

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції**  
**та екології**

**Кафедра рослинництва**

# **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ ЗА**  
**ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО**  
**ЛІСОСТЕПУ»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Екологічне рослинництво  
спеціальності 201 Агрономія Ступеня вищої  
освіти магістр  
Денної форми навчання  
**Гурба Владислав Сергійович**

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

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

Полтава – 2022 року

## ЗМІСТ

	ст.
Загальна характеристика роботи .....	3
<b>РОЗДІЛ 1. Мінеральне живлення як фактор управління продуктивність соняшнику (огляд літературних джерел).....</b>	<b>7</b>
1.1. Ефективність добрив в технології вирощування соняшнику...	7
1.2. Підсумки наукових досліджень, щодо вибору оптимальної дози добрив в технологіях вирощування соняшнику .....	9
<b>РОЗДІЛ 2. Об'єкт досліджень .....</b>	<b>17</b>
2.1. Ботанічна характеристика соняшнику.....	17
2.2. Біологічні особливості культури .....	18
<b>РОЗДІЛ 3. Умови та методика проведення досліджень .....</b>	<b>21</b>
3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень .	21
3.2. Погодні умови місця проведення досліджень .....	22
3.3. Методика проведення досліджень .....	24
3.4. Агротехніка вирощування культури .....	27
<b>РОЗДІЛ 4. ЕФЕКТИВНІСТЬ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ .....</b>	<b>31</b>
4.1. Вплив мінеральних добрив на вміст елементів живлення в ґрунті за вирощування соняшнику .....	31
4.2. Вплив добрив на формування площі листової поверхні соняшнику.....	34
4.3. Вплив системи удобрення на продуктивність соняшнику .....	36
4.4. Олійність насіння та збір олії залежно від фону мінерального живлення .....	39
<b>РОЗДІЛ 5. Економічна ефективність технологій вирощування соняшнику за різних рівнів мінерального удобрення.....</b>	<b>41</b>
<b>РОЗДІЛ 6. Екологічна експертиза.....</b>	<b>45</b>
<b>РОЗДІЛ 7. Охорона праці.....</b>	<b>49</b>
<b>ВИСНОВКИ .....</b>	<b>52</b>
<b>РЕКОМЕНДАЦІЇ.....</b>	<b>53</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....</b>	<b>54</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>62</b>

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Соняшник відноситься до найбільш поширених і високопродуктивних олійних культур в сучасному секторі аграрного виробництва України. Аналіз статистичних даних щодо валового вирощування насіння культури та обсягів одержаних продуктів внаслідок його переробки, свідчать про позитивну динаміку цих показників впродовж останнього десятиріччя в Україні. Проведеною детальною оцінкою складових, за рахунок яких відбувається покращення показників виробництва валової продукції соняшника виявлено, що переважно це відбувається внаслідок розширення площі посіву, а в меншій мірі завдяки впровадженню сучасних технологічних заходів, покращення ресурсного наповнення технологій, які б забезпечили збільшення урожайності. Зважаючи на це, для збільшення як біологічної, так і фактичної урожайності насіння соняшнику, стабільної його продуктивності за мінливих погодних умов, потрібно зменшити площу посівів соняшника до оптимального для зони Лівобережного Лісостепу України рівня та спрямувати наукові дослідження на розробленні нових, удосконаленні існуючих складових технології вирощування культури, використанні сучасних технічних засобів, мінеральних добрив, регуляторів росту рослин, засобів захисту рослин від шкідливих організмів. Це буде запорукою збільшення насінневої продуктивності, а також поліпшення якісних показників врожаю, зокрема збільшення олійності насіння.

Питання постійного удосконалення технології вирощування соняшнику є актуальним ще і тому, що у виробництво щорічно надходять сучасні, більш досконалі гібриди, які зважаючи на свої біологічні особливості потребують уточнення окремих елементів агротехніки, зокрема і розроблення оптимальної системи удобрення, які зменшать можливий негативний вплив абіотичних та біотичних чинників, забезпечать максимальне розкриття генетичного потенціалу продуктивності культури.

**Актуальність теми.** Актуальність досліджень зумовлена необхідністю вивчення різних доз мінеральних добрив та співвідношення в них елементів живлення для нових гібридів соняшнику різних груп стиглості за вирощування в агроформуваннях зони Лісостепу Лівобережної України, які б забезпечили максимальний рівень прояву генетично закладеного потенціалу продуктивності культури в умовах постійних змін клімату та посилення його впливу, часто негативного, на ріст і розвиток рослин.

**Мета і задачі досліджень.** Мета досліджень – з'ясувати вплив різних доз мінеральних добрив за вирощування сучасних гібридів соняшника різних груп стиглості, а також теоретично обґрунтувати та експериментально визначити оптимальну систему удобрення, за якої відбувається покращення умов ґрунтового живлення та формування елементів продуктивності культури, поліпшення якісних показників насіння.

Для вирішення сформульованої мети необхідно було розв'язати наступні завдання:

- дослідити вплив різних доз мінеральних добрив на зміну вмісту основних елементів живлення в ґрунті;
- виявити особливості формування площі асиміляційної поверхні рослин залежно від доз добрив;
- з'ясувати вплив системи удобрення на рівень врожайності, вміст жиру в насінні соняшнику та збір олії;
- провести розрахунки економічної ефективності різних норм добрив за вирощування соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу України.

**Об'єкт і предмет досліджень.** *Об'єкт дослідження.* Різні норми мінеральних добрив та біологічні процеси росту, розвитку рослин соняшника за ґрунтових і кліматичних умов зони Лівобережного Лісостепу України.

*Предмет дослідження.* Сучасні, рекомендовані для вирощування в умовах зони Лісостепу гібриди соняшнику: раннього строку досягання Ореол, середньоранній Кадет, середнього строку досягання Драйв.

**Методи досліджень.** Польовий метод досліджень був домінуючим, за його допомогою було досліджено та з'ясовано міру взаємодії об'єкта та предмета досліджень. Поряд з цим для визначення вмісту в ґрунті основних елементів живлення, зокрема легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію, а також олійності насіння соняшнику в практикували лабораторний метод; для оцінки достовірності одержаного експериментального матеріалу дослідів використовували математичний (дисперсійний аналіз); розрахунково-порівняльний – для економічної оцінки ефективності заходів, які були поставлені на вивчення в досліді.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Експериментальним шляхом, за умов нестійкого режиму зволоження зони Лівобережного Лісостепу України, вперше з'ясовано та теоретично обґрунтовано особливості ростових процесів, формування елементів структури продуктивності нових, рекомендованих для вирощування в умовах регіону гібриди соняшнику Ореол, Кадет, Драйв за різних фонів мінерального живлення.

Виявлено особливості формування площі асиміляційної поверхні рослин, якісних показників насіння за різних доз добрив та визначено оптимальний режим мінерального живлення залежно від біологічних вимог гібридів соняшнику різних груп стиглості.

**Практичне значення одержаних результатів.** Визначення оптимального рівня фону мінерального живлення сприяло формуванню насінневої продуктивності нових гібридів соняшнику Ореол, Кадет, Драйв, яка знаходилася в межах 3,21–3,97 т/га. При цьому рентабельність технології вирощування цієї важливої, цінної і комерційно привабливої олійної культури становила 99,5–156,8 %.

**Особистий внесок здобувача.** Автор особисто провів інформаційний пошук, аналіз наукових публікацій, щодо обраного напрямку, визначив основну мету та перелік завдань досліджень. Ним проведено польові та лабораторні дослідження і аналітичні визначення, узагальнено та зроблено

детальний аналіз експериментального матеріалу. На основі вище зазначеного автором магістерської дипломної роботи, зроблено обґрунтовані висновки та сформульовано практичні рекомендації виробництву.

**Апробація результатів роботи.** Експериментальні дані та основні положення дипломної роботи оприлюднені і обговорені на XIII науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 25 листопада 2022 року.

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

1. Гангур В. В., Космінський О. О., Поляков І. А., Гурба В. С. Формування якісних показників насіння гібридів соняшнику різних груп стиглості залежно від фону мінерального живлення / матеріали XIII науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», м. Полтава, 25 листопада 2022 року. Полтава, 2022. С. .

**Структура та обсяг роботи.** Магістерська робота виконана на 63 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 7 розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури включає 75 найменування. Робота містить 9 таблиць.

# РОЗДІЛ 1.

## МІНЕРАЛЬНЕ ЖИВЛЕННЯ ЯК ФАКТОР УПРАВЛІННЯ ПРОДУКТИВНІСТЮ ПОСІВІВ СОНЯШНИКУ

(огляд літературних джерел)

### 1.1. Ефективність добрив в технології вирощування соняшнику.

Рівень продуктивності соняшнику за вирощування в умовах Лівобережного Лісостепу України в значній мірі визначається сукупною дією та взаємодією багатьох як регульованих, так і не регульованих чинників. Серед них досить впливовим фактором є рівень забезпеченості ґрунту доступними елементами мінерального живлення [13–18, 32, 38, 61].

Для новостворених гібридів соняшнику характерним є високий генетичний потенціал біологічної продуктивності рослин. Вони спроможні формувати урожайність насіння культури, залежно від рівня інтенсивності технології вирощування, в межах 3,0–5,5 т/га, із вмістом рослинного жиру 47–52 %. Але потрібно відзначити, що в умовах виробництва досягнення верхньої межі продуктивності соняшника є проблематичним. Це зумовлено як недостатнім рівнем сприятливості погодних умов впродовж періоду вегетації, так і порушенням або недостатнім ресурсним забезпеченням технологій вирощування [67, 71]. Науковими дослідженнями встановлено, що внесення оптимальних доз мінеральних добрив має вирішальне значення серед чисельних заходів в технології вирощування соняшнику, зокрема в частині покращення умов мінерального живлення. У підсумку це спрямовано на підвищення врожайності насіння цієї важливої технічної культури [19, 20].

За результатами польових експериментів, які проводили у відмінних ґрунтових і кліматичних умовах виявлено, що добрива є потужним чинником регулювання вмісту в ґрунті елементів мінерального живлення, забезпечення кореневої системи рослин необхідною їх кількістю в доступній формі. Відзначено, що умови ґрунтового живлення також значно впливають на інтенсивність та ефективність фотосинтетичного процесу в рослинах. Від

рівня забезпеченості ґрунту поживними речовинами, також залежить активність росту і розвитку рослин, утворення структурних елементів врожаю та формування якісних показників насіння культури [36,42, 75].

Науковими дослідження, які проводили в умовах посушливого клімату зони південного Степу України встановлено, що внесення різних норм добрив призводить до збільшення в ґрунті вмісту основних елементів мінерального живлення рослин. Внаслідок цього відбувається активізація, прискорення наростання вегетативної маси і формування генеративних органів рослин за одночасного підвищення врожайності насіння у гібриду соняшнику Персей на 21,4–30,9 % [28].

За експериментальними даними, які одержано в Інституті сільського господарства Степу НААН з'ясовано, що використання тукоsumішей виготовлених на основі азотних, фосфорних і калійних добрив у дозі по 40 кг/га діючої речовини кожного елемента внесених в чистому виді або сумісно із побічною продукцією попередньої культури сприяє покращенню поживного режиму ґрунту та створенню порівняно комфортних умов для росту і розвитку соняшнику [56]. Дослідні дані Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції імені М.І. Вавилова свідчать, що найвищу урожайність насіння формували посіви гібридів соняшнику різних груп стиглості на фоні внесення 60 кг/га д.р. азотних та 90 кг/га д.р. фосфорних добрив [64]. У науково-дослідних установах північно-східного регіону України визначено, що внесення різних доз мінеральних добрив забезпечило підвищення урожайності гібридів соняшника на 0,16–0,43 т/га [45, 73]. В польових дослідях, які проводили О.В. Сахарчук, Л.А. Гарбар [59] встановлено, що мінеральні добрива в дозі  $N_{40}P_{40}K_{60}$  позитивно впливали на зростання рівня продуктивності посівів соняшнику гібриду Талса на 53 %. Врожайність таких гібридів як Пронто та Голден на вище зазначеному фоні живлення підвищилася на 58 %. У разі подвоєння дози добрив спостерігали підвищення насінневої продуктивності гібридів порівняно до контрольного варіанту, відповідно на 75, 73 та 81 %.

За результатами досліджень, які проведено в зоні Правобережного Степу України встановлено, що у разі внесення тукосуміші із азотних, фосфорних та калійних добрив у дозі  $N_{40}P_{40}K_{40}$  в чистому виді та на фоні побічної продукції попередньої культури відбувається покращення живильного середовища ґрунту, створення більш комфортних умов для онтогенезу рослин соняшника [56].

Подібні результати досліджень одержали в короткотерміновому польовому експерименті Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції імені М.І. Вавилова, на основі яких виявлено, що серед гібридів соняшнику, які вивчали найбільш чутливим до внесення добрив був середньоранній гібрид цієї важливої олійної культури Запорізький 28. Відзначено, що практично всі дози мінеральних добрив, які були предметом вивчення в досліді забезпечили підвищення врожайності насіння соняшника на 0,2 т/га. Менш вираженою була реакція на різні дози мінеральних добрив гібриду Сава, який відноситься до середньостиглої групи досягання. Слід відзначити, що збільшення врожайності насіння вище зазначеного гібриду соняшника становило 0,06 т/га за внесення тукосуміші лише із азотних і фосфорних мінеральних добрив в дозі  $N_{30}P_{40}$  та 0,16 т/га на фоні використання під культуру максимальної дози удобрення  $N_{60}P_{90}$  [66]. На основі багаторічних польових досліджень, Г.М. Господаренко висловлює думку, що соняшник належить до групи культур з підвищеними вимогами до наявності обмінного калію в ґрунті. Поряд з цим потрібно відзначити, що не зважаючи на високу потребу соняшнику в цьому елементі мінерального живлення, він не відіграє ключової ролі у формуванні рівня продуктивності насіння культури, його дія є середньою [21].

## **1.2. Підсумки наукових досліджень, щодо вибору оптимальної дози добрив в технологіях вирощування соняшнику.**

Сукупний обсяг використання елементів живлення посівами соняшнику визначається дією багатьох взаємопов'язаних чинників, зокрема від біологічних особливостей сорту або гібриду, погодних умов, забезпеченості і

доступності поживних речовин в ґрунті. Ряд науковців на підставі одержаних результатів досліджень відзначають, що рослини соняшнику використовують з ґрунту порівняно велику кількість елементів мінерального живлення. За узагальненими даними наукових досліджень встановлено, що на утворення однієї тонни насіння і такої ж кількості листової і стеблової маси, посіви соняшнику використовують з ґрунту біля 55–70 кг азоту, 20–25 кг фосфору, 80–155 кг калію [22, 60, 63]. Що стосується обсягів використання поживних речовин впродовж періоду вегетації, то науковими дослідженнями виявлено, що більшу кількість азоту і фосфору рослини соняшнику використовували до настання фази цвітіння. Значно менше використовує соняшник рухомий фосфор з ґрунту вже після формування кошиків у культури. Слід відзначити, що калій засвоюється порівняно рівномірно впродовж всього вегетаційного періоду культури. Науковими дослідженнями відзначено, що для рослин соняшнику характерна важлива біологічна особливість, а саме здатність кореневої системи максимально споживати калій, який знаходиться в ґрунті у важкорозчинній формі. Поряд з цим акцентується увага на тому, що не зважаючи на те, що посіви соняшнику використовують на забезпечення фізіологічних потреб значну кількість калію з ґрунту, однак у більшій мірі він потребує внесення саме азотних і фосфорних добрив [21].

В науковій літературі відзначається, що фосфорні та калійні добрива посилюють стійкість рослин проти пошкодження рослин соняшнику дротяниками, а внесення азотних або калійних добрив пригнічує їх розвиток [43]. Застосування помірних доз ( $N_{30}P_{30}$ ) або повного мінерального ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ) добрива локально в рядки одночасно із проведенням сівби соняшнику має позитивний вплив на ріст і розвиток рослин та підвищення їх стійкості до поширення та інфікування рослин кореневими гнилями [53]. За результатами досліджень Миколаївської державної сільськогосподарської дослідної станції відзначено, що у разі застосування мінеральних добрив помітно зменшується негативна реакція соняшнику як на скорочення

тривалості періоду повторного повернення культури на попереднє місце вирощування у сівозміні, так і на розміщення після менш сприятливих попередників. Так, у 5-пільних сівозмінах, на варіанті без внесення добрив, за розміщення соняшнику у ланках сівозмін з мало цінними попередниками врожайність насіння культури знижувалася на 28–30 %. Поряд з цим у разі вирощування соняшнику на фоні внесення мінеральних добрив і за сівби у сівозміні після аналогічних попередників зменшення насіннєвої продуктивності культури було на рівні 22 % [72].

В окремих наукових публікаціях відзначається, що за значної переваги в ґрунті азоту над фосфором і калієм може, навпаки, може провокуватися сильне ураження рослин деякими ґрунтовими патогенами, в тому числі фузаріозом, білою і сірою гнилями. На думку В. М. Деменко внесення лише азотних добрив у дозі  $N_{60}$  сприяло максимальному ураженню рослин соняшнику характерними для нього хворобами, яке становило 25,7 %, що на 3,1 % більше порівняно з контролем [25]. Із збільшенням дози мінерального удобрення рослини соняшнику стають менш стійкими до сукупної негативної дії повітряних і ґрунтових посух, відзначається зменшення цінного якісного показника – олійності насіння [4, 30, 54, 50].

Науковими дослідженнями доведено, що норма добрив розраховується залежно від біологічних потреб сортів і гібридів на в елементі живлення та забезпеченості ґрунту рухомим фосфором. За даними тривалих польових досліджень науково-дослідними установами визначено орієнтовні норми мінеральних добрив під соняшник для основних зон вирощування в Україні: 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  $N_{45} P_{60} K_{90-120}$ . Позитивна дія добрив істотно підвищується у разі покращення вологозабезпеченості ґрунту [49]. За вмісту в орному шарі чорнозему звичайного легкогідролізованого азоту і рухомого фосфору менше 20-30 мг/кг ґрунту доцільно вносити під соняшник азотно-фосфорні чи азотно-калійні добрива в дозі 90 кг д. р. За вище зазначених

параметрів наявності в ґрунті поживних речовин та внесеної дози мінеральних добрив врожайність соняшнику було збільшено на 14–33 % [70].

Науковими дослідженнями виявлено, що на чорноземних і темно-каштанових ґрунтах в умовах Степової і Лісостепової зони України, орієнтовна доза внесення мінеральних добрив під соняшник повинна становити  $N_{40}P_{60}$  або  $N_{60}P_{90}$ . Використання калійних добрив на чорноземних ґрунтах не призводить до підвищення врожайності насіння соняшнику, у зв'язку із тим, що дані ґрунти багаті природними запасами цього елемента живлення [51, 24]. В умовах Степу найбільш ефективним є сумісне внесення фосфорних і азотних добрив, приріст урожайності становить 0,5–0,6 т/га [5, 39].

Групою вчених рекомендовано на вилужених і звичайних чорноземних ґрунтах Лісостепових і суміжних з ними Степових районів, для яких характерний більший рівень забезпечення вологою, вносити під полицеву оранку одночасно у тукосуміші азотні (40 кг/га) і фосфорні (60 кг/га) добрива. Виявлено, що на звичайних карбонатних і південних чорноземних ґрунтах степових районів, які вирізняються нижчою забезпеченістю продуктивною вологою, доцільно використовувати під основний обробіток ґрунту лише фосфорні добрива в дозі 40–60 кг/га діючої речовини [27]. Найбільш високою є роль калійних добрив на ґрунтах легкого механічного складу, зокрема легких піщаних і супіщаних, а також на торф'яних і заплачних. Однак досягнення позитивного ефекту від внесення калійних добрив можливе лише у разі високого забезпечення рослин азотом і фосфором [46].

В зоні Лісостепу, на бідних калієм ґрунтах, підвищується значення калійних добрив, проте найвища ефективність досягається за внесення повного мінерального добрива. За результатами досліджень рекомендовано орієнтовну дозу внесення мінеральних добрив за умови середньої забезпеченості ґрунтів рухомими формами фосфору і калію, яка на типових чорноземних ґрунтах становить  $N_{45}P_{60}K_{45}$ , а чорноземах опідзолених та

темно-сірих лісових ґрунтах  $N_{60}P_{45}K_{60}$ . Розраховано, що середня оптимальна доза основних елементів живлення становить  $N_{60}P_{60-90}K_{40-60}$  [31].

За даними досліджень Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН виявлено, що в умовах Харківської області за внесення добрив в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , урожайність соняшнику збільшилася з 2,33 до 2,69 т/га. В господарствах Черкаської області, які розташовані в Правобережному Лісостепу вищу ефективність добрив спостерігали за внесення їх в дозі  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . Виявлено, що за вирощування соняшнику на сірих лісових і лугово-чорноземних, опідзолених ґрунтах Лісостепової зони найбільш ефективно вносити мінеральні добрива під культуру в дозі  $N_{45}P_{60}K_{90}$  [4, 8, 9]. Окремі науковці відзначають, що в Північних регіонах Лісостепу України середня доза внесення мінеральних добрив має дорівнювати  $N_{40-60}P_{60-90}K_{40-60}$  [10, 60]. За даними досліджень встановлено, що внесені мінеральні добрива у нормі  $N_{60}P_{90}K_{60}$  забезпечили збільшення врожайності насіння соняшнику, порівняно з контролем, на 0,36 т/га [25].

Кращі строки внесення азотно-фосфорно-калійних тукосумішок – осінній період перед проведенням основного обробітку ґрунту або весною локально-стрічковим способом за допомогою сівалок одночасно з сівбою культури [58]. На думку Москаленка С. Л., за вирощування соняшнику за індустріальною технологією основне мінеральне добриво рекомендовано вносити лише восени в період підготовки ґрунту в дозі  $N_{60}P_{60-90}K_{40}$  кг/га д.р. На полях, де з причин організаційного характеру не було внесено з осені повної дози основного добрива, доцільно у весняний період внести їх локально-стрічковим способом одночасно з сівбою в дозі  $N_{20}P_{30}$  кг/га д.р. [48]. Б. Оверченко також підтримує думку щодо локального внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{30}P_{30-50}K_{30-40}$  кг/га перед сівбою, залежно від вмісту в ґрунті основних елементів живлення, що дозволяє збільшити урожайність соняшнику на 0,35 т/га, а також олійність в насінні на 1,3–1,7 % [52]. Зважаючи на постійно зростаючі ціни на мінеральні добрива, більш доцільно їх вносити в рядки невеликими дозами із розрахунку  $N_{10}P_{15}K_{30}$  кг/га

[35]. С. Різанов також пропонує вносити мінеральні добрива дозою  $N_{40}P_{60} + P_{20}$  одночасно із сівбою культури [57]. Слід відзначити, що на полях, де не внесено добрив, виявлено істотне зменшення урожайності соняшнику. В дослідях проведених в умовах південного Степу України було встановлено, що на варіанті без внесення добрив спостерігали тенденцію до зниження врожайності насіння культури з 1,5 до 1,39 т/га [74].

Тривалі наукові дослідження, а також досвід роботи передових господарств свідчать, що на чорноземних ґрунтах вищу продуктивність соняшник досягнуто за внесення під культуру азотно-фосфорних добрив дозою  $N_{30}P_{60}$ . Менш ефективним виявилось внесення азотних або фосфорних добрив роздільно [37]. В інших дослідженнях виявлено, що за умови тривалого застосування добрив на чорноземі вилугуваному та розміщення соняшнику в сівозміні після озимого ячменю, достатнім є внесення  $N_{40}$  під полицеву оранку [23].

За результатами досліджень, які одержано на дослідному полі Кіровоградського інституту АПВ виявлено, що внесені в ґрунт мінеральні добрива у нормі  $N_{40}P_{40}K_{40}$  забезпечили підвищення урожайності соняшнику в середньому на 0,21 т/га або 8,0 %. Олійність при цьому не зазнала змін і була на рівні 50,2 % [1].

За даними досліджень В. С. Підпригори, С. М. Килимника виявлено, що, у разі внесення тукосуміші мінеральних добрив у складі азоту 40 кг/га, фосфору 60 кг/га діючої речовини на фоні застосування базового гербіциду Трефлан у дозі 6 л/га приріст врожаю соняшнику, порівнянні з контролем, становив 0,57 т/га [55]. Аналогічний приріст врожайності насіння соняшнику від внесення мінеральних добрив, порівняно з контролем одержано в дослідях Л. В. Карпової [34].

За результатами досліджень, які одержано в умовах півдня України доведено, що в середньому за три роки найвищу врожайність насіння соняшнику 2,51 т/га зафіксовано на варіанті удобрення, де внесено їх у  $N_{60}P_{90}$ . Приріст урожайності порівняно з контролем становив 0,61 т/га або

32,1 %. За вирощування культури на фоні  $N_{30}P_{45}$  урожайність соняшнику становила 2,34 т/га, або перевищувала контроль без добрив на 0,44 т/га. Помітним був вплив вище зазначених доз добрив на вміст олії в насінні культури. Слід відзначити, що на варіанті без добрив (контроль) середній показник олійності склав 50,4 %, а за внесення добрив у дозах  $N_{30}P_{45}$  та  $N_{60}P_{90}$  спостерігали зниження вмісту олії, відповідно на 1,0 та 1,7 %. Проте завдяки вищому рівню врожайності насіння, збір олії у варіантах із внесенням добрив перевищував контроль за дози  $N_{30}P_{45}$  на 187 кг/га,  $N_{60}P_{90}$  – на 245 кг/га [33, 41, 69]. Однак іншими дослідженнями проведеними на фоні зрошення П. Н. Лазер і І. М. Мринський не підтвердили істотної переваги застосування мінеральних добрив. Встановлено, що на фоні  $N_{45}P_{60}$  і  $N_{90}P_{120}$  приріст урожайності насіння становив, відповідно 0,11 т/га та 0,16 т/га порівняно до варіанту без внесення добрив. Поряд з цим відзначено, що у разі внесення мінеральних добрив в дозі  $N_{90}P_{120}$  збільшена на 12,2 % врожайність насінневого матеріалу та збільшився на 4,3 % вихід кондиційного насіння [40].

У дослідженнях А. В. Мельника, Д. М. Степаненко найбільшу врожайність гібридів Постолянський і Запорізький кондитерський, відповідно 3,30 т/га і 3,47 т/га, одержано за дози азотних добрив  $N_{90}$ . Приріст урожайності до контролю склав, відповідно 0,50 і 0,67 т/га [47].

За результатами дослідів, який було проведено в зернопольовій сівозміні навчально-дослідного господарства СНАУ виявлено, що за внесення мінеральних добрив, врожайність насіння соняшнику сорту Сумчанин, на кращих варіантах дослідів, підвищилася на 0,56–0,57 т/га. Максимальний вміст олії 49,1 % або на 2,2 % вищий, ніж на контролі, було відзначено за внесення під соняшник 90 кг/га фосфорних мінеральних добрив [29]. А. О. Бутенко, який також проводив польові дослідів в умовах вище зазначеного господарства, виявив позитивну реакцію сортів і гібридів на рекомендовану для зони дозу мінеральних добрив  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . За рахунок внесення добрив істотно збільшилася урожайність та олійність у гібридів

соняшнику, порівняно з контролем: 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 [6].

За результатами досліджень, які одержано в умовах північно-східного регіону України виявлено, що внесення добрив сприяло підвищенню урожайності насіння соняшнику гібриду Сівер на 0,24–0,59 т/га, гібриду Харківський 49 – на 0,16–0,64 т/га. У разі використання побічної продукції передуючої культури в якості органічного добрива під соняшник відзначено підвищення урожайності насіння на 0,16–0,38 т/га. Практично еквівалентним за впливом на продуктивність культури виявилось внесення 30 кг/га д.р. азоту або використання редьки олійної на зелене добриво. Відзначено також позитивну реакцію рослин соняшнику на внесення в рядки при сівбі фосфорних добрив  $P_{10}$ , як на фоні без внесення основної дози добрив, так і на фоні  $N_{30}P_{30}K_{30}$ . Збільшення урожайності становило, відповідно у гібриду Сівер – 0,57 і 0,59 т/га, гібриду Харківський 49 – 0,44 і 0,58 т/га. Поряд з цим у досліді не було виявлено чіткої закономірності щодо впливу системи удобрення на вміст олії в насінні соняшнику [73].

Таким чином проведений агналіз літературних джерел свідчить, що в різних ґрунтових і кліматичних умовах необхідним є індивідуальний підхід до визначення оптимальної дози добрив під соняшник і співвідношення в ній елементів живлення. При цьому необхідно брати до уваги особливості кліматичних умов, рівень забезпеченості ґрунту поживними речовинами, реакцію ґрунтового розчину, вимоги сучасних гібридів щодо до фону живлення, а також очікуваний рівень продуктивності.

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Ботанічна характеристика соняшнику

Соняшник (*Helianthus* L.) – належить до однорічних дводольних рослин, яка входить до складу до родини айстрових (*Asteraceae*). Біологи відзначають, що рід *Helianthus* L., об'єднує понад 50 видів соняшнику, переважна більшість з яких належить до багаторічних видів рослин. В умовах сільськогосподарського виробництва культивується тільки один з однорічних видів соняшнику – *Helianthus annuus* L. [3].

Рослинам соняшнику властива стрижнева коренева система. Характерними ознаками для неї здатність добре розгалужуватися, а головного кореня – проникати в ґрунт на глибину 1,3–2,5 м і навіть більше. Проте максимальна кількість доступної вологи (до 70 %) та елементів мінерального живлення, які містяться в ґрунтовому розчині використовуються бічними коренями, які переважно сконцентровані у верхньому 5–30 см шарі ґрунту. Вони можуть розгалужуватися від головного кореня в горизонтальній площині на відстань 1–1,2 м. За умови достатнього вмісту вологи у верхньому шару ґрунту соняшник може утворювати також стеблове коріння, яке відростає від гіпокотілю [11].

У рослин соняшнику пряме стебло. Воно опушене жорсткими волосками, а внутрішня його частина вповнена паренхімною тканиною. Залежно від біологічних особливостей гібриду висота стебла рослин культури може досягати 1,3–1,7 м і навіть вище. Діаметр стебла у нижній його частині за умови чіткого дотримання рекомендованої для регіону вирощування густоти рослин на одиниці площі коливається в межах від 2 до 4 см. Спостереженнями встановлено, що стебла сортів та гібридів з потенційно високим рівнем врожайності і олійності не гілкуються [7].

Для рослин соняшнику властиві великі листки, які прикріплені до черешків та розміщуються на стеблі культури по чергову. Крім того вони опушені короткими жорсткими волосками. Кількість листків на одній рослині визначається їх сортовими особливостями, а також залежить від групи стиглості сорту чи гібриду і може становити від 20 до 36 штук. Важливою біологічною властивістю листків соняшнику є геліотропізм, що в значній мірі підвищує активність та продуктивність фотосинтетичних процесів [7].

Суцвіття у рослин соняшнику – це багатоквітковий кошик. Декілька рядів дрібних листочків утворюють навколо суцвіття обгортку. Основною частиною суцвіття культури є велике квітколоже. У кошику присутні квітки язичкового та трубчастого типу. Від самого краю кошика розміщуються язичкові квітки, їх може бути один або декілька рядів. Цей тип квіток безплідний, однак їх основна функція полягає у приваблюванні комах запилювачів. Квітки трубчастого типу займають більшу частину квітколожа та є плодоносними. Залежно від міри сприятливості погодних умов в період цвітіння та наявності в достатній кількості необхідних для рослини елементів мінерального живлення, в одному кошику закладається орієнтовно 1000–1200 квіток. Період цвітіння одного кошика триває впродовж 8–10 днів. Діаметр кошика соняшнику у гібридів коливається в межах від 10 до 25 см, а в сортів – до 40 см [7].

У рослин соняшнику плід – сім'янка, яка має шкірястий оплоднь, що не зростається суцільно із самою насінною.

## 2.2. Біологічні особливості культури

**Вимоги до температури.** Соняшник – це культура, вирощування якої більш характерне для посушливої зони. Вцілому для соняшнику властива підвищена вимогливість до забезпеченості теплом, однак проростання насіння культури може починатися за середньодобової температури ґрунту

3–4°C на глибині загортання. Закономірно, що за подібного температурного фону достатньо довгим є період проростання насіння. За таких умов сходи культури з'являються лише на 20–28-й день. Оптимальний температурний режим повітря для своєчасного і повного проростання насіння становить 20°C. За вище зазначеної температури повітря сходи культури з'являються на поверхні ґрунту через 7–8 днів. Що стосується реакції соняшника на низькі температури, то важливо відзначити, що насіння, яке знаходиться в стані проростання або вже покільчилося в ґрунті добре переносить приморозки до мінус 10°C. Здатні витримувати короткочасне зниження температури повітря до мінус 4–6°C і молоді сходи рослин культури. Впродовж першої половини періоду вегетації оптимальною для росту і розвитку рослин соняшнику є температура повітря, яка становить біля 22°C, а в період від настання фази масового цвітіння до повної стиглості насіння – в межах 24–25°C. Температура повітря понад 30°C призводить до порушення нормального ходу фізіологічних процесів у рослині та негативно відображається на інтенсивності вегетативного і генеративного розвитку рослин.

**Вимоги до вологи.** Соняшник відноситься до групи культур, які витримують посушливі умови. Разом з цим рослини соняшнику позитивно відгукуються на наявність достатніх запасів вологи в ґрунті. Залежно від умов вирощування, коефіцієнт водоспоживання соняшнику знаходиться в межах від 450 до 570 одиниць. Важливо відзначити, що соняшник маючи потужну, глибокопроникаючу кореневу систему та володіючи високою осмотичною силою, здатний ефективно використовувати продуктивну вологу із нижніх шарів, зокрема глибини до 300–350 см. Однак ця властивість соняшнику має і негативну характеристику, яка полягає в тому, що при цьому може практично повністю висушуватися шар ґрунту до глибини 1,5 м.

Тривалими спостереженнями виявлено, що за час від повного проростання насіння і з'явлення сходів до настання фази утворення кошиків, соняшник використовує переважно з верхніх шарів ґрунту до 20–25 % вологи від загальної її потреби на весь цикл росту і розвитку. Впродовж періоду

утворення кошика-цвітіння посіви соняшнику засвоюють з ґрунту біля 60 % вологи. За дефіциту вологи в цей період формуються недорозвинені кошики і насіння.

**Вимоги до світла.** Рослини соняшнику відносяться до культур короткого дня. У зв'язку з вище зазначеним, ця сільськогосподарська культура дуже вимоглива до інтенсивності та якості сонячного проміння. У разі недостатньої освітленості або затіненні внаслідок загущеності посівів, зменшується інтенсивність ростових процесів у рослин, формуються дрібні кошики, збільшується висота стебла, знижується врожайність насіння. Виявлено, що за переміщення посівів культури із Півдня на Північ зростає тривалість періоду вегетації. Підраховано, що тривалість періоду від одержання сходів до настання повного досягання насіння гібридів соняшнику в Україні, зумовлена як групою їх стиглості, так і погодними умовами. В середньому вегетаційний період соняшнику триває від 80 до 130 днів.

**Вимоги до ґрунту.** Найкращі умови для вирощування соняшнику формуються на добре структурованих чорноземних та каштанових ґрунтах. Перевага за ґрунтами із Рн, яке б відповідало нейтральній або слаболужній реакції ґрунтового розчину. В умовах зони Лісостепу допустимо вирощувати соняшник на сірих і темно-сірих ґрунтах. Непридатними для культивування соняшнику вважаються важкі, безструктурні ґрунти, із близьким заляганням ґрунтових вод, а також супіщані і піщані 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 в короткотерміновому польовому досліді. Територіально дослідне поле дослідної станції, де проводили польову частину експерименту, розміщено в с. Степне Полтавського району.

Ґрунтовий покрив рівнинного типу, без ярів і розмивів. Ґрунтові води знаходяться на глибині біля 22 м.

На земельній ділянці дослідного поля, де проводили дослідження основним типом ґрунту є чорнозем типовий мало гумусний. За механічними характеристиками цей тип чорнозему відноситься до важкосуглинкового. Вміст грубого пилу в цьому ґрунті знаходиться в межах від 37 до 43 %, мулуватих часток – дорівнює 25–38 %. Перерозподіл колоїдних частин по ґрунтовому профілю незначний.

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

За механічним складом, агрохімічними параметрами цей тип ґрунту цілком придатний для вирощування соняшнику.

### 3.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Для клімату Полтавської області відмінною характеристикою є помірна континентальність з нестабільним зволоженням атмосферними опадами, холодною зимою, жарким літом, часто з посушливими умовами. Виходячи з цього для клімату Полтавської області властиві наступні метеорологічні показники: у середньому багаторічна кількість атмосферних опадів становить 485 мм, а впродовж періоду вегетації соняшнику (травень–вересень) – 249,1 мм або 51,0 % річної норми. За даними багаторічних метеорологічних спостережень, найменшою сумою опадів характеризується вересень місяць, а максимальною – червень та липень.

На території Полтавської області, залежно від географічного розташування середня багаторічна температура повітря коливається в діапазоні від 7,0 до 8,5°C. Впродовж літнього періоду максимальна температура повітря здатна підвищуватися максимально до 37–38°C. Мінімальна температура повітря зимового періоду знижується до мінус 35°C.

За результатами тривалих метеорологічних спостережень встановлено, що датою переходу середньої добової температури повітря через ноль градусів в осінній період є 21 листопада, а весною – 21 березня. Тривалість періоду, коли відсутні морози в повітрі становить 174 дні, на поверхні ґрунтового покриву – 156 днів.

Впродовж зимового періоду спостерігається недостатньої висоти сніговий покрив та його стійкість. Часто спостерігаються глибокі відлиги, які зумовлені підвищенням середньодобової температури повітря до плюсових значень – 5–10°C. Такі різкі перепади температур призводять до утворення притертої або висячої льодяної кірки, яка згубно впливає на хід перезимівлі та життєздатність рослин озимих культур і багаторічних трав.

Весняний період відзначається інтенсивним наростанням плюсових температур, які в окремі періоди призводять до інтенсивного витрачання вологи та пересихання верхнього шару ґрунту. Літо переважно жарке,

малохмарне з нерівномірним розподілом опадів. Впродовж літньо-осінньої вегетації часто спостерігаються тривалі бездошові періоди на фоні підвищеного температурного режиму. Це призводить до зниження вмісту вологи в кореневмісному шарі ґрунту до мертвого запасу, який недоступний для кореневої системи рослин. Для осіннього періоду характерне збільшення хмарних та дощових днів, періодично спостерігаються нічні приморозки, поступове зниження середньодобової температури повітря.

Виявлено, що середня відносна вологість повітря, змінюється залежно від пори року – з 58 % у серпні до 88 % в січні місяці. Впродовж тривалого бездошового періоду відносна вологість повітря знижується до 16–17 % (травень і серпень), а у вересні і жовтні – до 25–27 відсотків. Протягом раннього весняного періоду найчастіше спостерігаються суховії, які зумовлені східними і південно-східними вітрами. Тривалість їх в південно-східній частині області становить 10–14 днів, в північно-західній – 5–9 днів. Вони призводять до інтенсивного випаровування вологи з ґрунту, її дефіциту в посівному шарі ґрунту.

В межах області середня сума активних температур знаходиться в межах 2600–3000°C, що цілком достатньо для забезпечення належного температурного режиму для вирощування рекомендованих гібридів соняшнику.

Погодні умови в роки (2020–2022) проведення досліджень мали свої особливості та характеризувалися показниками, які в певній мірі відхилялися від норми. Так, у середньомісячна температура повітря весняного періоду 2020 року становила 10,5 градуса, що на 1,5 градуса менше за багаторічне значення показника. За весняний період сума опадів становила 129 мм, або була вищою за середнє багаторічне значення тільки на 5,3 %.

Метеорологічними спостереження відзначено, що впродовж літнього періоду 2020 року випало 127,7 мм опадів, сума середньодобових позитивних температур при цьому становила 1969 градусів, за середніх багаторічних значень цих показників, відповідно 193,3 мм і 1671 градусів.

У 2021 році сума опадів та тепла кількість, а також їх розподіл за основними етапами органогенезу рослин соняшника не завжди відповідали біологічних вимогам польових культур. Слід відзначити, що в окремі періоди, зокрема липні, серпні місяці ці екологічні фактори життя були в дефіциті або навіть мали екстремальний характер. Такий перебіг погодних умов до певної міри негативно позначався на рості і розвитку сільськогосподарських культур формуванні елементів продуктивності.

У цілому, погодні умови весняного періоду 2022 року, беручи до уваги значення температури повітря, суми опадів є підстави вважати помірно сприятливим для посівів сільськогосподарських культур. Сумарна кількість тепла, зокрема середньодобових активних температур повітря становила 9565 градуси, або була вищою за середнє багаторічне значення на 327 градусів. Впродовж періоду сума опадів перевищувала норму на 34,9 мм.

Літній період був помірно сприятливим, за виключенням серпня місяця, який вирізнявся значним дефіцитом вологи опадів на фоні високих температур повітря та низької відносної його вологості.

### **3.3. Методика проведення досліджень**

Особливості впливу різного рівня мінерального удобрення на врожайність та якість насіння гібридів соняшнику, вивчали у короткотривалому польовому досліді впродовж 2020–2022 рр. згідно з методикою закладання польових дослідів [26] за наступною схемою (табл. 3.1).

Посівна площа ділянки дорівнювала 112,0 м<sup>2</sup>, а облікової – 56,0 м<sup>2</sup>. Повторність досліді триразова. Спосіб сівби широкорядний із шириною міжрядь 70 см. Сівбу гібридів соняшника, що вивчали в досліді, проводили у кінці другої декади квітня, за стабільного прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння до 7–8 градусів, із густотою стояння рослин 50 тис. шт./га.

Схема дослідю

Гібрид соняшнику (група стиглості), <i>фактор А</i>	Доза добрив, кг д. р./га, <i>фактор В</i>
Ореол (ранньостиглий)	Без добрив (контроль)
	N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>
Кадет (середньоранній)	N <sub>50</sub> P <sub>70</sub>
Драйв (середньостиглий)	N <sub>70</sub> P <sub>100</sub>
	N <sub>70</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub>

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

1. За проведення фенологічних спостережень фіксували дату сівби, початок і повні сходи, 3–5 пара справжніх листків, бутонізація, цвітіння, повна стиглість насіння.

2. Визначення площі листової поверхні гібридів соняшнику проводили у фазі цвітіння. Підраховували кількість листків на рослині, довжину і ширину найбільшого листка (в середній частині стебла). Розраховували площу листової поверхні за формулою:

$$P = A B K N / 3,2;$$

де P – площа листової поверхні на 1 рослині, см<sup>2</sup>;

A – довжина листка, см;

B – ширина листка, см;

N – кількість листків на рослині, шт;

K – коефіцієнт, коли A > B, то K = 1,39; A = B, то K = 1,43; A < B, то K = 1,49.

Площа листової поверхні на гектарі – це добуток площі листової поверхні однієї рослини та густоти стояння.

3. Зразки ґрунту для визначення поживного режиму відбирали із двох несуміжних повторень на глибину 0–30 см перед внесенням добрив та у фазу настання фізіологічної стиглості насіння. У відібраних зразках визначали:

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

4. За проведення обліку урожайності, кошики з облікової площі ділянки культури зрізали вручну, а потім їх обмолочували за допомогою комбайна Сампо – 500. Одержану кількість насіння зважували та відбирали середні зразки для визначення вологості і засміченості. Урожайність насіння з облікової площі перераховували на один гектар із вологістю 8 % та 100 % чистотою.

5. Олійність насіння визначали в агрохімічній лабораторії методом Рушковського.

6. Економічну ефективність вирощування гібридів соняшнику розраховували за загальноприйнятими методиками [68].

### 3.4. Агротехніка вирощування культури

**Гібрид Ореол** створений селекціонерами двох науково-дослідних установ системи Національної академії аграрних наук, зокрема Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення та Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Цей гібрид соняшнику вирізняється покращеними господарсько-цінними ознаками, зокрема для нього характерна висока урожайність насіння. За селекційним спрямуванням – це простий між лінійний гібрид, високотехнологічний, придатний до вирощування за інтенсивними технологіями. Гібрид Ореол створений із олійним напрямком використання. Для нього характерний підвищений вміст олеїнової кислоти в олії. Держаною комісією із експертизи сортів його рекомендовано вирощувати в зоні Степу та Лісостепу. За тривалістю досягання він є ранньостиглим, із тривалістю періоду вегетації 102–105 днів. Для гібриду Ореол характерна порівняно висока біологічна урожайність насіння, вона коливається в діапазоні 4,1–4,2 т/га. Олійність насіння цього гібриду соняшнику становить біля 50,9 %, лушпинність – 22–23 %, збір олії з одного гектара посіву 1,7–2,0 тонн. Маса 1000 сім'янок – 65–68 г. Автори гібриду рекомендують його висівати із густотою стояння рослин в умовах Степу – 55–60 тис. рослин/га, а за вирощування в умовах Лісостепу – 50–55 тис. рослин/га.

**Гібрид Кадет** – це науковий результат роботи селекціонерів двох науково-дослідних установ – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення та Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. За підсумками виробування на державних сортодільницях його рекомендовано вирощувати в умовах Лісостепу. Серед інших подібних гібридів – цей характеризується високим рівнем урожайності та технологічності. Гібрид простий міжлінійний олеїнового типу. Потенціал біологічної насінневої продуктивності гібриду Кадет знаходиться на рівні 3,96 т/га, лушпинність – 22–23 %, вміст олії 48,8 %, а збір олії з одного гектару площі засіву 1,7–1,8 тонни. Цей гібрид входить

до середньоранньої групи стиглості, тривалість вегетаційного періоду становить 108–110 днів. Virізняється порівняно високим вмістом олеїнової кислоти в олії – біля 79 %. Стійкий до поширення рас вовчка А, В, С, D, Е та до ураження несправжньою борошнистою росою (раса 730). Маса однієї тисячі сім'янок дорівнює 65,5–69,0 г. За вирощування в ароформуваннях Степу рекомендованою є густота стояння рослин – 55–60 тис. рослин/га, а в умовах Лісостепу – 50–55 тис. рослин/га.

**Гібрид Драйв** також є наслідком селекційної роботи групи вчених вище зазначених селекційних установ. Автори рекомендують вирощувати цей гібрид в ґрунтово-кліматичних зонах Степу та Лісостепу. Гібриду властиві такі характеристики як високий рівень урожайності насіння, є помірно стійким до осипання за перестою на пні, посухостійкий. Простий між лінійний гібрид для вирощування в умовах інтенсивного землеробства, високотехнологічний. Напрямок використання – олійний. Біологічна урожайність досягає 4,5–5,1 т/га, вміст олії – 50–52 %, лущинність – 20–24 %. Крім того він є стійким до п'яти рас рослини паразиту вовчка. Середньостиглий, з довжиною вегетаційного періоду 112–115 днів.

**Попередники.** Найбільш доцільними попередниками соняшнику в сівозміні є зернові колосові, зокрема пшениця озима та жито, ячмінь ярий, овес, із просапних кращою передуючою культурою є кукурудза на силос та зерно. Соняшник не бажано вирощувати після культур, які дуже висушують ґрунт використовуючи вологу в тому числі і з нижніх шарів. До таких попередників відносяться багаторічні бобові і злакові трави, сорго, суданка, буряк цукровий.

**Удобрення.** В умовах лівобережного Лісостепу на чорноземних ґрунтах доза мінеральних добрив повинна становити  $N_{50}P_{80}K_{70}$ . У господарствах із низьким рівнем ресурсного забезпечення доцільно внести  $N_{16}P_{16}K_{16}$  в рядки за сівби.

**Обробіток ґрунту.** Основний обробіток ґрунту під соняшник потрібно виконувати тільки впродовж літньо-осіннього періоду. Сівба після весняного обробітку – недопустима.

До вибору технології основного обробітку ґрунту під соняшник потрібно підходити диференційовано беручи до уваги стан поля після збирання попередника, характер погодних умов, родючість ґрунту, зокрема глибину орного шару.

У разі коли попередником соняшнику є зернові колосові культури, то відразу ж після їх збирання проводять лушення стерні дисковими знаряддями на глибину 5–6 см в один або два сліди.

Основне розпушування на глибину 20–22 см здійснюють плугами з передплужниками, а за посушливих умов бажано плуг агрегатувати із зубовими боронами або кільчато-шпоровими котками. Ефективним також є обробіток плоскорізами-глибокорозпушувачами або знаряддями чизельного типу. Календарними строками є кінець вересня-початок жовтня.

Передпосівну культивуацію проводять за день або в день сівби на глибину 5–6 см паровими культиваторами типу «Скорпіон». Під передпосівну культивуацію або відразу після сівби вносять ґрунтові гербіциди, зокрема один з них: Гезагард (Прометрин), Трефлан, Дуал Голд, Харнес 900, Фронт'єр Оптіма, Стомп, Оскар 900. Застосування Трефлана потребує негайного загортання в ґрунт за допомогою борін чи культиватора.

**Сорти і гібриди.** Найбільш доцільними гібридами, які потрібно використовувати на виробництві є: Ореол, Кадет, Драйв, Легіонер, Форвард, Красень, Сівер, Алісон, Символ, Дарій, Ясон, Всесвіт, НК Долбі. У Лісостеповій зоні під сорти і гібриди ранньостиглої групи потрібно відводити 60–70 % площі посіву, а середньоранньої – 30–40 %.

**Підготовка насіння.** Для вирощування слід використовувати лише високоякісне насіння високих репродукцій, із чистотою – 98,0–99,9 %, яке немає ознак ураження хворобами та має високу схожість – 87–92% і життєздатність. Оптимальна маса 1000 насінин для сортів – 80–90 г, для

гібридів – не менше 50 г. Переважна більшість дистибуторів реалізують вже протруєне насіння, готове до сівби. У випадку, коли насіння не оброблялось хімічними препаратами до реалізації, то це слід обов'язково виконати в умовах господарства. Для цього використовують такі протруйники: Колфуго Супер, 20 % в.с., Промет 400, 40 % м.с. та інші.

**Сівба.** Сівбу соняшнику розпочинають відразу після ранніх ярих та бур'яку цукрового. За даними метеорологічних спостережень вже на той час ґрунт на глибині загорання насіння стабільно прогрівається до температури 8–10°C. Сіють соняшник пунктирними сівалками Солітер-9, Сіріус-10, Great Plains PD 8070, Yield Pro Planters 4025, з шириною міжрядь 70 см. Оптимальна глибина загорання насіння 7–8 см. За посушливих умов впродовж періоду з оптимальними строками сівби соняшнику, глибину загорання насіння потрібно збільшити до 9–10 см.

**Догляд за посівами.** Технологія догляду за посівами соняшнику передбачає проведення таких операцій, прикочування ґрунту після сівби кільчасто-шпоровими котками; механічне знищення бур'янів у міжряддях; внесення гербіцидів після з'явлення сходів; 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.** Розпочинають збирання соняшнику, коли рослини з жовтими та жовто-бурими кошиками у посівів не перевищують 10–12 %, у решти рослин – кошики бурі та сухі, за зниження вологості насіння до 10–12 відсотків. Тривалість збирання соняшнику не повинно тривати більше як 6–7 днів. Соняшник збирають зерновими комбайнами обладнаних спеціальними жатками.

## РОЗДІЛ 4.

### ЕФЕКТИВНІСТЬ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

#### 4.1. Вплив мінеральних добрив на вміст елементів живлення в ґрунті за вирощування соняшнику

Соняшник належить до культур, які мають потужну кореневу систему і вегетативну масу. Зважаючи на це культура висуває підвищені вимоги до забезпеченості ґрунту легко засвоюваними формами поживних речовин. Обсяги використання поживних речовин із ґрунту в значній мірі визначається сортовими особливостями, тривалістю періоду вегетації, асиміляційної поверхні та активності фотосинтетичних процесів. Не менш важливим при цьому є характер погодних умов і стан ґрунтового середовища, зокрема наявність в ґрунті води, поживних речовин у доступній для рослин формі та в потрібному співвідношенні.

За наслідками проведених нами польових та лабораторних досліджень виявлено, що використання мінеральних добрив позитивно впливало на збільшення вмісту поживних речовин у шарі ґрунту 0–30 см порівняно з варіантом без внесення добрив (табл. 4.1). Так, результати агрохімічних аналізів свідчать, що найбільше містилося азоту легкогідролізованого 144,9 мг/кг ґрунту за вирощування гібриду Ореол, який відноситься ранньої групи стиглості, на варіанті, де внесли повне мінеральне добриво в дозі  $N_{70}P_{100}K_{80}$ . Максимальний вміст цього ж елементу мінерального живлення соняшнику 136,9 мг/кг ґрунту спостерігали за культивування середньостиглого гібриду Драйв на аналогічному фоні удобрення. У разі висівання середньораннього гібриду Кадет, за вмістом азоту легкогідролізованого в тридцяти сантиметровому шарі ґрунту виділявся варіант, де вносили мінеральні добрива у дозі  $N_{50}P_{70}$  – 137,7 мг/кг ґрунту. Відповідно до класифікації ґрунтів за вмістом легкогідролізованого азоту, яку розробив Корнфільд, вище

приведені значення вмісту азоту в шарі ґрунту 0–30 см відповідали низькому рівню забезпечення ґрунту цим важливим для рослин соняшнику елементом мінерального живлення. Однак слід відзначити, що незважаючи на низький рівень забезпеченості тридцяти сантиметрового шару ґрунту азотом на фоні внесення максимальної дози мінеральних добрив, вміст цього елемента був вищим, порівняно з контролем на 9,6–19,7 %. Важливо зауважити, що за внесення інших доз мінеральних добрив вміст азоту у шарі ґрунту, який підлягав агрохімічному аналізу, також перевищував контрольний варіант, однак різниця між ними була меншою.

Таблиця 4.1

**Вміст поживних речовин у 0–30 см шарі ґрунту на час збирання гібридів соняшнику, мг/кг ґрунту (середнє 2020–2022 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)	120,5	80,6	133,0
N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>	126,1	95,5	149,5
N <sub>50</sub> P <sub>70</sub>	133,6	91,2	141,3
N <sub>70</sub> P <sub>100</sub>	129,0	89,2	150,2
N <sub>70</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub>	144,9	91,0	158,9
<b>Кадет</b>			
Без добрив (контроль)	120,5	78,4	121,2
N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>	135,7	91,3	140,1
N <sub>50</sub> P <sub>70</sub>	137,7	93,5	135,4
N <sub>70</sub> P <sub>100</sub>	128,5	90,0	134,0
N <sub>70</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub>	136,1	100,2	161,5
<b>Драйв</b>			
Без добрив (контроль)	124,8	78,1	126,9
N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>	129,2	90,0	147,8
N <sub>50</sub> P <sub>70</sub>	133,8	99,0	155,1
N <sub>70</sub> P <sub>100</sub>	127,0	89,5	152,2
N <sub>70</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub>	136,9	96,0	175,5

Слід відзначити, що за внесення під основний обробіток ґрунту азотно-фосфорних добрив у максимальній дозі  $N_{70}P_{100}$  призвело до зменшення кількості доступного кореневій системі рослин соняшнику азоту в ґрунті по відношенню до варіантів із внесенням низьких та середніх доз мінеральних добрив.

Подібні залежності спостерігали за вмістом рухомого фосфору в тридцяти сантиметровому шарі ґрунту залежно від фону мінерального живлення. Так, за вирощування ранньостиглого гібриду Ореол найбільше рухомого фосфору 95,5 мг/кг ґрунту містилося на фоні внесення мінімальної дози мінеральних азотно-фосфорних добрив  $N_{30}P_{40}$ . На вище зазначеному варіанті удобрення рухомого фосфору в шарі ґрунту 0–30 см містилося на 14,9 мг/кг ґрунту або 17,9 % більше порівняно із контролем без добрив.

За результатами досліджень виявлено закономірність відповідно до якої відзначається, що у разі збільшення дози внесення мінеральних добрив значення щодо вмісту рухомого фосфору в шарі ґрунту 0–30 см знижувалися. Середньоранній гібрид Кадет залишив найбільше цього елемента мінерального живлення (100,2 мг/кг ґрунту) за внесення повної дози добрив  $N_{70}P_{100}K_{80}$ . Перевищення вмісту рухомого фосфору на вище зазначеному фоні мінерального живлення порівняно до контролю становило 21,8 мг/кг ґрунту 27,8 %. Аналогічно підвищений вміст фосфору, 99,0 мг/кг ґрунту, відзначено за вирощування середньостиглого гібриду Драйв на варіанті із внесенням середньої дози тукосуміші із азотних і фосфорних мінеральних добрив  $N_{50}P_{70}$ . За варіантами із внесенням інших доз мінеральних туків значення щодо кількості рухомого фосфору в шарі ґрунту 0–30 см були нижчими і відповідали середньому рівню забезпеченості ґрунту цим елементом мінерального живлення (за Мачигінім). За результатами агрохімічних досліджень виявлено, що найменша кількість рухомого фосфору була в орному шарі ґрунту на контрольному варіанті без внесення мінеральних добрив і залежно від групи стиглості гібриду соняшника знаходилася в межах 78,1–80,6 мг/кг ґрунту.

Що стосується дуже важливого для живлення соняшнику елементу – обмінного калію, то за результатами досліджень відзначено, що внесення азотно-фосфорних мінеральних добрив позитивно впливало на збільшення вмісту калію в ґрунті. На варіантах, де вносили тукосуміші лише із азотних і фосфорних добрив, вміст калію, порівняно з контролем, збільшився за вирощування ранньостиглого гібриду Ореал на 8,3–17,2 мг/кг ґрунту або 6,2–12,9 %, середньораннього гібриду Кадет – на 12,8–18,9 мг/кг ґрунту або 10,6–15,6 %, середньостиглого гібриду Драйв – на 20,9–28,2 мг/кг ґрунту або 16,5–22,2 %.

За включення до тукосуміші окрім азотно-фосфорних добрив ще й мінерального калію спостерігали помітне збільшення вмісту в ґрунті і обмінного калію. Результати аналізів свідчать, що вміст цього елементу мінерального живлення у тридцяти сантиметровому шарі ґрунту на фоні вирощування ранньостиглого гібриду Ореал становив 158,9 мг/кг ґрунту або був вищим контролю на 25,9 мг/кг ґрунту, середньораннього гібриду Кадет – 161,5 мг/кг ґрунту та перевищував контроль на 40,3 мг/кг ґрунту або 33,3 %, середньостиглого гібриду Драйв – 175,5 мг/кг ґрунту, що вище варіанту без добрив на 48,6 мг/кг ґрунту або 38,3 %.

#### **4.2. Вплив добрив на формування площі листової поверхні соняшнику**

Науковими дослідженнями встановлено, що використання добрив, особливо азотних, позитивно впливає на формування листової поверхні рослин соняшнику. Покращення азотного живлення призводить до уповільнення проходження другого етапу органогенезу та активізує процес листоутворення. Зворотній напрямок дії має, внесення фосфорних добрив, які прискорюють проходження вище зазначеного етапу, внаслідок чого зменшується кількість зачатків листків. Знання етапів органогенезу та заходів впливу на швидкість їх проходження дозволяє здійснювати біологічний

контроль за ростом і розвитком рослин та формуванням урожаю [12]. Польовими дослідженнями, які проводили в умовах навчального господарства СНАУ, виявлено, що найбільшу площу листової поверхні утворювали рослини соняшнику на варіанті добрив з дозою  $N_{60}P_{90}K_{60}$ . Перевищення контрольного варіанту становило  $1245 \text{ см}^2$  або  $31,3 \%$  [29]. За спостереженнями А. В. Мельника, Д. М. Степаненко виявлено, що найбільшу асиміляційну поверхню формував соняшник за внесення максимальної дози азотних добрив  $N_{120}$  [47].

На підставі одержаних результатів наших досліджень було виявлено істотні відмінності щодо впливу різного рівня мінерального живлення на площу листової поверхні соняшнику. Встановлено, що із збільшенням дози мінеральних добрив збільшувався і розмір листової поверхні рослин культури (табл. 4.2).

Так, у ранньостиглого гібриду Ореол максимального значення цей показник досягнув на варіанті із внесенням добрив в дозі  $N_{70}P_{100}K_{80}$ , і склав  $60,9 \text{ дм}^2$  на одній рослині, або  $30,5 \text{ тис.м}^2/\text{га}$ , що перевищувало контроль (без добрив) на  $12,4 \text{ дм}^2$  на одній рослині та на  $6,2 \text{ тис.м}^2$  з одиниці площі.

За вирощування середньораннього гібриду Кадет всі дози добрив збільшили асиміляційну поверхню на  $2,7\text{--}6,1 \text{ тис.м}^2/\text{га}$  або  $11,1\text{--}25,4 \%$ . Найбільшу площу листової поверхні –  $60,9 \text{ дм}^2$  на одну рослину, цей гібрид соняшнику формував за внесення азотно-фосфорних мінеральних добрив  $N_{70}P_{100}$ . Внесення повної дози мінеральних добрив в дозі  $N_{70}P_{100}K_{80}$ . не сприяло збільшенню листового апарату соняшнику та за рівнем впливу на формування асиміляційної поверхні рослин не мало переваги над попереднім варіантом удобрення.

У середньостиглого гібриду Драйв площа листової поверхні однієї рослини поступово збільшувалася із покращанням фону мінерального живлення. Так, за внесення мінімальної дози добрив  $N_{30}P_{40}$  розмір асиміляційної поверхні збільшився, порівняно з контролем, на  $10,4 \%$ , а у разі

внесення максимальної дози  $N_{70}P_{100}K_{80}$  відзначено зростання даного показника на 24,5 %.

Таблиця 4.2

**Площа листової поверхні гібридів соняшнику у фазу цвітіння залежно від дози добрив (середнє за 2020–2022 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)	46,8	23,4
$N_{30}P_{40}$	53,1	26,6
$N_{50}P_{70}$	54,4	27,2
$N_{70}P_{100}$	58,1	29,1
$N_{70}P_{100}K_{80}$	59,2	29,6
<b>Кадет</b>		
Без добрив (контроль)	48,7	24,4
$N_{30}P_{40}$	54,2	27,1
$N_{50}P_{70}$	59,1	29,6
$N_{70}P_{100}$	61,2	30,6
$N_{70}P_{100}K_{80}$	60,9	30,5
<b>Драйв</b>		
Без добрив (контроль)	49,8	24,9
$N_{30}P_{40}$	55,0	27,5
$N_{50}P_{70}$	58,5	29,3
$N_{70}P_{100}$	59,6	29,8
$N_{70}P_{100}K_{80}$	62,0	31,0

Внесення середніх доз добрив за впливом на формування площі листової поверхні рослин соняшнику займало проміжне положення. Відзначено прямопропорційний взаємозв'язок між площею асиміляційної поверхні на одній рослині та площею листової поверхні на гектарі.

### **4.3. Вплив системи удобрення на продуктивність соняшнику**

Одним із ефективних заходів впливу на підвищення урожайності соняшнику є мінеральні добрива. Вони входять до числа факторів прямої дії на рослини, тобто безпосередньо впливають на збільшення рівня

продуктивності за рахунок оптимального забезпечення потрібною кількістю елементів мінерального живлення [49]. Рівень використання поживних речовин посівами соняшнику залежить від ряду факторів, однак основним із них є біологічні особливості сорту чи гібриду. За усередненими даними на формування однієї тонни врожаю насіння соняшник використовує з ґрунту 65 кг азоту, 27 кг фосфору, 125 кг калію. Більшу кількість азоту і фосфору споживають рослини з ґрунту до настання фази цвітіння [62]. Наукові дані вітчизняних та іноземних вчених свідчать, що у середньому тонна мінеральних добрив (у д. р.) забезпечує приріст урожаю насіння соняшнику з 1 га у розмірі 1,5–2,0 т [44].

Проведені нами польові експерименти засвідчили, що мінеральні добрива є потужним, впливовим чинником на формування врожаю гібридів соняшнику (табл. 4.3). Так, у ранньостиглого гібриду Ореол, урожайність насіння соняшнику у результаті внесення різних доз мінеральних добрив зросла, порівняно з контролем, на 0,40–0,61 т/га або 12,5–19,0 %. Слід відзначити, що верхнє значення цього показника за внесення під культуру мінеральних добрив в дозі  $N_{70}P_{100}K_{80}$ , а нижнє – за дози мінеральних добрив  $N_{30}P_{40}$ . Виявлено, що урожайність насіння соняшнику гібриду Ореол за внесення повної дози мінеральних добрив ( $N_{70}P_{100}K_{80}$ ) була вищою, порівняно із його продуктивністю за внесення максимальної дози азотно-фосфорних добрив ( $N_{70}P_{100}$ ) тільки на 0,08 т/га або 2,7 %. Зважаючи на вище зазначене можна вважати практично однаковим вплив вище зазначених доз мінеральних добрив на урожайність насіння соняшнику гібриду Ореол. Що стосується внесення азотно-фосфорних добрив, то слід відзначити, що внесення доз  $N_{50}P_{70}$  і  $N_{70}P_{100}$  було рівнозначним за впливом на рівень продуктивності культури. Урожайність становила, відповідно 3,71 і 3,74 т/га, а різниця між ними дорівнювала лише 0,03 т/га.

Середньоранній гібрид Кадет найвищу урожайність насіння формувал за внесення повної дози добрив  $N_{70}P_{100}K_{80}$  – 3,84 т/га. Порівняно із варіантом без

добрив приріст урожайності насіння культури дорівнював 0,63 т/га або 19,3 %.

Таблиця 4.3

**Урожайність соняшнику залежно від рівня мінерального живлення, т/га  
(середнє за 2020–2022 рр.)**

№ вар.	Рівні удобрення	Урожайність, т/га	+ до контролю	
			т/га	%
<b>Ореол</b>				
1.	Без добрив (контроль)	3,21	–	–
2.	N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>	3,61	0,40	12,5
3.	N <sub>50</sub> P <sub>70</sub>	3,71	0,50	15,6
4.	N <sub>70</sub> P <sub>100</sub>	3,74	0,53	16,5
5.	N <sub>70</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub>	3,82	0,61	19,0
<b>Кадет</b>				
1.	Без добрив (контроль)	3,22	–	–
2.	N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>	3,72	0,50	15,5
3.	N <sub>50</sub> P <sub>70</sub>	3,77	0,55	17,1
4.	N <sub>70</sub> P <sub>100</sub>	3,80	0,58	18,0
5.	N <sub>70</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub>	3,84	0,62	19,3
<b>Драйв</b>				
1.	Без добрив (контроль)	3,42	–	–
2.	N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>	3,77	0,35	10,2
3.	N <sub>50</sub> P <sub>70</sub>	3,84	0,42	12,3
4.	N <sub>70</sub> P <sub>100</sub>	3,88	0,46	13,5
5.	N <sub>70</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub>	3,97	0,55	16,1
<b>НІР 0,95</b> Фактор А (гібрид) – 0,02–0,11 т/га, Фактор В (добрива) – 0,04–0,12 т/га, взаємодія Факторів АВ – 0,05–0,21 т/га.				

Слід відзначити, що внесення лише азотно-фосфорних добрив також забезпечило істотне зростання врожайності насіння соняшнику. Додаткова урожайність, порівняно з контролем становила 0,50–0,58 т/га або 15,5–18,0 %. В той же час слід відзначити, що зменшення дози азотно-фосфорних туків від максимальної (N<sub>70</sub>P<sub>100</sub>) до мінімальної (N<sub>30</sub>P<sub>40</sub>) істотно не позначилося на урожайності насіння гібриду Кадет. Різниця в урожайності між цими варіантами дослідів знаходилася в межах найменшої істотної різниці.

Середньостиглий гібрид Драйв максимальну продуктивність насіння формував на фоні внесення повної дози мінеральних добрив  $N_{70}P_{100}K_{80}$  – 3,97 т/га. Приріст урожайності порівняно із варіантом без використання добрив становив 0,55 т/га або 16,1 %. Дози азотно-фосфорних мінеральних добрив також сприяли збільшенню урожайності соняшнику, прибавка врожаю, порівняно з контрольним варіантом, знаходилася в межах від 0,35 до 0,46 т/га, або перевищувала контроль на 10,2–13,5 %.

#### 4.4. Олійність насіння та збір олії залежно від фону мінерального живлення

Вміст олії, як і інших запасних речовин, в насінні соняшника коливається в досить значних межах і залежить від багатьох чинників, в тому числі і від рівня і типу мінерального живлення [2, 65].

В наших дослідженнях внесення різних доз добрив також мало дещо інший вплив на вміст олії в насінні гібридів соняшнику. В досліді відзначено зворотну кореляцію, яка свідчить, що внаслідок застосування добрив урожайність збільшувалася, то вміст олії в сім'янці, навпаки, зменшувався. Всі гібриди, які вивчали в досліді формували максимальну олійність на фоні без внесення добрив (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

#### Олійність соняшнику залежно від рівня мінерального живлення, % (середнє за 2020–2022 рр.)

Дози добрив, кг/га д. р.	Олійність, %		
	Ореол	Кадет	Драйв
Без добрив (контроль)	51,5	50,2	50,1
$N_{30}P_{40}$	50,6	49,7	49,4
$N_{50}P_{70}$	50,6	49,4	49,2
$N_{70}P_{100}$	50,4	49,1	49,0
$N_{70}P_{100}K_{80}$	50,4	49,4	49,3

За внесення мінімальної дози добрив  $N_{30}P_{40}$  відзначено зменшення накопичення олії в насінні соняшнику, різниця до контрольного варіанту

становила у гібриду Ореол 0,9 %, гібриду Кадет – 0,5 %, гібриду Драйв – 0,7 %. Подальше збільшення дози добрив мінеральних добрив також призводило до зниження олійності насіння. Слід відзначити, дана різниця, порівняно з мінімальною дозою, була практичною однаковою. Додавання калію до азотно-фосфорних добрив істотно не змінило впливу добрив на вміст олії. Він був на рівні інших варіантів удобрення.

Що стосується збору олії, то найвищі її показники закономірно були на варіантах із високим рівнем урожайності насіння (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

**Вихід олії з одиниці площі гібридів соняшнику  
(середнє за 2020–2022 рр.), кг/га**

Дози добрив, кг/га д. р.	Вихід олії, кг/га		
	Ореол	Кадет	Драйв
Без добрив (контроль)	1653	1616	1713
N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>	1826	1848	1862
N <sub>50</sub> P <sub>70</sub>	1877	1862	1889
N <sub>70</sub> P <sub>100</sub>	1884	1865	1901
N <sub>70</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub>	1925	1896	1957

Тобто у гібридів Ореол, Кадет, Драйв за внесення максимальної дози удобрення збір олії становив, відповідно 1925, 1896 і 1957 кг/га. Внесення добрив забезпечило збільшення збору олії, порівняно із варіантом без добрив у гібриду Ореол на 173–272 кг/га або 10,6–16,5 %, гібриду Кадет – на 232–280 кг/га або 14,4–17,3 %, гібриду Драйв – на 149–244 кг/га або 8,7–14,2 %.

**РОЗДІЛ 5.**  
**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОЛОГІЙ**  
**ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗА РІЗНИХ РІВНІВ**  
**МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ**

В умовах сьогодення, коли відбувається перебудова економіки України на ведення господарювання за інноваційним шляхом розвитку, першочергової ролі набуває процес налагодження ефективних механізмів взаємодіяння науково дослідних установ, закладів вищої освіти, бізнесових структур та суспільного виробництва. Науково дослідні установи, вищі навчальні заклади, які активно продукують інноваційно-привабливі технологічні рішення та знаходяться на території із високою концентрацією споживачів наукоємної продукції, мають можливість впроваджувати і широко поширювати нові наукові знання та трансформувати їх у високотехнологічну конкурентоспроможну продукцію. Такий підхід, одночасно з вище зазначеним, забезпечить покращення матеріально-технічного рівня науково-дослідних установ і закладів вищої освіти, а також їх кадровий потенціал.

Посилення конкурентних взаємовідносин на ринку виробниківтоварної продукції, яке спостерігається в теперішніх умовах, в певній мірі пов'язують із трансфером наукоємних технічних, економічних рішень в сільськогосподарське виробництво. Серед чинників, які зумовлюють такі тенденції, є посилена глобалізація ринків збуту продукції сільського господарства. Підтверджено, що процеси інтенсифікації виробництва у сільському господарстві мають ґрунтуватися на сучасних досягненнях науково-дослідних установ, що передбачає технічне оновлення виробництва, здобутки селекційних установ, а саме виведення сортів та гібридів з покращеними господарсько-цінними ознаками.

За проведення економічного аналізу виробничі витрати на вирощування гібридів соняшнику розраховували за технологічними картами

та цінами на матеріали і ресурси, які склалися в 2022 році. Грошову оцінку вартості урожаю насіння проводили за фактичною ціною, яка сформувалася на ринку регіону впродовж двох біржових торгів – 13300 грн./т. В досліді значний вплив на показники економічної ефективності виробництва насіння гібридів соняшнику зумовлений нормою внесених мінеральних добрив.

За результатами досліджень впродовж 2020–2022 років розраховано показники економічної ефективності вирощування нових гібридів соняшнику різних груп стиглості за різних різних рівнів інтенсивності технологій, зокрема фонів мінерального живлення (табл. 5.1, 5.2, 5.3). Так, за вирощування ранньостиглого гібриду соняшнику Ореол, вартість валової продукції була найвищою 50806 грн./га за внесення повної дози мінеральних добрив N<sub>70</sub>P<sub>100</sub>K<sub>80</sub>. Виключення калію із тукоsumішки і внесення лише азотно-фосфорних добрив, а також зменшення дози кожного елементу мінерального живлення призводило до зниження показника вартості валової продукції гібриду Ореол на 2,1–5,5 %.

Таблиця 5.1

**Вплив різних доз добрив на економічну ефективність вирощування насіння соняшнику гібриду Ореол, середнє за 2020–2022 рр.**

Показники ефективності	Дози добрив, кг/га д. р.				
	Без добрив (контроль)	N <sub>30</sub> P <sub>40</sub>	N <sub>50</sub> P <sub>70</sub>	N <sub>70</sub> P <sub>100</sub>	N <sub>70</sub> P <sub>100</sub> K <sub>80</sub>
Урожайність, т/га	3,21	3,61	3,71	3,74	3,82
Вартість основної продукції, грн/га	42693	48013	49343	49742	50806
Виробничі витрати, грн/га	17681	19529	21221	22928	25466
Собівартість 1 т насіння, грн	5508,1	5409,7	5719,9	6130,5	6666,5
Умовний чистий прибуток, грн/га	25012	28484	28122	26814	25340
Рентабельність, %	141,5	145,9	132,5	116,9	99,5

Однак, за порівняння із контрольним варіантом (без добрив), значення вартості валової продукції було вищим на 12,5–16,5 %. Собівартість 1 тонни

насіння гібриду Ореол найнижчою була за внесення мінімальної дози мінеральних добрив  $N_{30}P_{40}$  і становила 5409,7 грн./т. На цьому ж варіанті удобрення відзначено і найвищий рівень рентабельності вирощування соняшнику гібриду Ореол, який становив 145,9 %.

Дещо інші рівні показників економічної ефективності характерні для технології вирощування середньораннього гібриду соняшнику Кадет на різних фонах мінерального живлення (див. табл. 5.2). Так, вцілому практично всі показники економічної ефективності вирощування цього гібриду соняшнику вищі, ніж у попереднього гібриду Ореол. Вартість валової продукції за фонами мінерального живлення знаходилася в межах від 42826 до 51072 грн./га. Закономірно, що найменшою вартість валової продукції була на варіанті без добрив, а максимальне значення цього показника одержали на фоні внесення повної дози мінеральних добрив  $N_{70}P_{100}K_{80}$ .

Таблиця 5.2

**Вплив різних доз добрив на економічну ефективність вирощування насіння соняшнику гібриду Кадет, середнє за 2020–2022 рр.**

Показники ефективності	Дози добрив, кг/га д. р.				
	Без добрив (контроль)	$N_{30}P_{40}$	$N_{50}P_{70}$	$N_{70}P_{100}$	$N_{70}P_{100}K_{80}$
Урожайність, т/га	3,22	3,72	3,77	3,80	3,84
Вартість основної продукції, грн/га	42826	49476	50141	50540	51072
Виробничі витрати, грн/га	17681	19529	21221	22928	25466
Собівартість 1 т насіння, грн	5491	5249,7	5628,9	6033,7	6631,8
Умовний чистий прибуток, грн/га	25145	29947	28920	27612	25606
Рентабельність, %	142,2	153,3	136,3	120,4	100,5

Різниця, за вартістю валової продукції, між мінімальним і максимальним значенням цього показника становить 8246 грн./га або 19,3 %. З економічної точки зору кращими оціночними економічними показниками, зокрема собівартість 1 тонни насіння, умовний чистий прибуток, рентабельність є на

фоні внесення мінімальної дози азотно-фосфорних добрив  $N_{30}P_{40}$ . Вони дорівнювали, відповідно, 5249,7 грн./т, 29947 грн./га, 153,3 %.

За вирощування середньостиглого гібриду Драйв найбільший показник валової продукції одержано на варіанті, де було внесено азотно-фосфорно-калійні добрива в дозі  $N_{70}P_{100}K_{80}$  – 52801 грн./га (див. табл. 5.3). На фонах азотно-фосфорного живлення спостерігали зменшення вартості валової продукції, порівняно з повною дозою NPK. Різниця між чими варіантами була мінімальною і становила 1197–2660 грн або 2,3–5,0 %. Собівартість насіння найнижчою (5180,1 грн/т) була за внесення азотно-фосфорних добрив в дозі  $N_{30}P_{40}$ . Цей варіант удобрення характеризувався і найвищим умовним чистим прибутком та рентабельністю, які становили, відповідно, 30612 грн./га і 156,8 %.

Таблиця 5.3

**Вплив різних доз добрив на економічну ефективність вирощування насіння соняшнику гібриду Драйв, середнє за 2020–2022 рр.**

Показники ефективності	Дози добрив, кг/га д. р.				
	Без добрив (контроль)	$N_{30}P_{40}$	$N_{50}P_{70}$	$N_{70}P_{100}$	$N_{70}P_{100}K_{80}$
Урожайність, т/га	3,42	3,77	3,84	3,88	3,97
Вартість основної продукції, грн/га	45486	50141	51072	51604	52801
Виробничі витрати, грн/га	17681	19529	21221	22928	25466
Собівартість 1 т насіння, грн	5169,9	5180,1	5526,3	5909,3	6414,6
Умовний чистий прибуток, грн/га	27805	30612	29851	28676	27335
Рентабельність, %	157,3	156,8	140,7	125,1	107,3

## РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

В умовах сьогодення, коли відбувається інтенсифікація сучасних технологій, які набувають широкого поширення в сільськогосподарському виробництві створюють дуже потужний тиск на навколишнє природне середовище. Цей антропогенний тиск виникає внаслідок інтенсифікації механічного обробітку ґрунту, зокрема збільшення проходів ґрунтообробних знарядь, поглиблення орного шару ґрунту, широке використання знарядь, які здійснюють основний обробіток ґрунту із обертанням скиби. До подібного негативного впливу призводять також проведення меліоративних робіт, зокрема осушування болотистих земель та зрошення полів у регіонах із посушливими умовами. Негативний вплив інтенсифікації технологій може виникати в результаті внесення висококонцентрованих мінеральних добрив, регламентів використання пестицидів, синтетичних регуляторів росту рослин, мікродобрив, мікробіологічних препаратів. Поряд з цим агроекологія не переслідує ціль, яка б передбачала повну відмову від застосування мінеральних добрив або синтетично створених засобів для контролювання шкодо чинної дії сегетальної рослинності, шкідників і хвороб у посівах польових культур, а пропонує шляхи їх застосування, які б чинили найменший негативний вплив на довкілля.

В свою чергу агроекологічні дослідження спрямовуються на приведення структури сільськогосподарських угідь до оптимальних параметрів. Досягти цього можливо за рахунок виключення із інтенсивного обробітку малопродуктивних земель з підвищеною ерозійною небезпекою з послідувачі їх залуженням або залісненням. Важливим напрямком наукових пошуків щодо мінімізації агровиробництва на екологічний стан агрофітоценозів є розроблення та впровадження сівозмін, які максимально насичені культурами, що володіють ґрунтозахисними властивостями. Важливим у цьому напрямку є максимальне збагачення ґрунту поживними

речовинами шляхом вирощування післяукісних, післяжнивних проміжних культур на зеленене добриво та оптимальне використання різних видів органічних і мінеральних добрив. Одночасно набувають поширення наукові дослідження із розробки елементів органічного землеробства, створення селекційним шляхом сортів і гібридів сільськогосподарських культур, які б володіли підвищеною стійкістю до пошкодження шкідниками, ураження комплексом хвороб та стресових чинників зумовлених несприятливими погодними умовами.

В сучасних умовах, дієвим і найбільш потужним чинником впливу на ріст і розвиток рослин, регулювання строків їх досягання є різні види добрив, зокрема органічні, мінеральні, мікродобрива. Науковими дослідженнями встановлено, що локальне внесення стартових доз добрив безпосередньо в рядки при сівбі сприяє прискоренню утворення та розвитку вторинної кореневої системи зернових культур. Ця позитивна роль стартової дози мінеральних добрив, в окремі роки та за певних обставин, має вирішальне значення у формуванні продуктивності сільськогосподарських культур. Ефективність використання добрив проявляється в тому, що вони спаряють зменшенню негативного впливу стресових чинників, підвищуючи адаптаційну здатність культур до протидії екстремальних умов, зокрема високих і низьких температур, дефіциту вологи тощо.

Позитивний ефект від внесення різних видів добрив виражається на підвищенні опірності польових культур до інфікування хворобами. Так, внесення фосфорних добрив, сприяє кращому розвитку кореневої системи рослин, підвищуючи їх стійкість до розвитку і поширення патогенних мікроорганізмів. Використання калійних добрив сприяє збільшенню товщини клітинних стінок, внаслідок цього досягається підвищення міцності механічних тканин, і тим самим істотно зменшується інтенсивність розвитку захворювань грибкової природи. Надлишок доступного азоту в ґрунті відіграє зворотню роль, він стимулює виникнення хвороб. Послаблення

рослин внаслідок дефіциту певного елементу мінерального живлення часто зумовлює схильність їх до інфікування хворобами.

Науковці всіх рівнів одногосно підтверджують, що різні види добрив належать до швидкодіючих елементів технології, які забезпечують збільшення врожайності сільськогосподарських культур, а також вони є обов'язковою складовою сучасних технологій вирощування. Потрібно визнати особливо важливе значення агрохімікатів у збільшенні обсягів виробництва продуктів харчування для людини та кормів для тварин, потреба в яких щорічно зростає, а також підвищенні економічної ефективності агровиробництва. Водночас потрібно відзначити, що ті ж самі хімічні засоби внаслідок їх неправильного використання є джерелом забруднення та негативного впливу на довкілля. Забруднення навколишнього природного середовища цими речовинами відбувається переважно внаслідок недосконалості організаційних форм, порушення технологічних регламентів внесення, транспортування, зберігання та ін.

Різноманітним є прояв негативного впливу різних видів добрив на довкілля, особливо висококонцентрованих та швидкодіючих. Наслідком їх неправильного використання є забруднення ґрунтів, порушення рівноваги ґрунтового розчину у напрямку збільшення рівня його кислотності. Спостерігаються також порушення пов'язані з колообігом поживних речовин, що призводить до погіршення значень агрохімічних показників ґрунтів. Ускладнення фітосанітарної ситуації в посівах, зниження врожайності сільськогосподарських культур та якісних показників товарної продукції, забруднення поверхневих і ґрунтових вод також може бути спричинено порушеннями системи удобрення.

Провівши екологічну експертизу можна зробити наступні рекомендації та висновки:

- з метою попередження прояву деградаційних процесів ґрунтів спричинених різними видами ерозії та зниження показників рівня їх родючості, зниження енергетичних і ресурсних витрат в технологіях

виращування доцільно сівбу культур суцільного способу, зокрема пшениці озимої, ячменю ярого, сої, вики ярої здійснювати за системою мінімального обробітку, під просапні культури, зокрема кукурудзу, соняшник допустимою буде полицева оранка. Однак її глибину доцільно зменшити з 25–27 см до 14–16 см;

- дозу мінеральних добрив визначати із урахуванням біологічних особливостей сільськогосподарських культур, забезпеченості ґрунту поживними речовинами та прогнозованого врожаю;

- під кожен польову культуру потрібно вносити збалансовані за поживними речовинами тукосуміші, які краще замовляти на підприємствах, які спеціалізуються на їх виробництві;

- органічні добрива вносити розкидним способом із негайним їх загортанням в ґрунт за допомогою важких дискових борін;

- мінеральні добрива вносити лише локальним способом, в зону рядка одночасно із сівбою культури за допомогою сучасних сівалок, посівних комплексів або під час вегетації в якості підживлення пристосованими для виконання цієї технологічної операції ґрунтообробними знаряддями;

- для збагачення ґрунту органічними речовинами, а також поліпшення умов нагромадження і використання ґрунтової вологи потрібно нетоварну частину польових культур у подрібненому стані залишати на поверхні ґрунту. Для уникнення іммобілізації доступного азоту ґрунту та інтенсифікації процесів мінералізації рослинних решток обов'язково вносити компенсаційну дозу мінеральних азотних добрив, а за їх відсутності використовувати гноївку, напівперепрілий гній, висівати бобовий сидерат.

## РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ

Що стосується охорони праці, то у України Державна політика з цього дуже важливого напрямку формується згідно Конституції України законодавчою гілкою влади, а саме Верховною Радою. Її основне спрямування – це організація та створення умов праці, які б були комфортними і безпечними для працюючих, а також попередження нещасних випадків та прояву або зростання професійної захворюваності.

*Пріоритет життя і здоров'я* працівників першочергово вимагає чіткого дотримання положень чинних нормативних документів із охорони праці. Згідно з вище зазначеним пріоритетом важливим є те, щоб у працюючих в умовах виробництва не погіршувався фізичний стан, не було підстав для отримання травм або пов'язаних з конкретними виробничими умовами професійних захворювань. Лише у разі створення безпечних умов праці потрібно звертати увагу на господарські і економічні результати діяльності підприємства.

Керівництво підприємства в особі власника або директора безпосередньо несе персональну відповідальність за створення і дотримання належних безпечних та нешкідливих умов праці на кожному робочому місці. З метою практичної реалізації вище зазначеного власник чи керівник підприємства організовує дієву систему управління охороною праці. Поряд з цим займається координацією створення служби з охорони праці та формулює для посадових осіб і спеціалістів підприємства їх персональні обов'язки з цього питання. Керівництву підприємства також важливо забезпечити організацію всіх видів охорони праці на виробництві. До їх входять: організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні, нормативно-методичні, лікувально-профілактичні, метрологічні, наукові, інформаційні, а також впровадження дієвих заходів із поліпшення умов праці.

**Комплексність розв'язання завдань з охорони праці** включає вирішення проблемних питань пов'язаних із створенням безпечних умов праці комплексно, тобто з урахуванням всіх можливих видів економічної та соціальної політики держави та сучасних інноваційних рішень науки і техніки. В реальному секторі сільськогосподарського виробництва можуть виникати ситуації коли одночасно потрібно вирішувати питання охорони праці та навколишнього природного середовища – наприклад, захист працівника за виконання технологічної операції із внесення мінеральних добрив та захист довкілля від негативного впливу надлишку добрив або порушення регламентів їх застосування, тоді ці завдання або проблеми потрібно розв'язувати комплексно.

**Встановлення єдиних норм і вимог з охорони праці** полягає в тому, що вони повинні бути єдиними незалежно від форм власності чи видів господарської діяльності для всіх підприємств, організацій та установ. Норми з охорони праці мають обов'язково включати показники що укомплектування робочих місць і забезпечення всіх працюючих засобами індивідуального захисту. Слід відзначити, що поряд з вище зазначеним, ще повинні бути нормативи на умови праці на робочих місцях, а також з безпеки машин, механізмів, обладнання, технологічних процесів та інших засобів, які залучені до конкретного виробництва.

**Соціальний захист працівників.** За підписання трудового договору із роботодавцем кожного працівника потрібно персонально поінформувати, під особистий розпис, про умови праці, які його чекають на робочому місці, а також про права робітника, пільги та компенсації, які можуть йому надаватися за фізично важкої праці або за шкідливих умов. У разі виникнення небезпечних для життя і здоров'я працівника або його оточуючих і довкілля виробничих умов, тоді він має право відмовитися від виконання таких видів робіт. За умови виникнення подібних обставин, працівник зобов'язаний терміново поінформувати свого безпосереднього роботодавця або керівника про ситуацію, яка склалася. Спеціалістами з

охорони праці підприємства за особистої участі представників профспілкової організації, членом якої є даний працівник, а також уповноваженого працівниками спеціаліста з питань охорони праці, або страхового експерта з охорони праці оперативно розглядається такий випадок та підтверджується чи відхиляється факт його наявності. На підприємстві не можна пропонувати працівнику такі види робіт, які протипоказані 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 підприємства потрібно організувати куточки з охорони праці та безпеки життєдіяльності у кожному виробничому підрозділі, на кожному робочу місці, укомплектувати їх сучасними інформаційними матеріалами.

2. Мінеральні добрива під соняшник у вигляді завчасно виготовлених тукоsumішей вносити лише локально, за використання сівалок або спеціально обладнаних ґрунтообробних знарядь.

3. У разі проведення листкового підживлення посівів соняшнику комплексними мінеральними добривами практикувати використання переобладнаних причіпних чи самохідних обприскувачів.

4. В технології вирощування соняшника зменшити до мінімуму застосування гербіцидів для боротьби з сегетальною рослинністю, а більше надавати перевагу механічним заходам, зокрема прополювання міжрядь та присипання рослин бур'янів в зоні рядка за допомогою обгортачів.

5. Механізувати завантаження сипучих, порошкоподібних мінеральних добрив та протруєного насіння у сівалки, зокрема за допомогою малогабаритних технічних засобів.

## ВИСНОВКИ

1. Вміст основних елементів живлення в ґрунті залежав від дози мінеральних добрив, гібриду та рівня його продуктивності. 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, Кадет і Драйв одержана із застосуванням максимальної дози  $N_{70}P_{100}K_{80}$  – 3,82, 3,84 і 3,97 т/га. Виявлено, що гібрид Кадет дуже слабо реагував на внесення різних доз мінеральних добрив.

3. Внесення мінеральних добрив зменшувало вміст олії в насінні на 0,8–1,1 % (абсолютних).

4. Найвищі показники збору олії з одиниці площі були на варіантах із високим рівнем урожайності насіння.

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах лівобережного Лісостепу України для забезпечення максимальної реалізації біологічного потенціалу сучасних високоінтенсивних гібридів соняшнику мінеральні добрива рекомендується вносити у дозі  $N_{70}P_{100}K_{80}$  для ранньостиглого гібриду Ореол і середньостиглого гібриду Драйв та  $N_{50}P_{70}$  для середньораннього гібриду Кадет.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрієнко А. Л. Фактори впливу на ефективність вирощування соняшнику. *Агроном*. 2010. № 4. С. 64–70.
2. 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.
3. Бомба М.Я. Наукові та прикладні аспекти біологічного землеробства: Монографія. Львів: Українські технології, 2004. 232 с.
4. Борисоник З. Б., Ткалич И. Д., Науменко А. И. Подсолнечник. К. : Урожай, 1981. 176 с.
5. Борисоник З. Б., Михайлов В. Г., Погорлецький Б. К. Довідник по олійних культурах. К.: Урожай, 1988. 181 с.
6. 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.
7. Вавилов П.П. Растениеводство. М.: Агропромиздат, 1986. 511 с.
8. Васильев Д. С. Агротехника подсолнечника. М.: Колос, 1983. 195 с.
9. Васильев Д. С. Подсолнечник. М.: ВО Агропромиздат, 1990. 174 с.
10. Васильев Д. С., Никитчин Д. И., Рябота А. Н. Практическое руководство по интенсивным технологиям возделывания масличных культур. К.: Урожай, 1991. 64 с.
11. 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.
12. Вольф В. Г. Соняшник. К.: Урожай, 1972. 228 с.
13. 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.

14. Гангур В. В., Космінський О. О., Міщенко О. В. Вплив мінеральних добрив на вміст поживних речовин у ґрунті та урожайність гібридів соняшнику різних груп стиглості. *Вісник ПДАА*. 2021. № 1. С. 116–121. doi: 10.31210/visnyk2021.01.13
15. Гангур В. В., Космінський О.О., Клімов С. С. Формування продуктивності гібридів соняшнику різних груп стиглості залежно від строків сівби / матеріали на ІХ науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 27 листопада 2020 року. Полтава, 2020. С. 47–50.
16. Гангур В. В., Космінський О.О., Оплачко Д. В. Формування насінневої продуктивності соняшнику залежно від доз мінеральних добрив. *Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва: матеріали ХІ науково-практичної інтернет-конференції (25 листопада 2021 року, м. Полтава)*. ПДАУ, 2021. С. 17–20.
17. Гангур В. В., Поляков І.А., Яковина В. С. Формування продуктивності гібридів соняшнику різних груп стиглості залежно від системи удобрення. *Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва: матеріали ХІ науково-практичної інтернет-конференції (25 листопада 2021 року, м. Полтава)*. ПДАУ, 2021. С. 24–27.
18. Гангур В. В., Савлюк А. К. Формування продуктивності гібридів соняшнику різних груп стиглості залежно від густоти стояння рослин: матеріали на ІХ науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 27 листопада 2020 року. Полтава, 2020. С. 50–52.
19. Гарбар Л.А., Горбатюк Е.М. Особливості формування продуктивності посівів соняшнику. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*.

2017. № 1-2. С. 24–27.
20. 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.
  21. Господаренко Г.М. Система застосування добрив. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 376 с.
  22. Гриднев Е. К., Фролова В. Ф. Интенсивная технология производства подсолнечника. М. : Росагропромиздат, 1992. 222 с.
  23. 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.
  24. Дворядкин Н. И., Васильев Д. С., Орманджи К. О. Операционная технология производства подсолнечника. М.: Россельхозиздат, 1982. 207 с.
  25. Деменко В. М. Вплив мінеральних добрив на ураженість хворобами і продуктивність соняшнику. *Вісник Сумського державного аграрного університету*. 2000. № 4. С. 139–142.
  26. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта. М. Колос, 1985. 315 с.
  27. 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.
  28. 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.
  29. Жатов О. Г., Троценко В. І., Жатова Г. О. Ефективність мінеральних добрив на посівах соняшнику. *Вісник Сумського НАУ*. 2004. № 1. С. 78–82.
  30. Зайченко А. П., Сыч Л. М., Никитенко Г. В. Эффективность

- минеральных удобрений в условиях Степи Украины. *Технические культуры*. 1990. № 5. С. 10–11.
31. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України. К.: Логос, 2004. 776 с.
  32. 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.
  33. 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.
  34. Карпова Л. В. Влияние плотности агроценоза и удобрений на урожай подсолнечника. *Зерновое хозяйство*. 2006. № 3. С. 22–23.
  35. 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.
  36. 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.
  37. Комплексная механизация производства подсолнечника / под редакцией В.И. Кифоренко. К.: Урожай, 1982. 104 с.
  38. 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.
  39. Лаврентович Д. И. Удобрения и качество растениеводческой

- продукції. К.: Вища школа, 1985. 134 с.
40. 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.
41. 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.
42. Лухменев В. П. Влияние удобрений, фунгицидов и регуляторов роста на продуктивность подсолнечника. *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2015. № 1(51). С. 41–46.
43. Ляшук Н. І. Шкідники соняшнику. *Агроном*. 2009. № 1. С. 96–97.
44. Марчук І. Сучасні добрива – на варті врожаю. Пропозиція. 2009. № 4. С. 42–45.
45. 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.
46. Маслов О. Элемент для стой кости. *Зерно*. 2009. № 7. С. 90–93.
47. Мельник А. В., Степаненко Д. М. Вплив азотного живлення на кондитерські властивості насіння соняшнику. *Вісник Сумського державного аграрного університету*. 2000. № 4. С. 116–120.
48. Москаленко С. Л. Повышая отдачу масличного гектара. Харьков: Прапор, 1990. 32 с.
49. Никитчин Д. И. Подсолнечник. К.: Урожай, 1993. 192 с.
50. Никитчин Д. И., Минковский А. Е., Аксенов И. В. Засоренность посевов подсолнечника при интенсивной технологии. *Технические культуры*. 1994. № 2. С. 2–3.

51. 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.
52. Оверченко Б. Свчасно та якісно провести висівання соняшнику. *Пропозиція*. 2007. № 4. С. 42–44.
53. Пивень В. Т., Бушнев А. С. Интегрированная защита подсолнечника от болезней и вредителей – основа стабильных урожаев. *Земледелие*. 2009. № 8. С. 22–24.
54. Писаренко В. Н., Матюха Л. А. Экологизация защиты растений. *Защита растений*. 1989. № 12. С. 6–10.
55. Підпригора В. С., Килимник С. М. Вплив сумісного застосування мінеральних добрив і гербіцидів на забур'яненість та урожай соняшнику. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2001. № 2. С. 51–53.
56. 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.
57. Різанов С. Підзимовий соняшник. *Пропозиція*. 2006. № 11. С. 61–64.
58. Рымарь В.Т., Турусов В. И. Технология возделывания подсолнечника в Центральном черноземье. *Зерновое хозяйство*. 2004. № 7. С. 24.
59. Сахарчук О.В., Гарбар Л.А. Оптимізація умов живлення за вирощування соняшнику. *Миронівський вісник*. 2018. Вип. 7. С. 146–155.
60. Ступенко А. В., Жердецкий И. Н. Каждой культуре – своя доза. *Зерно*. 2009. № 9. С. 76–79.
61. Танчик С.П., Центило Л.В., Цюк О.А. Вплив удобрення та обробітку ґрунту на урожайність культур сівозміни. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 8 (797). С. 11–16.
62. Технології вирощування зернових і технічних культур в умовах

- Лісостепу України / за редакцією П. Т. Саблука, Д. І Мазоренка., Т. Є. Мазнева. К.: ННЦ ІАЕ, 2008. 720 с.
63. Тихонов О. И., Бочкарев Н. И., Дьяков А. Б. Биология, селекция и возделывание подсолнечника. М. : Агропромиздат, 1991. 281 с.
  64. 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.
  65. Тоцький В. М., Лень О. І. Вплив макро- і мікродобрив на біометричні, продуктивні та якісні показники гібридів соняшнику. *Рослинництво, насінництво і насіннезнавство*. 2021. Вип. 119. С. 161–169. doi: [10.30835/2413-7510.2021.237160](https://doi.org/10.30835/2413-7510.2021.237160)
  66. 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.
  67. Тоцький В.М., Поляков О.І. Формування врожайності та вихід олії в залежності від агроприємів вирощування соняшнику в умовах лівобережного Лісостепу України. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур УААН*. 2007. Вип. 12. С. 245–249.
  68. Тудель М.І. Окремі методи економічних досліджень у землеробстві. *Землеробство: Респ. міжвід. темат. наук. зб.* 1974. Вип. 36. С. 111–120.
  69. 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.
  70. 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.]
  71. Цилюрик О. Добрива для соняшнику. *Агробізнес сьогодні*. 2018. № 15–

16. С. 88–91.
72. Чмирь С. М., Іщенко В. А., Шкурат В. П. Соняшник в короткоротаційних сівозмінах. Вісник аграрної науки причорномор'я. 2003. № 3. С. 259–264.
73. 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 національного аграрного університету*. 2005. № 12. С. 55–58.
74. 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.
75. Bailly С., Benamar А., 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

**Гурба В. С. Ефективність різних систем удобрення за вирощування соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу.**

Дипломна робота на здобуття СВО Магістр.

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

**Обсяг магістерської роботи:** 63 с., 9 табл., 1 додаток, 75 літературних джерела.

**Об'єкт досліджень:** різні норми мінеральних добрив та біологічні процеси росту, розвитку рослин соняшника за ґрунтових і кліматичних умов зони Лівобережного Лісостепу України.

**Мета роботи:** з'ясувати вплив різних доз мінеральних добрив за вирощування сучасних гібридів соняшника різних груп стиглості, а також теоретично обґрунтувати та експериментально визначити оптимальну систему удобрення, за якої відбувається покращення умов ґрунтового живлення та формування елементів продуктивності культури, поліпшення якісних показників насіння.

**Результати та їх новизна:** у вступі підкреслюється актуальність розробки і наукового обґрунтування різних норм добрив за впливом на формування продуктивності гібридів соняшнику різних груп стиглості.

**Основні наукові та практичні результати:** Експериментальним шляхом, за умов нестійкого режиму зволоження зони Лівобережного Лісостепу України, вперше з'ясовано та теоретично обґрунтовано особливості ростових процесів, формування елементів структури продуктивності нових, рекомендованих для вирощування в умовах регіону гібриди соняшнику Ореол, Кадет, Драйв за різних фонів мінерального живлення.

Виявлено особливості формування площі асиміляційної поверхні рослин, якісних показників насіння за різних доз добрив та визначено оптимальний режим мінерального живлення залежно від біологічних вимог гібридів соняшнику різних груп стиглості.

Визначення оптимального рівня фону мінерального живлення сприяло формуванню насінневої продуктивності нових гібридів соняшнику Ореол, Кадет, Драйв, яка знаходилася в межах 3,21–3,97 т/га. При цьому рентабельність технології вирощування цієї важливої, цінної і комерційно привабливої олійної культури становила 132–168 %.

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

**Перелік ключових слів:** соняшник, дози добрив, гібриди, поживний режим ґрунту, площа листкової поверхні, олійність, урожайність, економічна ефективність.