово-кліматичних зонах Степу та Лісостепу. Для гібриду характерні такі позитивні озники, як висока урожайність насіння, стійкість до осипання за перестою на пні, стійкість до посухи. Гібрид для вирощування за інтенсивними технологіями, високотехнологічний, простий між лінійний. Напрямок використання – олійний. Біологічна урожайність на рівні 4,5–5,1 т/га, вміст олії – 50–52 %, лущинність – 20–24 %. стійкий до 5 рас вовчка. Середньостиглий, з вегетаційним періодом 112–115 діб.

**Попередники.** Соняшник не слід висівати після культур, які використовують багато води з нижніх шарів ґрунту. Це – багаторічні трави, сорго, суданка, цукрові буряки. Кращими ж попередниками є: зернові колосові (пшениця озима та жито, ячмінь ярий, овес), з просапних – кукурудза на силос та зерно.

**Удобрення.** Краще всього, за ґрунтово-кліматичних умов лівобережного Лісостепу і сучасного економічного стану країни, вносити лише 1 ц/га нітроамофоски –  $N_{16}P_{16}K_{16}$  за сівби.

**Обробіток ґрунту.** Під соняшник основний обробіток слід вести лише у літньо-осінній період. Розміщення по веснооранці – недопустиме.

Мета обробітку, як основного, так і передпосівного: зменшення засміченості бур'янами та створення такої будови орного шару, при якій би найповніше нагромаджувалася та зберігалась волога у ґрунті.

Зразу ж після збирання колосових культур проводять лущення стерні дисковими знаряддями на глибину 5-6 см у 1-2 сліди.

Основний обробіток – на 20-22 см виконують плугами з передплужниками бажано у агрегаті з зубовими боронами чи котком, або плоскорізами-глибокорозпушувачами. Календарний строк – кінець вересня-початок жовтня. Перед замерзанням ґрунт обробляється на 8-10 см культиватором КПС-4 без борін.

Передпосівна підготовка ґрунту зумовлюється попередником та погодними умовами. Мета передпосівного обробітку ґрунту – зберегти на глибині згортання насіння достатню кількість вологи, знищити сходи зимуючих та ранніх ярих бур'янів, вирівняти поверхню ґрунту та забезпечити рівномірне загортання насіння на оптимальну глибину. Це досягається проведенням розпушування зразу ж після настання у верхньому шарі фізичної стиглості ґрунту зубовими боронами або боронами типу ВНЦ-Р.

Передпосівну культивуацію проводять на 5-6 см краще культиваторами УСМК-5,4 або типу «Скорпіон». Під передпосівну культивуацію вносять один з таких гербіцидів: Гезагард (Прометрин), Трефлан, Дуал, Харнес, Фронт'єр 900, Трофі-супер, Ептам 6Е. Застосування Трефлана і Ептама потребує термінового загортання їх у ґрунт.

**Сорти і гібриди.** У даний час площі соняшнику засіваються, у основному гібридами, продуктивність яких значно вища, ніж у сортів. Це вимагає щорічного поновлення, придбання гібридного насіння, вартість якого дуже висока. Але у зв'язку з тим, що норма висіву насіння не перевищує 6–7 кг/га, у загальних витратах доля витрат на насіння менша, ніж у зернових культур на 10–12 %.

Кращими гібридами є: Ореол, Кадет, Драйв, Світоч, Кий, Красень, Сівер, Еней, Ковчег, Соната, Перформер, Алісон, Символ, Дарій, Ясон, Всесвіт, НК Долбі. У Лісостепу ранньостиглі сорти і гібриди повинні займати 60–70 %, середньоранні – 30–40 %.

**Підготовка насіння.** Використовувати слід лише високоякісне насіння (високих репродукцій, чисте – 98,0-99,9%, не уражене хворобами, з високою схожістю – 87-92% та життєздатністю, з масою 1000 насінин для сортів – 80-90 г, для гібридів – не менше 50 г) районованих сортів та гібридів. Як правило, насіння поступає у господарства уже протруєним, готовим до сівби. У разі, коли насіння не оброблялось хімічними препаратами до реалізації, то це слід обов'язково виконати у господарстві поєднуючи цю роботу з

обробкою насіння стимуляторами росту, такими як: Емістим С – 15 мл, Агростимулін – 15 мл, Трептолем – 10-15 мл на тону насіння. Ці регулятори росту можуть сприяти підвищенню олійності до 3,5% та збільшенню виходу олії на 16-18%. Для протруювання насіння соняшнику використовують такі препарати: Колфуго Супер, 20% в.с., Промет 400, 40% м.с. та інші.

**Сівба.** До сівби соняшнику приступають після закінчення сівби ранніх ярих та цукрових буряків. У цей час ґрунт на глибині загорання насіння прогрівається до 8-10°C. При наявності у господарстві достатньої кількості гербіцидів для внесення під соняшник зволікати з сівбою соняшнику не слід.

Сіють соняшник пунктирним способом з шириною міжрядь 70 см з таким розрахунком, щоб на час збирання густина насадження становила 47-52 тис. рослин на гектар. Для цього норму висіву схожого насіння необхідно збільшувати на 15-20%. Це – 4,3-4,7 насінин на погонний метр рядка. Оптимальною глибиною загорання насіння є 5-6 см. За пересихання верхнього шару ґрунту, чого допускати не можна, глибину загорання насіння можна збільшити до 7-8 см. Сіють соняшник сівалками СУПН-8, «Оптіма».

Необхідно зазначити, що пунктирний спосіб сівби передбачає інтенсивне застосування як механічних способів боротьби з бур'янами, так і хімічних – шляхом застосування базових і страхових гербіцидів.

Дуже важливо, під час сівби забезпечити прямолінійність рядків, з тим щоб зменшити пошкодження рослин при проведенні міжрядних обробітків та обробляти більшу ширину міжрядь за рахунок зменшення захисних зон.

**Догляд за посівами.** Передбачає проведення таких операцій:

- прикочування ґрунту після сівби кільчасто-шпоровими котками;
- механічне знищення бур'янів у міжряддях. У залежності від наявності бур'янів, інтенсивності їх проростання, міжряддя протягом вегетації розпушують 1-3 рази. Частіше всього використовують культиватори КРН-5,6, КРН-4,2. Глибина розпушування міжрядь 5-6 см. При проведенні міжрядних

обробітків не допускається пошкодження рослин та зрідженості посівів.

Ширина захисної зони рядка – 12-13 см;

- внесення гербіцидів до з'явлення сходів, якщо не було проведено внесення гербіцидів перед передпосівною культивацією можна застосувати Харнес 2,5-3 л/га, Фронт'єр 900 1,5-1,7 л/га, після з'явлення сходів Фуроре супер 1,5-2 л/га;
- боротьба з шкідниками та хворобами – обприскування посівів одним із препаратів (Карате, Децис, Аріво, Штефесін, Бі-58 новий) для знищення довгоносиків і геліхризової попелиці, а також обробка посівів проти сірої і білої гнилей, фомопсису та ін. у фазу цвітіння препаратом Колфуго Супер, який не має негативного впливу на бджіл. Проти білої та сірої гнилі застосовують також Ровраль ФЛО.

**Збирання врожаю.** Якщо у господарстві немає ліній для підсушування насіння соняшнику, його збирання починають при зниженні вологості насіння до 10–12 відсотків. Така вологість насіння буває, коли рослини з жовтими та жовто-бурими кошиками у посівів не перевищують 10–12 %, у решти рослин – кошики бурі та сухі.

Тривалість збирання соняшнику не повинно тривати більше як 6–7 днів. Соняшник збирають зерновими комбайнами з спеціальними пристроями. При надходженні насіння на тік, його необхідно ретельно очистити та відсортувати. Це дасть змогу знизити вологість насіння, створити кращі умови для зберігання його у складських приміщеннях.

## РОЗДІЛ 4.

### ЕФЕКТИВНІСТЬ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

#### 4.1. Вплив мінеральних добрив на вміст поживних речовин у ґрунті за вирощування соняшнику

Соняшник, маючи добре розвинуту кореневу систему і надземну масу, ставить високі вимоги до наявності у ґрунті засвоюваних форм поживних речовин. Кількісне споживання ним із ґрунту елементів живлення залежить від сортових особливостей, періоду вегетації, асиміляційної активності листя, погодних і ґрунтових умов і перш за все від наявності в ґрунті води, поживних речовин в засвоюваній формі і в правильному співвідношенні.

По результатам наших досліджень внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню вмісту поживних речовин у тридцяти сантиметровому шарі ґрунту в порівнянні з контролем (без внесення добрив) (табл. 4.1). Так, за вирощування ранньостиглого гібриду Ореол і середньостиглого Драйв найбільший вміст легкогідролізуемого азоту, відповідно 147,6 і 139,6 мг/кг ґрунту, спостерігали на варіанті із внесенням повного мінерального удобрення  $N_{50}P_{90}K_{90}$ . За вирощування середньораннього гібриду Кадет вищим був показник вмісту азоту у ґрунті за внесення мінеральних добрив у дозі  $N_{40}P_{70}$  – 140,4 мг/кг ґрунту. Вище зазначені рівні вмісту азоту в 0–30 см шарі ґрунту за Корнфілдом відповідали низькій забезпеченості ґрунту цим елементом мінерального живлення рослин соняшнику. Однак порівняно з контролем його наявність в ґрунті була вищою на 9,5–19,8 %. На варіантах з іншими дозами удобрення вміст азоту також був більшим від контролю, але в меншій мірі. Слід відмітити, що внесення максимальної дози  $N_{60}P_{90}$  зумовило зниження вмісту азоту у ґрунті по відношенню до менших та середніх доз мінеральних добрив. Схожу закономірність спостерігали за вмістом рухомого фосфору в ґрунті. При вирощуванні гібриду Ореол

найбільший вміст фосфору 98,2 мг/кг ґрунту був за внесення мінімальної дози мінерального удобрення  $N_{30}P_{50}$ . На даному варіанті удобрення вміст фосфору в ґрунті був вищим від контролю на 14,9 мг/кг ґрунту або 17,9 %.

Таблиця 4.1

**Вміст поживних речовин у 0–30 см шарі ґрунту на час збирання гібридів соняшнику, мг/кг ґрунту (середнє 2019–2021 рр.)**

Варіанти	Вміст поживних речовин у 30 см шарі ґрунту на час збирання гібридів соняшнику, мг/кг ґрунту		
	NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
<b>Ореол</b>			
Без добрив (контроль)	123,2	83,3	135,7
$N_{30}P_{50}$	128,8	98,2	152,2
$N_{40}P_{70}$	136,3	93,9	144,0
$N_{50}P_{90}$	131,7	91,9	152,9
$N_{50}P_{90}K_{90}$	147,6	93,7	161,6
<b>Кадет</b>			
Без добрив (контроль)	123,2	81,1	123,9
$N_{30}P_{50}$	138,4	94,0	142,8
$N_{40}P_{70}$	140,4	96,2	138,1
$N_{50}P_{90}$	131,2	92,7	136,7
$N_{50}P_{90}K_{90}$	138,8	102,9	164,2
<b>Драйв</b>			
Без добрив (контроль)	127,5	80,8	129,6
$N_{30}P_{50}$	131,9	92,7	150,5
$N_{40}P_{70}$	136,5	101,7	157,8
$N_{50}P_{90}$	129,7	92,2	154,9
$N_{50}P_{90}K_{90}$	139,6	98,7	178,2

У разі збільшення дози добрив показники вмісту фосфору в 0–30 см шарі ґрунту зменшувалися. Гібрид Драйв залишав найбільше даного елемента за внесення дози  $N_{50}P_{90}K_{90}$ . Разом з тим спостерігався підвищений вміст фосфору – 102,9 мг/кг ґрунту. Перевищення до контролю становило 26,9 %. Аналогічно підвищений вміст фосфору, 101,7 мг/кг ґрунту,

відмічений по середньостиглому гібриду Драйв, який вирощували на варіанті із середньою дозою  $N_{40}P_{70}$ . За іншими варіантами удобрення показники вмісту рухомого фосфору були меншими і відповідали середньому значенні забезпеченості ґрунту даним елементом мінерального живлення. Закономірно, що найменше рухомого фосфору містилося в орному шарі ґрунту на варіанті без внесення мінеральних добрив.

Дослідженнями відзначено, що внесення тукосуміші із азотних і фосфорних мінеральних добрив зумовлювало збільшення вмісту в ґрунті важливого для живлення соняшнику елементу – обмінного калію. На варіантах із внесенням азоту і фосфору, в порівнянні з контролем, вміст калію, залежності від варіанту удобрення і групи стиглості гібриду, збільшився на 8,3–28,2 мг/кг ґрунту або 6,1–21,8 %.

Додавання калію до азотно-фосфорного удобрення сприяло помітному збільшенню вмісту в ґрунті обмінного калію. Дослідження свідчать, що вміст даного елементу живлення у 0–30 см шарі ґрунту за вирощування ранньостиглого гібриду Ореол становив 161,6, середньораннього гібриду Кадет – 164,2 і середньостиглого гібриду Драйв – 178,2 мг/кг ґрунту.

#### **4.2. Вплив системи удобрення на насінневу продуктивність гібридів соняшнику**

Проведені нами дослідження виявили, що мінеральні добрива мали позитивний вплив на формування врожаю гібридів соняшнику різних груп стиглості (табл. 4.2). Так, застосування мінеральних добрив сприяло підвищенню урожайності гібриду Ореол від 0,14 т/га (4,5 %) за дози  $N_{30}P_{50}$  до 0,28 т/га (9,0 %) за внесення азоту 50 кг/га і фосфору 90 кг/га діючої речовини. У середньому за роки досліджень найвищу врожайність насіння 3,38 т/га сформовано за внесення максимальної дози мінеральних добрив  $N_{50}P_{90}K_{90}$ . В той же час практично такий же рівень урожайності одержано в результаті внесення азотно-фосфорного добрива в дозі  $N_{50}P_{90}$ . Приріст

урожайності порівняно до контролю становив 0,23 т/га або 7,4 %. Отже, урожайність насіння соняшнику гібриду Ореол за внесення повного мінерального добрива (N<sub>50</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>) переважала рівень його продуктивності за внесення максимальної дози азотно-фосфорного добрива (N<sub>50</sub>P<sub>90</sub>) лише на 0,05 т/га або 1,5 %. Тобто можна вважати рівноцінним вплив вище зазначених доз мінеральних добрив на урожайність насіння соняшнику Ореол.

Таблиця 4.2

**Урожайність соняшнику залежно від рівня мінерального живлення, т/га  
(середнє за 2019–2021 рр.)**

№ вар.	Рівні удобрення	Урожайність, т/га	+ _ до контролю	
			т/га	%
<b>Ореол</b>				
1.	Без добрив (контроль)	3,10	–	–
2.	N <sub>30</sub> P <sub>50</sub>	3,24	0,14	4,5
3.	N <sub>40</sub> P <sub>70</sub>	3,32	0,22	7,1
4.	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub>	3,33	0,23	7,4
5.	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	3,38	0,28	9,0
<b>Кадет</b>				
1.	Без добрив (контроль)	3,11	–	–
2.	N <sub>30</sub> P <sub>50</sub>	3,35	0,24	7,7
3.	N <sub>40</sub> P <sub>70</sub>	3,38	0,27	8,7
4.	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub>	3,39	0,28	9,0
5.	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	3,40	0,29	9,3
<b>Драйв</b>				
1.	Без добрив (контроль)	3,31	–	–
2.	N <sub>30</sub> P <sub>50</sub>	3,40	0,09	2,7
3.	N <sub>40</sub> P <sub>70</sub>	3,45	0,14	4,2
4.	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub>	3,47	0,16	4,8
5.	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	3,53	0,22	6,6
НІР 0,95 для добрив – 0,04–0,12 т/га, для гібридів – 0,02–0,11 т/га, взаємодія – 0,05–0,21 т/га				

Гібрид Кадет формував максимальну врожайність насіння за внесення максимальної дози N<sub>50</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> – 3,40 т/га. Приріст урожайності порівняно до контролю становив 0,29 т/га або 9,3 %. Слід відзначити, що внесення лише азотно-фосфорного добрива та зменшення його дози від максимальної (N<sub>50</sub>P<sub>90</sub>)

до мінімальної ( $N_{30}P_{50}$ ) істотно не позначилося на урожайності насіння гібриду кадет. Різниця в урожайності між цими варіантами удобрення становила лише 0,01–0,04 т/га.

Гібрид Драйв також максимальну врожайність формував на варіанті з повною дозою мінеральних добрив  $N_{50}P_{90}K_{90}$  – 3,53 т/га. Підвищення урожайності насіння порівняно з контролем становило 0,22 т/га або 6,6 %. Інші дози мінеральних добрив формували прибавку врожаю в межах від 0,09 до 0,16 т/га, що перевищувало контроль на 2,7–4,8 %. Аналіз даних урожайності насіння гібриду Драйв за вирощування на різних фонах удобрення свідчить про низьку реакцію його на зміну рівня мінерального живлення.

#### **4.3. Олійність насіння гібридів соняшнику залежно від доз мінеральних добрив.**

В наших дослідженнях внесення добрив мало позитивний вплив на вміст олії в насінні гібридів соняшнику. Виявлено зворотню закономірність, яка свідчить, що із підвищенням урожайності від застосування добрив, вміст олії в сім'янці, навпаки, зменшувався. Всі гібриди, які вирощували в досліді формували найбільшу олійність на варіанті без внесення добрив (табл. 4.3).

*Таблиця 4.3*

#### **Олійність насіння гібридів соняшнику залежно від дози мінеральних добрив, % (середнє за 2019–2021 рр.)**

Дози добрив, кг/га д. р.	Олійність, %		
	Ореол	Кадет	Драйв
Без добрив (контроль)	52,1	50,8	50,7
$N_{30}P_{50}$	51,2	50,3	50,0
$N_{40}P_{70}$	51,2	50,0	49,8
$N_{50}P_{90}$	51,0	50,0	49,9
$N_{50}P_{90}K_{90}$	51,0	49,7	49,6

За внесення різних доз мінеральних добрив вміст олії в насінні соняшнику був меншим, порівняно з контролем у гібриду Ореол на 0,9–1,1

%, гібриду Кадет – на 0,5–1,1 %, гібриду Драйв – на 0,7–1,1 %. Слід відзначити, що різні рівні удобрення істотно не позначилися на вмісті олії в насінні. Різниця між варіантами удобрення за олійністю насіння соняшника у гібриду Ореол на 0,2 %, гібриду Кадет – на 0,3–0,6 %, гібриду Драйв – на 0,2–0,4 %.

#### 4.4. Вплив системи удобрення на площу листової поверхні гібридів соняшнику

В результаті наших досліджень було виявлено суттєвий вплив мінеральних добрив на площу листової поверхні. Водночас із збільшення дози удобрення збільшувалася і листовка поверхня (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

#### Площа листової поверхні гібридів соняшнику у фазу цвітіння залежно від дози добрив (середнє за 2019–2021 рр.)

Дози добрив	Площа листової поверхні	
	на одній рослині, дм <sup>2</sup>	на одному гектарі, тис. м <sup>2</sup>
<b>Ореол</b>		
Без добрив (контроль)	43,9	22,0
N <sub>30</sub> P <sub>50</sub>	50,2	25,1
N <sub>40</sub> P <sub>70</sub>	51,5	25,7
N <sub>50</sub> P <sub>90</sub>	55,2	27,6
N <sub>50</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	56,3	28,1
<b>Кадет</b>		
Без добрив (контроль)	45,8	22,9
N <sub>30</sub> P <sub>50</sub>	51,3	25,6
N <sub>40</sub> P <sub>70</sub>	56,2	28,1
N <sub>50</sub> P <sub>90</sub>	58,3	29,1
N <sub>50</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	58,0	29,0
<b>Драйв</b>		
Без добрив (контроль)	46,9	23,4
N <sub>30</sub> P <sub>50</sub>	52,1	26,0
N <sub>40</sub> P <sub>70</sub>	55,6	27,8
N <sub>50</sub> P <sub>90</sub>	56,7	28,3
N <sub>50</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	59,1	29,5

Так, у гібриду Ореол за дози добрив N<sub>50</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> даний показник досяг максимального розміру і склав 56,3 дм<sup>2</sup> на одній рослині, або 28,1 тис.м<sup>2</sup>/га, що в порівнянні з контролем (без добрив) більше на 12,4 дм<sup>2</sup> на одній рослині і на 6,1 тис.м<sup>2</sup> з одиниці площі.

В середньому в гібриду Кадет найбільша площа листової поверхні – 58,3 дм<sup>2</sup>, формувалася при внесенні азато-фосфорних добрив в дозі N<sub>50</sub>P<sub>90</sub>.

Включення до тукосумішки калію не сприяло збільшенню листкового апарату.

У гібриду Драйв площа листкової поверхні однієї рослини поступово збільшувалася із підвищення норми мінерального удобрення. Так, за внесення мінімальної дози в порівнянні з контролем, асиміляційна поверхня збільшилася на 10%, а уже застосування максимальної дози сприяло збільшенню даного показника на 20 %. Внесення середніх доз мали проміжне значення. Формування більшої площі листкової поверхні на гектарі відбувалося пропорційно більшій асиміляційній поверхні на одній рослині.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОЗ ДОБРИВ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

В умовах орієнтації економіки України на інноваційний шлях розвитку першочергового значення набуває формування дієвих механізмів взаємодії науки, освіти, бізнесу та суспільного виробництва. Інноваційно активні наукові установи, вищі навчальні заклади, які розміщені в районах з високою концентрацією суб'єктів наукоємного виробництва, мають можливість ефективно впливати на трансформацію наукових знань у високотехнологічні конкурентоспроможні товари з одночасним підвищенням рівня наукового потенціалу за рахунок рефінансування науки і освіти.

В умовах сьогодення відбувається посилення конкуренції на ринку товаровиробників, що в певній мірі пов'язано із трансфером в сільськогосподарське виробництво інноваційних наукових, технічних, економічних рішень. Це також зумовлено і чинниками, які характеризують глобалізацію ринків збуту товарної продукції. Доведено, що інтенсифікація сільськогосподарського виробництва повинна базуватися на сучасних інноваційних досягненнях як в напрямку технічної модернізації виробництва, так і здобутках селекційних установ, зокрема створення нових сортів та гібридів з кращими господарсько-цінними ознаками.

В своїх дослідженнях виробничі витрати на вирощування гібридів соняшнику розраховували за технологічними картами та цінами на матеріали і ресурси в 2021 році. Вартісну оцінку урожайності насіння проводили за ціною, яка сформувалася на ринку регіону впродовж двох біржових торгів – 18600 грн./т. В досліді на показники економічної ефективності виробництва насіння гібридів соняшнику в значній мірі залежали від фону мінерального живлення.

За трирічними результатами досліджень розраховано показники економічної ефективності вирощування гібридів різних груп стиглості за різних варіантів удобрення (табл. 5.1, 5.2, 5.3). Так, за вирощування ранньостиглого гібриду сояшника Ореол, значення вартості валової продукції є найвищим 62868 грн./га за внесення повного мінерального добрива в дозі N<sub>50</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>. Внесення азотно-фосфорних добрив, а також зменшення їх доз супроводжувалося зниженням вартості валової продукції гібриду Ореол. Однак порівняно із варіантом без добрив, значення цього показника було вищим на 4,5–7,4 %. Собівартість 1 тонни насіння гібриду Ореол найнижчою була мінімальної дози мінеральних добрив N<sub>30</sub>P<sub>50</sub> і становила 6027,5 грн./т. На цьому ж варіанті удобрення найвищим був і рівень рентабельності вирощування сояшнику гібриду Ореол 208,6 %.

Таблиця 5.1

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

Показники ефективності	Дози добрив, кг/га д. р.				
	Без добрив (контроль)	N <sub>30</sub> P <sub>50</sub>	N <sub>40</sub> P <sub>70</sub>	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub>	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>
Урожайність, т/га	3,10	3,24	3,32	3,33	3,38
Вартість основної продукції, грн/га	57660	60264	61752	61938	62868
Виробничі витрати, грн/га	17681	19529	21221	22928	25466
Собівартість 1 т насіння, грн	5703,5	6027,5	6391,9	6885,3	7534,3
Умовний чистий прибуток, грн/га	39979	40735	40531	39010	37402
Рентабельність, %	226,1	208,6	191,0	170,1	146,9

Деякі інші значення економічних показників характерні для середньораннього гібриду сояшнику Кадет залежно від різних рівнів мінерального живлення. Так, в цілому всі оціночні економічні показники в цього гібриду вищі, ніж у ранньостиглого гібриду Ореол. Вартість валової продукції за варіантами досліду становила 57846–63240 грн./га. Верхнє

значення цього показника на фоні повного мінерального добрива в дозі  $N_{50}P_{90}K_{90}$ , а нижнє – на варіанті без внесення мінеральних добрив. Різниця, за вартістю валової продукції, між вище зазначеними варіантами становить 5394 грн./га або 9,0 %. Наступні оціночні економічні показники, зокрема собівартість 1 тонни насіння, умовний чистий прибуток, рентабельність найвищими були за внесення мінімальної дози азотно-фосфорних добрив  $N_{30}P_{50}$  і становили, відповідно, 5829,6 грн./т, 40735 грн./га, 219,1 %.

Таблиця 5.2

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

Показники ефективності	Дози добрив, кг/га д. р.				
	Без добрив (контроль)	$N_{30}P_{50}$	$N_{40}P_{70}$	$N_{50}P_{90}$	$N_{50}P_{90}K_{90}$
Урожайність, т/га	3,11	3,35	3,38	3,39	3,40
Вартість основної продукції, грн/га	57846	62310	62868	63054	63240
Виробничі витрати, грн/га	17681	19529	21221	22928	25466
Собівартість 1 т насіння, грн	5685,2	5829,6	6278,4	6763,4	7490,0
Умовний чистий прибуток, грн/га	40165	42781	41647	40126	37774
Рентабельність, %	227,2	219,1	196,3	175,0	148,3

У середньостиглого гібриду Драйв вищий рівень валової продукції формувався за внесення азотно-фосфорно-калійного добрива  $N_{50}P_{90}K_{90}$  і дорівнював 65658 грн./га. За внесення лише різних доз азотно-фосфорних добрив відзначено зменшення вартості валової продукції, порівняно з повним NPK, але ця різниця була мінімальною і становила 1,7–3,8 %. Слід відзначити, що найнижчу собівартість насіння, зокрема 5743,8 грн/т одержано за внесення азотно-фосфорних добрив в дозі  $N_{30}P_{50}$ . Цей варіант удобрення вирізнявся серед інших і за умовним чистим прибутком та рентабельністю, які дорівнювали, відповідно, 43711 грн./га і 223,8 %.

Таблиця 5.3

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

Показники ефективності	Дози добрив, кг/га д. р.				
	Без добрив (контроль)	N <sub>30</sub> P <sub>50</sub>	N <sub>40</sub> P <sub>70</sub>	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub>	N <sub>50</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>
Урожайність, т/га	3,31	3,40	3,45	3,47	3,53
Вартість основної продукції, грн/га	61566	63240	64170	64542	65658
Виробничі витрати, грн/га	17681	19529	21221	22928	25466
Собівартість 1 т насіння, грн	5341,7	5743,8	6151,0	6607,5	7214,2
Умовний чистий прибуток, грн/га	43885	43711	42949	41614	40192
Рентабельність, %	248,2	223,8	202,4	181,5	157,8

## РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Сучасні інтенсивні технології, які використовуються у аграрному виробництві створюють дуже потужний тиск на довкілля. Він проявляється у результаті механічного обробітку ґрунту, осушування, зрошення, внесення висококонцентрованих мінеральних добрив, отрутохімікатів, синтетичних стимуляторів росту, мікродобрив, мікробіологічних препаратів. Агроекологія не передбачає повну заборону на використання мінеральних добрив чи хімічно створених засобів для обмеження шкодочинності від бур'янів, шкідників і грибкових захворювань у посівах сільськогосподарських культур, а розробляє рекомендації щодо їх застосування з найменшим негативним впливом на довкілля.

Агроекологічні дослідження спрямовані на оптимізацію структури сільськогосподарських угідь за рахунок виведення із інтенсивного використання полів з підвищеною ерозійною небезпекою. Також важливим напрямком таких наукових пошуків є ведення сівозмін з ґрунтозахисними культурами, нагромадження поживних речовин у ґрунті за шляхом вирощування зелених добрив та оптимального використання різних видів органічних і мінеральних добрив. Одночасно активізуються дослідження щодо розроблення елементів органічного виробництва, створення селекційним шляхом сортів і гібридів, стійких до пошкодження шкідниками, ураження комплексом хвороб та забрудненого навколишнього природного середовища.

За допомогою різних видів добрив можна ефективно впливати на ріст і розвиток рослин, регулювати строки їх визрівання. Так, стартове внесення добрив одночасно із сівбою в рядки прискорює утворення та розвиток вторинної кореневої системи зернових культур, що за певних умов є вирішальним фактором при формуванні врожаю. Використання добрив забезпечує зменшення негативного впливу стресових чинників, підвищуючи

адаптивну здатність культур до дії несприятливих умов, зокрема посухи, приморозки тощо.

Використання добрив позитивно впливає на стійкість рослин до ураження хворобами. Наприклад, фосфорні добрива, забезпечуючи кращий розвиток кореневої системи, підвищують опірність посівів до розвитку і поширення патогенів. Калійні добрива завдяки потовщенню клітинних стінок сприяють підвищенню міцності механічних тканин, і тим самим істотно стримують розвиток грибкових захворювань. Надлишок азотного живлення відіграє протилежну функцію, воно стимулює виникнення хвороб. Голодування рослин за дефіциту певного елемента мінерального живлення часто супроводжується розвитком захворювань.

Закономірно, що застосування органічних і мінеральних добрив є тим швидкодіючим технологічним елементом, який забезпечує підвищення врожайності сільськогосподарських культур, а також є невід'ємною ланкою сучасних технологій вирощування. Потрібно визнати особливо важливе значення агрохімічних ресурсів у зростанні виробництва продуктів харчування для людини та кормів для тварин, а також підвищенні показників економічної ефективності сільськогосподарського виробництва. Поряд з цим слід відзначити, що ті ж самі хімічні засоби у результаті неправильного їх використання можуть негативно впливати на довкілля. Забруднення навколишнього середовища такими речовинами відбувається головним чином через недосконалість організаційних форм, порушення технологій внесення, транспортування, зберігання і внесення добрив та ін.

Негативний вплив добрив на довкілля досить різноманітний. Зокрема це і забруднення ґрунтів, збільшення рівня їх кислотності. Відбувається також порушення колообігу поживних речовин та погіршення агрохімічних властивостей ґрунтів. Негативний вплив добрив також проявляється через погіршення фітосанітарного стану посівів, зниження продуктивності посівів польових культур та якісних показників врожаю, забруднення поверхневих і ґрунтових вод та ін.

Провівши екологічну експертизу можна зробити наступні рекомендації та висновки:

- з метою захисту ґрунтів від деградаційних процесів зумовлених ерозією та попередженню зниження показників рівня їх родючості, скорочення загальних виробничих витрат в технологіях вирощування пропонується сівбу культур суцільного способу, зокрема пшениці озимої, ячменю ярого, сої, вики ярої здійснювати за системою Mini-till, під широкорядні культури, зокрема кукурудзу на зерно, соняшник, буряк цукровий, допустимою є полицева оранка. Поряд з цим бажаним є зменшення глибини розпушування з 25–27 см до 14–16 см;

- дозу мінеральних добрив розраховувати з урахуванням вмісту поживних речовин у ґрунті та очікуваного врожаю:

- збалансовані за елементами мінерального живлення тукосуміші краще замовляти на підприємствах, які спеціалізуються на їх виробництві;

- внесення мінеральних добрив здійснювати лише локально, в зону рядка одночасно із сівбою культури, за допомогою сучасних сівалок, посівних комплексів чи пристосованих для виконання цієї технологічної операції ґрунтообробних знарядь;

- для поповнення ґрунту органічною речовиною, а також поліпшення умов вологонакопичення та раціонального її використання потрібно побічну продукцію польових культур у подрібненому стані залишати на поверхні ґрунту. Для інтенсифікації процесів мінералізації рослинних решток обов'язково вносити компенсаційну дозу у вигляді мінерального азоту, а за відсутності азотних добрив використовувати гноївку, напівперепрілий гній.

## РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ

В Україні Державна політика, що стосується в галузі охорони праці формується відповідно до Конституції України законодавчою гілкою влади, зокрема Верховною Радою і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, а також попередження нещасних випадків та прояву або зростання професійних захворювань.

*Пріоритет життя і здоров'я* працівників свідчить про першочергове дотримання вимог нормативних актів про охорону праці. Важливо щоб у працівників на виробництві не погіршувався стан здоров'я, не отримували травм або пов'язаних з конкретним виробництвом професійних захворювань, і лише тільки потім потрібно звертати увагу на господарські і економічні результати діяльності підприємства.

Власник або керівник підприємства несе персональну відповідальність за створення і дотримання належних безпечних та нешкідливих умов праці на кожному робочому місці. Для реалізації вище зазначеної мети власник чи керівник організовує на підприємстві систему управління охороною праці. Крім того координує створення служби охорони праці та визначає для посадових осіб і спеціалістів підприємства їх персональні обов'язки щодо питань охорони праці. Для керівника також важливим є забезпечення всіх видів охорони праці на підприємстві. До них належать, зокрема організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні, нормативно-методичні, лікувально-профілактичні, метрологічні, наукові, інформаційні, а також впроваджує дієві заходи із поліпшення умов праці.

*Комплексність розв'язання завдань з охорони праці* полягає у вирішенні проблем пов'язаних із створення безпечних умов праці комплексно з урахуванням можливих видів економічної та соціальної політики держави та сучасних досягнень науки і техніки. Коли питання охорони праці та навколишнього природного середовища перехрещуються –

наприклад, захист працівника при внесенні мінеральних добрив та захист довкілля від негативного впливу надлишку добрив або порушення технології їх внесення, тоді ці завдання або проблеми мають розв'язуватися комплексно.

**Встановлення єдиних норм і вимог з охорони праці** полягає в тому, що вони мають бути єдиними незалежно від виду діяльності та форми власності для всіх підприємств, організацій та установ. Норми з охорони праці повинні містити показники комплектування робочих місць і працівників засобами індивідуального захисту. Крім того мають бути нормативи на умови праці на робочих місцях, а також з безпеки машин, механізмів, обладнання, технологічних процесів та інших засобів залучених до виробництва.

**Соціальний захист працівників.** За укладання трудового договору кожен працівник персонально має бути проінформований роботодавцем під особистий розпис про умови праці на його робочому місці, а також про його права, пільги та компенсації за фізично важкої праці або шкідливих умовах. Якщо виникають виробничі умови, які можуть бути небезпечними для життя і здоров'я працівника або його оточуючих і навколишнього природного середовища, тоді він має право відмовитися від виконання порученої роботи. Такий працівник зобов'язаний терміново поінформувати свого безпосереднього роботодавця або керівника про таку ситуацію. Спеціалістами з охорони праці підприємства за безпосередньої участі представника профспілкової організації, членом якої він є даний працівник, а також уповноваженого працівниками спеціаліста з питань охорони праці, або страхового експерта з охорони праці розглядається такий випадок та підтверджується факт його наявності. На підприємстві не може пропонуватися працівнику робота, яка протипоказана йому за медичним висновком чи станом здоров'я. До виконання робіт із підвищеною небезпекою та можливими наслідками або робіт, які вимагають професійного

добору, допускаються працівники лише за наявності висновку психофізіологічної експертизи.

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

1. Керівнику господарства організувати куточки з охорони праці та безпеки життєдіяльності у кожному виробничому підрозділі, наповнити їх новими інформаційними матеріалами.

2. Тукосуміші мінеральних добрива вносити лише локально, за використання сівалок або спеціально обладнаних ґрунтообробних знарядь.

3. Внесення рідких комплексних мінеральних добрив практикувати за допомогою переобладнаних причіпних чи самохідних обприскувачів.

4. Мінімізувати в технології вирощування соняшника застосування гербіцидів для боротьби з бур'янами, а розширювати використання агротехнічних заходів, зокрема прополювання міжрядь та присипання рослин бур'янів в зоні рядка за допомогою обгортачів.

5. Замінити ручне завантаження сипучих, порошкоподібних мінеральних добрив та протруєного насіння у сівалки на механізоване, зокрема за допомогою малогабаритної техніки.

6. Обов'язково дотримуватись технологічних регламентів застосування мінеральних добрив, регуляторів росту рослин, мікродобрив, отрутохімкатів відповідно до рекомендацій виробника.

7. В умовах механізованої майстерні обладнати приміщення для відпочинку механізаторів на час обідньої перерви.

8. Щорічно проводити медичні огляди та підвищення кваліфікації працівників, які залучаються до виконання робіт із шкідливими умовами праці.

9. Адміністрації виконати свої зобов'язання перед трудовим колективом щодо забезпечення в повному обсязі кожного працівника індивідуальними засобами захисту, спецодягом.

## ВИСНОВКИ

1. Вміст поживних речовин у ґрунті залежав від дози мінеральних добрив, гібриду та рівня врожайності. Найвищий їх вміст був у варіантах із середніми дозами добрив.

2. Внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню врожайності на 0,1–0,3 т/га. Найвища врожайність у гібридів Ореол і Драйв одержана із застосуванням максимальної дози  $N_{50}P_{90}K_{90}$  – 3,38 і 3,53 т/га. У гібриду Кадет найбільша врожайність була сформована за такої ж дози  $N_{50}P_{90}K_{90}$  (3,40 т/га). Виявлено, що цей гібрид дуже слабо реагував на внесення різних доз мінеральних добрив.

3. Внесення мінеральних добрив зменшувало вміст олії в насінні на 0,5–1,1 %.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах лівобережного Лісостепу України для забезпечення максимальної реалізації біологічного потенціалу сучасних високоінтенсивних гібридів соняшнику мінеральні добрива рекомендується вносити у дозі  $N_{30-50}P_{40-90}$  для ранньостиглого гібриду Ореол і середньостиглого гібриду Драйв та  $N_{30-40}$  для середньораннього гібриду Кадет.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрієнко А. Л. Фактори впливу на ефективність вирощування соняшнику. *Агроном*. 2010. № 4. С. 64–70.
2. Бомба М.Я. Наукові та прикладні аспекти біологічного землеробства: Монографія. Львів: Українські технології, 2004. 232 с.
3. Борисоник З. Б., Ткалич И. Д., Науменко А. И. Подсолнечник. К. : Урожай, 1981. 176 с.
4. Борисонік З. Б., Михайлов В. Г., Погорлецький Б. К. Довідник по олійних культурах. К.: Урожай, 1988. 181 с.
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. Вавилов П.П. Растениеводство. М.: Агропромиздат, 1986. 511 с.
7. Васильев Д. С. Агротехника подсолнечника. М.: Колос, 1983. 195 с.
8. Васильев Д. С. Подсолнечник. М.: ВО Агропромиздат, 1990. 174 с.
9. Васильев Д. С., Никитчин Д. И., Рябота А. Н. Практическое руководство по интенсивным технологиям возделывания масличных культур. К.: Урожай, 1991. 64 с.
10. Васильев С.М., Акопян А.В. Цикличность климатических факторов в оценке динамики урожайности зерновых культур на орошаемых землях. *Научный журнал КубГАУ*. 2011. № 65 (01). С. 1–14.
11. Гангур В. В., Єремко Л. С., Кочерга А. А. Ефективність біостимуляторів за умови передпосівної обробки насіння соняшнику. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2020. № 2. С. 36–42.
12. Гарбар Л.А., Горбатюк Е.М. Особливості формування продуктивності посівів соняшнику. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 1-2. С. 24–27.
13. Горбатюк Э.Н., Гарбар Л.А. Формирование продуктивности посевов

- подсолнечника при различных условиях сева. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2017. № 8 (154). С. 53–58.
14. Господаренко Г.М. Система застосування добрив. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 376 с.
  15. Гриднев Е. К., Фролова В. Ф. Интенсивная технология производства подсолнечника. М. : Росагропромиздат, 1992. 222 с.
  16. Громова Л. И. Влияние минеральных удобрений на урожайность семян подсолнечника, возделываемого на черноземе выщелочном. Тр. Кубан.гос. аграр. ун-та. 2009. № 1 С. 143–149.
  17. Дворядкин Н. И., Васильев Д. С., Орманджи К. О.Операционная технология производства подсолнечника. М.: Россельхозиздат, 1982. 207 с.
  18. Деменко В. М. Вплив мінеральних добрив на ураженість хворобами і продуктивність соняшнику. Вісник Сумського державного аграрного університету. 2000. № 4. С. 139–142.
  19. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. М. Колос, 1985. 315 с.
  20. Дранищев Н. И., Павлов А. Н., Решетняк Н. В.Урожайность подсолнечника в зависимости от сроков сева. *Збірник наукових праць Луганського НАУ*. 2006. № 58. С. 10–14.
  21. Єременко О. А. Продуктивність соняшнику залежно від мінерального живлення та передпосівної обробки насіння за умов недостатнього зволоження. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2017. № 3. С. 25–30.
  22. Жатов О. Г., Троценко В. І., Жатова Г. О.Ефективність мінеральних добрив на посівах соняшнику. Вісник Сумського НАУ. 2004. № 1. С. 78–82.
  23. Зайченко А. П., Сыч Л. М., Никитенко Г. В. Эффективность минеральных удобрений в условиях Степи Украины. *Технические культуры*. 1990. № 5. С. 10–11.

24. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України. К.: Логос, 2004. 776 с.
25. Камінський В.Ф., Гангур В.В. Винос поживних речовин сільськогосподарськими культурами різноротаційних сівозмін лівобережного Лісостепу. *Збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН»*. К.: ВД «ЕКМО», 2018. Вип. 3. С. 3–10.
26. Каплін О. О. Вплив попередників та агротехнічних прийомів на врожайність та збір жиру з гектару поливного соняшника в умовах півдня України. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2004. № 26. С. 26–32.
27. Карпова Л. В. Влияние плотности агроценоза и удобрений на урожай подсолнечника. *Зерновое хозяйство*. 2006. № 3. С. 22–23.
28. Кириченко В. В., Макляк К. М., Веселий В. П., Коломацька В. О., Вакуленко Я. І. Особливості технології вирощування насіння гібридів соняшнику на ділянках гібридизації. Каталог гібридів соняшнику селекції інституту рослинництва ім. В.Я. Юрьєва. Харків: Магда, ЛТД, 2006. 36 с.
29. Ковтун Т. В., Гарбар Л. А., Кнап Н. В. Формування продуктивності гібридів соняшника за різних умов живлення. *Наукові горизонти*. 2018. № 7–8 (70). С. 125–130.
30. Комплексная механизация производства подсолнечника / под редакцией В.И. Кифоренко. К.: Урожай, 1982. 104 с.
31. Кохан А.В., Гангур В.В., Корецький О.Є., Лень О.І., Манько Л.М. Соняшник у сівозмінах лівобережного Лісостепу України. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2015. Вип. 18. С. 62–66.
32. Лаврентович Д. И. Удобрения и качество растениеводческой продукции. К.: Вища школа, 1985. 134 с.
33. Лазер П. Н., Мринський І. М. Урожайність материнської лінії гібриду

- соняшнику Візит та фракційний склад насінневого матеріалу залежно від агротехнічних умов вирощування. *Таврійський науковий вісник*. 2003. № 25. С. 88–93.
34. Лазер П. Н., Сидоренко В. П., Каплін О. О. Зміна структури водоспоживання та урожаю соняшнику під впливом агротехнічних прийомів вирощування в умовах півдня України при зрошенні. *Таврійський науковий вісник*. 2005. № 41. С. 21–30.
35. Лухменев В. П. Влияние удобрений, фунгицидов и регуляторов роста на продуктивность подсолнечника. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2015. № 1(51). С. 41–46.
36. Ляшук Н. І. Шкідники соняшнику. *Агроном*. 2009. № 1. С. 96–97.
37. Маслійов С.В., Ярчук І.І., Степанов В.В., Шквар С.В. Вплив мінеральних добрив на ріст, розвиток та врожайність соняшнику в умовах Луганської області. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. 2019. Вип. 2. С. 56–64.
38. Маслов О. Элемент для стой кости. *Зерно*. 2009. № 7. С. 90–93.
39. Мельник А. В., Степаненко Д. М. Вплив азотного живлення на кондитерські властивості насіння соняшнику. *Вісник Сумського державного аграрного університету*. 2000. № 4. С. 116–120.
40. Москаленко С. Л. Повышая отдачу масличного гектара. Харьков: Прапор, 1990. 32 с.
41. Никитчин Д. И. Подсолнечник. К.: Урожай, 1993. 192 с.
42. Никитчин Д. И., Минковский А. Е., Аксенов И. В. Засоренность посевов подсолнечника при интенсивной технологии. *Технические культуры*. 1994. № 2. С. 2–3.
43. Никитчин Д. И., Рябота А. Н., Минковский А. Е., Крамаренко В. И., Круть В. М., Прус А. В. Что надо знать при возделывании подсолнечника на Украине. Запорожье: РИО Издатель, 1991. 72 с.
44. Оверченко Б. Свчасно та якісно провести висівання соняшнику.

- Пропозиція. 2007. № 4. С. 42–44.
45. Пивень В. Т., Бушнев А. С. Интегрированная защита подсолнечника от болезней и вредителей – основа стабильных урожаев. *Земледелие*. 2009. № 8. С. 22–24.
46. Писаренко В. Н., Матюха Л. А. Экологизация защиты растений. *Защита растений*. 1989. № 12. С. 6–10.
47. Підпригора В. С., Килимник С. М. Вплив сумісного застосування мінеральних добрив і гербіцидів на забур'яненість та врожай соняшнику. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2001. № 2. С.51–53.
48. Пінковський Г.В., Мащенко Ю.В. Вплив елементів живлення на родючість ґрунту та продуктивність соняшнику в Правобережному Степу України. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 107. С. 145–150.
49. Подопригора В. С., Верховский В. А. Агротехника выращивания подсолнечника. Дн-ськ: Промінь, 1984. 54 с.
50. Різанов С. Підзимовий соняшник. *Пропозиція*. 2006. № 11. С. 61–64.
51. Рымарь В.Т., Турусов В. И. Технология возделывания подсолнечника в Центральном черноземье. *Зерновое хозяйство*. 2004. № 7. С. 24.
52. Сахарчук О.В., Гарбар Л.А. Оптимізація умов живлення за вирощування соняшнику. *Миронівський вісник*. 2018. Вип. 7. С. 146–155.
53. Ступенко А. В., Жердецкий И. Н. Каждой культуре – своя доза. *Зерно*. 2009. № 9. С. 76–79.
54. Танчик С.П., Центило Л.В., Цюк О.А. Вплив удобрення та обробітку ґрунту на врожайність культур сівозміни. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 8 (797). С. 11–16.
55. Тихонов О. И., Бочкарев Н. И., Дьяков А. Б. Биология, селекция и возделывание подсолнечника. М. : Агропромиздат, 1991. 281 с.
56. Тоцький В. М. Вплив системи удобрення та основного обробітку ґрунту

- на формування продуктивності соняшнику. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*. 2014. № 20. С. 204–209.
57. Тоцький В.М., Поляков О.І. Вплив мінеральних добрив на показники продуктивності та якості насіння соняшнику. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН*. 2009. № 14. С. 232–237.
58. Тоцький В.М., Поляков О.І. Формування врожайності та вихід олії в залежності від агроприйомів вирощування соняшнику в умовах лівобережного Лісостепу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН*. 2007. Вип. 12. С. 245–249.
59. Тудель М.І. Окремі методи економічних досліджень у землеробстві. *Землеробство: Респ. міжвід. темат. наук. зб.* 1974. Вип. 36. С. 111–120.
60. Ушкаренко В. О., Лазер П. Н., Каплін О. О. Вплив попередників та агротехнічних прийомів вирощування на урожайність скоростиглих гібридів соняшнику при зрошенні. *Таврійський науковий вісник*. 2003. № 25. С. 3–8.
61. Хвостиков Ю. А. Влияние минеральных удобрений на продуктивность подсолнечника, возделываемого на черноземе обыкновенном: автореф. дис. ... канд. с. х. наук: 06.01.09. Дон. Гос. аграр. ун-т. – пос. Персиановский Рост. обл., 2007. 25 с.
62. Цилюрик О. Добрива для соняшнику. *Агробізнес сьогодні*. 2018. № 15–16. С. 88–91.
63. Чмирь С. М., Іщенко В. А., Шкурат В. П. Соняшник в короткоротаційних сівозмінах. *Вісник аграрної науки причорномор'я*. 2003. № 3. С. 259–264.
64. 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.
65. Ясинська Л. І., Кохан А. В. Технологія вирощування біологічно чистого

врожаю соняшнику в умовах південного Степу України. Бюлетень інституту зернового господарства. 2008. № 33–34. С. 239–241.

66. Bailly C., Benamar A., Corbineau F., Come D. Antioxidant systems in sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds as affected by priming. *Seed Science Research*. 2000. Vol. 10. P. 35–42.

## **ДОДАТКИ**

## АНОТАЦІЯ

**Оплачко Д.В. Ефективність різних норм добрив за впливом на поживний режим ґрунту, площу листкової поверхні та урожайність соняшника.**

Дипломна робота на здобуття СВО Магістр.

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

**Обсяг магістерської роботи:** 55 с., 7 табл., 1 додаток, 66 літературних джерел.

**Об'єкт досліджень:** дози мінеральних добрив та біологічні процеси росту, розвитку рослин соняшника в умовах нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу України.

**Мета роботи:** полягала в теоретичному обґрунтуванні та експериментальному визначенні оптимальних доз мінеральних добрив для гібридів соняшника різних груп стиглості, за яких досягається покращення умов формування врожаю насіння культури та поліпшення якісних показників.

**Результати та їх новизна:** у вступі підкреслюється актуальність наукового наукового обґрунтування чинників, які впливають на ефективність добрив за вирощування соняшнику.

**Основні наукові та практичні результати:** вперше в умовах недостатнього зволоження зони Лівобережного Лісостепу України вивчено особливості росту, розвитку, формування елементів продуктивності нових гібридів соняшнику Ореол, Кадет, Драйв за різних доз мінеральних добрив.

Встановлені особливості формування площі листової поверхні, режиму мінерального живлення гібридів соняшнику різних груп стиглості за різних доз добрив.

Оптимізація мінерального живлення забезпечила продуктивність нових гібридів соняшнику Ореол, Кадет, Драйв на рівні 3,1–3,5 т/га із рентабельністю 132–168 %.

**Значення роботи та висновки** підвищення врожайності насіння та покращення якісних показників.

**Перелік ключових слів:** соняшник, дози добрив, гібриди, поживні речовини, олійність, урожайність, економічна ефективність.