

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 201 Агрономія
Освітньо-професійна програма Агрономія

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри рослинництва
д. с.-г. н., професор
_____ Олександр ЦИЛЮРИК
«_____» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**«ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА
ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В
УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
«АГРОКОМПЛЕКС ДОБРОБУТ» СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО
РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Здобувач _____ Петро СИРОТКІН

Керівниця кваліфікаційної роботи
к. с.-г. н., доцентка _____ Наталія НОЗДРІНА

Дніпро – 2025

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

6. Дата видачі завдання: « _____ » _____ 20__ р.

Керівниця
кваліфікаційної роботи _____ Наталія НОЗДРІНА

Завдання прийняв
до виконання _____ Петро СИРОТКІН

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	04 вересня 2025 р. – 19 вересня 2025 р.	
2.	Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	22 вересня 2025 р. – 03 жовтня 2025 р.	
3.	Методика та результати проведення досліджень	06 жовтня 2025 р. – 17 жовтня 2025 р.	
4.	Економічна оцінка	20 жовтня 2025 р. – 31 жовтня 2025 р.	
5.	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	03 листопада 2025 р. – 10 листопада 2025 р.	
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	11 листопада 2025 р. – 17 листопада 2025 р.	

Здобувач _____ Петро СИРОТКІН

Керівниця
кваліфікаційної роботи _____ Наталія НОЗДРІНА

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	8
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	29
2.1. Об’єкт та предмет досліджень.....	29
2.2. Умови проведення досліджень.....	33
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	39
3.1. Схема та методика проведення досліджень.....	39
3.2. Агротехнічні умови проведення досліджень.....	41
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	42
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	53
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	57
6.1. Загальний стану охорони праці в ТОВ «Агрокомплекс Добробут».....	57
6.2. Безпечні правила зберігання і транспортування пестицидів і мінеральних добрив.....	58
6.3. Аналіз виробничого травматизму.....	61
6.4. Заходи для покращення охорони праці.....	62
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	67

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему: «Вплив елементів технології вирощування на формування врожайності гібридів соняшнику в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрокомплекс Добробут» Синельниківського району Дніпропетровської області».

Мета дослідження: встановити особливості формування продуктивності та якості врожаю соняшнику залежно від біологічного потенціалу досліджуваних гібридів та ефективності застосування позакоренових підживлень із використанням мікроелементів.

Завдання дослідження полягали у встановленні особливостей ростових процесів рослин соняшнику залежно від елементів технології вирощування, встановленні впливу заходів на врожайність гібридів соняшнику, проведенні розрахунку економічної ефективності виробництва залежно від елементів технології вирощування соняшнику.

Об'єкт дослідження – процеси формування урожайності насіння гібридів соняшнику Кастилія, НА Тасумо залежно від проведення позакоренових підживлень із використанням мікродобрива.

Предмет дослідження – гібриди соняшнику Кастилія, НА Тасумо, мікродобрива, урожайність насіння, економічна ефективність.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6-ти розділів, висновків, рекомендацій та списку літературних джерел. Матеріал роботи викладено на 75 сторінках, він містить 7 таблиць та 5 рисунків. Список літератури налічує 70 найменувань.

Ключові слова: соняшник, гібриди, мікроелементи, мікродобриво, урожайність, економічна ефективність.

ВСТУП

Актуальність теми. У світлі сучасних кліматичних змін, питання щодо технології вирощування соняшнику набуває особливої важливості. Зміни температурних режимів, нерівномірні опади і часті посухи вимагають коригування агротехнічних заходів, що забезпечують не лише стабільну врожайність, але й збереження родючості ґрунтів. Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є однією з переважаючих олійних культур в Україні, він займає вагомую частину сільськогосподарських земель, однак вирощування цієї культури може стати більш проблематичним через зміну кліматичних умов [1].

Підбір та використання мікродобрив у посівах соняшнику є важливим при розробці загальної стратегії удобрення культури, із врахуванням кліматичних змін та постійно зростаючих цін на мінеральні добрива. Тому виникає потреба у проведенні досліджень щодо встановлення ефективності позакореневого підживлення мікродобривами для різних гібридів соняшнику, та визначення показників економічної ефективності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Закладання і проведення польового дослідження здійснювалося відповідно до науково-дослідної теми кафедри рослинництва «Розробити та науково обґрунтувати елементи екологічно-збалансованих технологій вирощування польових культур в умовах Степу України» (zareєстрована, державний номер 0120U104843).

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження: встановити особливості формування продуктивності та якості врожаю соняшнику залежно від біологічного потенціалу досліджуваних гібридів та ефективності застосування позакорневих підживлень із використанням мікроелементів.

Завдання дослідження:

- встановити особливості ростових процесів рослин соняшнику залежно від елементів технології вирощування;

- встановити вплив елементів технології вирощування на врожайність насіння соняшнику;

- провести розрахунок економічної ефективності виробництва гібридів соняшнику залежно від елементів технології вирощування.

Методи дослідження. Під час виконання роботи застосовували такі методи: польовий та лабораторний метод (для визначення облікових, біометричних, урожайних та якісних показників); статистичний (для проведення оцінки достовірності отриманих результатів); розрахунковий (для оцінки економічної ефективності запропонованих елементів технології вирощування соняшнику).

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах Степу України набули подальшого розвитку дослідження щодо формування врожайності соняшнику залежно від елементів технології вирощування – гібрида та позакореневого підживлення мікродобривами, визначено показники економічної ефективності вирощування соняшнику.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень, представлених у кваліфікаційній роботі, запропоновано в умовах виробництва висівати соняшник із проведенням позакореневого підживлення мікродобривами, що дозволяє забезпечити врожайність гібридів Кастилія та НА Тасумо від 2,29 т/га до 2,36 т/га.

Особистий внесок здобувача. Автор провів аналіз наукової літератури, розробив програму досліджень та здійснив її виконання, було отримано результати досліджень та здійснено узагальнення експериментальних даних. Автор підготував висновки та рекомендації для виробництва.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6-ти розділів, висновків, рекомендацій та списку літературних джерел. Матеріал роботи викладено на 75 сторінках, він містить 7 таблиць та 5 рисунків. Список літератури налічує 70 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

У світлі сучасних кліматичних змін, питання щодо технології вирощування соняшнику набуває особливої важливості. Зміни температурних режимів, нерівномірні опади і часті посухи вимагають коригування агротехнічних заходів, що забезпечують не лише стабільну врожайність, але й збереження родючості ґрунтів. Соняшник (*Helianthus annuus* L.) є однією з переважаючих олійних культур в Україні, він займає вагомую частину сільськогосподарських земель, однак вирощування цієї культури може стати більш проблематичним через зміну кліматичних умов [1].

Дослідження показують, що зростання середніх значень температури та зменшення кількості опадів за вегетаційний період значно знижують вологозабезпеченість ґрунту, що негативно позначається на рості та розвитку рослин соняшнику. На ранніх етапах органогенезу рослини можуть зазнати дефіциту вологи, що веде до погіршення схожості насіння. Крім того, посушливі умови і високі температури можуть спричинити погіршення запилення, зменшується маса 1000 насінин, знижується вміст олії. Варіації температури та вологості повітря, які спостерігаються у останні роки, також сприяють активізації патогенів і шкідливих комах, що збільшує ризик розвитку хвороб і пошкоджень рослин соняшнику [2].

Кліматичні зміни і деградація ґрунтів стають серйозною загрозою для сільського господарства України, яке є однією з ключових складових економіки країни. Ці виклики особливо яскраво проявляються в контексті вирощування такої олійної культури, як соняшник, що має важливе економічне значення як для внутрішнього ринку нашої держави, так і для експортування.

Зміни клімату, включаючи підвищення температур, погіршення режиму опадів і зростання частоти екстремальних погодних явищ, мають суттєвий

негативний вплив на продуктивність і якість польових культур. Одночасно, процеси деградації ґрунтів, зокрема ерозія і забруднення, значно погіршують родючість орних земель, що створює загрозу продовольчій безпеці. У таких умовах застосування ресурсозберігаючих технологій стає чинником для сталого розвитку аграрного виробництва. Ці технології передбачають методи мінімізації обробітку ґрунту, впровадження покривних культур, агролісомеліорацію, а також використання науково-обґрунтованої сівозміни і елементів точного землеробства.

Завдяки таким технологіям можна значно покращити збереження вологи в ґрунті, його структури і біорізноманіття, знизити витрати на використання добрив і пестицидів. Впровадження зазначених заходів є важливим кроком до забезпечення стабільності і ефективності сільськогосподарського виробництва в умовах змін клімату та деградації природних ресурсів [3, 4].

Завдяки високому попиту на рослинні олії, експортному потенціалу та економічній ефективності вирощування, соняшник займає одне з провідних місць серед сільськогосподарських культур в Україні. У світлі глобальних викликів, таких як зміна клімату, обмеження природних ресурсів, коливання цін на аграрну продукцію та зростаюча конкуренція, важливою стає розробка стратегічних підходів до забезпечення стійкості у виробництві насіння соняшнику [5, 6].

В Україні під такою олійною культурою як соняшник посівні площі становили в середньому 5 – 6,6 млн га (дані за 2017 – 2024 рр.). Станом на 01 жовтня 2025 року зібрана площа під соняшником становила 3,4 млн га (рис. 1.1).

Представлені на рис. 1.1 дані відображають зміну масштабів площ вирощування соняшнику в Україні протягом 2017–2025 рр. Загальна динаміка свідчить про значні коливання площ під цією культурою, що зумовлені як ринковими факторами, так і змінами у структурі землекористування та війною.

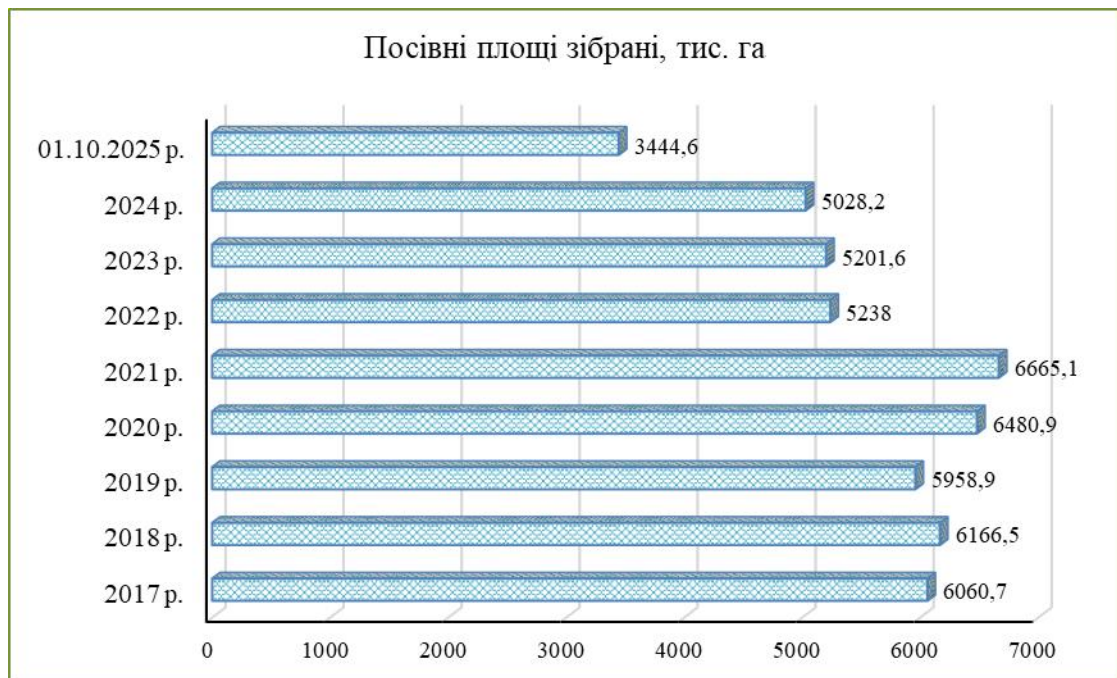


Рис. 1.1. Динаміка посівних площ під соняшником, згідно з даними Державної служби статистики України [7]

Упродовж 2017–2021 рр. спостерігалася переважно висхідна тенденція: площі під соняшником зросли з 6060,7 тис. га у 2017 р. до 6665,1 тис. га у 2021 р., що відображає активне розширення виробництва та високий попит на культуру. Водночас у 2019 р. зафіксовано тимчасове скорочення площ до 5958,9 тис. га, яке, однак, було компенсоване подальшим зростанням у наступні роки.

Починаючи з 2022 р., простежується істотне зменшення посівних площ. У 2022 р. вони скоротилися до 5238,0 тис. га, а у 2023–2024 рр. тенденція продовжилася, досягнувши відповідно 5201,6 та 5028,2 тис. га. Дані за 2025 р. ще не є остаточними, тому що продовжується збір цієї важливої олійної культури для нашої держави. Така динаміка свідчить про суттєве звуження виробничого потенціалу галузі, що може бути пов'язано з обмеженнями доступності земель, підвищенням ризиків господарювання та зміною пріоритетів у структурі агровиробництва.

Загалом, ми бачимо перехід від періоду розширення посівів до різкого скорочення, що підкреслює важливість адаптивних стратегій управління

ресурсами та виробництвом у секторі соняшнику в умовах нестабільних зовнішніх чинників.

Україна займає одне з лідируючих місць у світі за обсягами вирощування соняшнику, який є важливою сільськогосподарською культурою завдяки своїй високій врожайності та якості отриманої олії. Агротехнічні практики, що застосовуються в різних регіонах країни, варіюються в залежності від кліматичних умов, типів ґрунтів та особливостей екологічних викликів, таких як посуха, шкідники та хвороби.

Для областей України з більш посушливим кліматом оптимальними є середньо- та пізньостиглі гібриди соняшнику, що характеризуються високою стійкістю до посухи і здатністю протистояти поширеним хворобам, зокрема вовчку соняшниковому. Найбільш популярними є ті гібриди, які забезпечують не тільки високу врожайність, але й високу якість олії.

Забезпечення успішного вирощування соняшнику як олійної культури потребує комплексного підходу, що включає оптимальні строки сівби, належну підготовку ґрунту, правильний вибір норми висіву гібридів та ефективне чергування польових культур у сівозміні. Комбінація цих факторів сприяє створенню оптимальних умов для розвитку гібридів соняшнику, знижує ймовірність виникнення хвороб та забезпечує стабільну високу продуктивність цієї культури [8, 9].

Для підвищення валового виробництва насіння соняшнику доцільно в першу чергу дбати про зростання його урожайності. Розвиток аграрного сектору та підвищення ефективності використання технологій вирощування соняшнику є одним із ключових напрямів сталого виробництва.

На рис. 1.2 та 1.3 графічно наводяться дані щодо урожайності насіння соняшнику в Україні та його валових зборів.

На рис. 1.2 представлена динаміка урожайності насіння соняшнику в Україні за період з 2017 по 2025 рр. відповідно до даних Державної служби статистики України. Аналіз даних урожайності свідчить про певні коливання в показниках цієї характеристики протягом досліджуваного періоду.



Рис. 1.2. Урожайність насіння соняшнику з 2017 р. по 2025 р., згідно з даними Державної служби статистики України [7]

У 2017 році урожайність соняшнику становила 2,02 т/га, що є порівняно низьким показником, але вже у 2018 році спостерігається приріст до 2,3 т/га (на 0,28 т/га). Найвищий рівень урожайності був зафіксований у 2019 році, коли показник досяг 2,56 т/га, що може свідчити про сприятливі агрокліматичні умови та ефективне застосування агротехнічних заходів. Однак у 2020 році урожайність знизилася до 2,02 т/га, що пов'язано з зовнішніми факторами.

Протягом 2021–2023 рр. урожайність залишалася на досить стабільному рівні: 2,46 т/га у 2021 р., 2,16 т/га у 2022 р. та 2,45 т/га у 2023 р. Це свідчить про відносну стабільність виробництва, незважаючи на військові дії.

Дані 2025 року, станом на 1 жовтня, свідчать, що урожайність насіння соняшнику була низькою – 1,93 т/га. Це значення ще не є остаточним, однак поточний рік виявився несприятливим для вирощування багатьох сільськогосподарських культур, і соняшнику в тому числі.

Аналіз даних, представлених на рис. 1.2 демонструє коливання в урожайності соняшнику, що є відображенням змінних умов, які безпосередньо впливають на ефективність виробництва цієї культури в Україні.

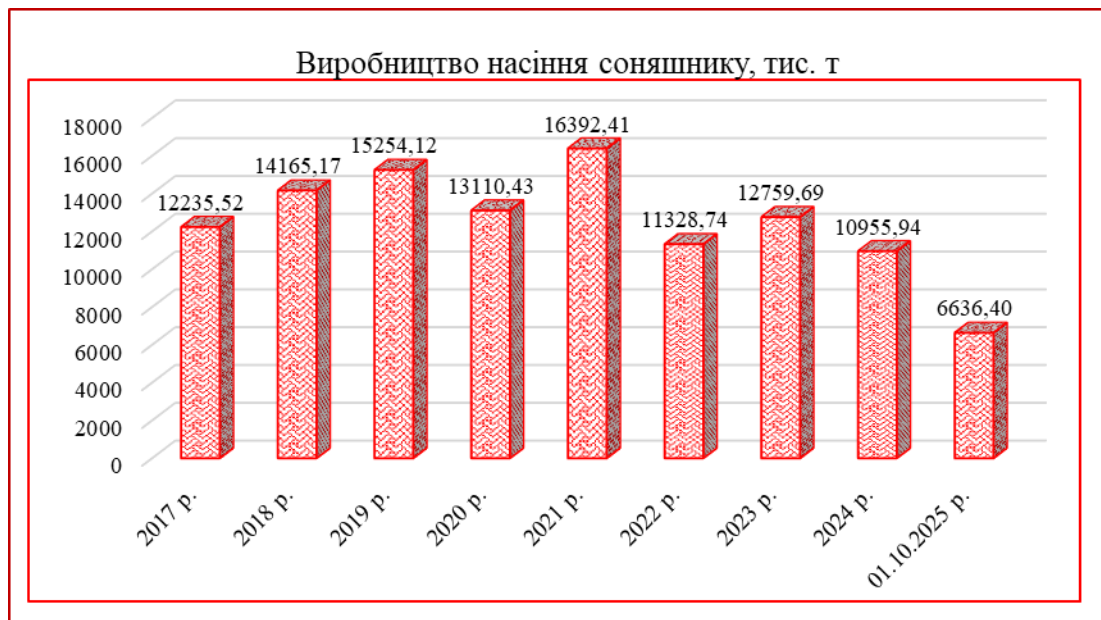


Рис. 1.3. Виробництво насіння соняшнику з 2017 р. по 2025 р., згідно з даними Державної служби статистики України [7]

На рис. 1.3 відображено динаміку виробництва насіння соняшнику в Україні за період з 2017 по 2025 рр. Аналіз виробництва цієї культури виявляє як періоди зростання, так і значні коливання в обсягах виробництва.

У 2017 році виробництво соняшнику становило 12 235,52 тис. т, а вже у 2018 році цей показник збільшився на 15,7 %, досягнувши 14 165,17 тис. т. У 2019 році виробництво продовжило зростати і досягло 15 254,12 тис. т, що є приростом на 7,7 % порівняно з попереднім роком. Це свідчить про стабільне збільшення обсягів виробництва на тлі сприятливих агрокліматичних умов.

Однак у 2020 році спостерігається спад виробництва на 14,2 %, до 13 110,43 тис. т. Зниження обсягів може бути обумовлене негативними умовами або факторами, що вплинули на врожайність. У 2021 році виробництво відновилося, збільшившись на 25,2 %, до 16 392,41 тис. т, що є найбільшим обсягом за весь період дослідження.

Надалі виробництво насіння соняшнику почало поступово зменшуватися. У 2022 році обсяг виробництва скоротився на 30,4 %, до 11 328,74 тис. т, порівняно з попереднім роком. У 2023 році виробництво

зросло на 12,6 %, до 12 759,69 тис. т, але в 2024 році зафіксовано знову зниження на 6,3 %, до 10 955,94 тис. т.

Станом на 1 жовтня 2025 року виробництво насіння соняшнику становило 6 636,40 тис. т, відповідно до даних Державної служби статистики України. По завершенню збиральних робіт числові дані будуть коригуватися. Однак, на поточний момент, можемо відзначити, що зниження може бути пов'язане з такими чинниками – війна в Україні, обмеження ресурсів, несприятливі кліматичні умови.

Посуха, як природне явище, що визначається дефіцитом вологи в орному шарі ґрунту і супроводжується підвищеними температурами повітря, є серйозним стресовим фактором для сільськогосподарських культур. Це явище впливає на близько третину усіх орних земель планети.

У нашій державі до 80 % посівних площ соняшнику зосереджено в двох агрокліматичних зонах – дуже посушливій та помірно посушливій, де на зниження врожайності часто впливає саме посуха. Якщо дефіцит води є можливість компенсувати за допомогою зрошення, то температура повітря залишається чинником, на який людина поки не може вплинути. Для оптимального використання продуктивного потенціалу соняшникових гібридів у таких умовах необхідна система комплексних заходів, що включає як підтримку захисних механізмів рослин, так і створення для них сприятливих умов для росту і формування врожаю.

Ключовим є питання визначення «високих» та «дуже високих» температур для соняшнику. Згідно з науковими даними, в Україні температури повітря +25 °C і вище відносяться до високих, а +30 °C і більше – до дуже високих. В окремих випадках, зокрема в південних і південно-східних областях, спекою вважають температуру +35 °C і більше, в північних районах – +30-35 °C. Важливим є також показник «повторюваності днів з максимальними температурами», який за останні роки зріс майже вдвічі. Цей показник впливає на врожайність більше, ніж короточасне підвищення

температури до дуже високих рівнів. Однак кожна культура має специфічні вимоги до температурних умов.

Соняшник, як і багато інших культур, відчуває вплив температури повітря на всіх етапах розвитку. Температури можуть перебувати в межах біологічного мінімуму, оптимуму або максимуму. Температури біологічного оптимуму сприяють максимальній реалізації продуктивного потенціалу культури, в той час як температури, що перевищують оптимум, стають підвищеними, що, безумовно, впливає на її розвиток.

Унікальні морфологічні особливості соняшникової рослини, зокрема її кореневої системи, стебла, листя і кошика, роблять її більш стійкою до посухи та спеки порівняно з іншими агрокультурами. Раніше вирощувані сорти, що досягали висоти до 2,5 м, мали кореневу систему, що проникала в ґрунт на глибину до 3–4 м, що дозволяло їм використовувати вологу з глибших шарів, недоступних для інших культур. Ці сорти споживали вдвічі більше води для формування біомаси порівняно з зерновими культурами.

Нові районовані гібриди соняшнику мають інші характеристики, зокрема вони є середньо- або низькорослими, і їх коренева система менш глибока. Однак ці гібриди теж володіють ознакою посухостійкості, і для них характерний інший механізм запобігання зневодненню. Вони ефективніше використовують воду, мають менший розмір рослин, знижений коефіцієнт транспірації та змінені фізіологічні процеси. Це дозволяє рослинам направляти більше поживних речовин на формування врожаю.

Листкова поверхня соняшнику також є важливим елементом в забезпеченні стійкості до високих температур. Хоча прямий зв'язок між розміром листя і врожайністю не завжди наявний, дослідження показують, що система «листок – продуктивність» має свої закономірності. Зокрема, в умовах посухи, коли площа листової поверхні обмежена, гібриди з більшою площею листя демонструють кращу продуктивність. Однак у роки з більшою вологістю, збільшення площі листя не завжди сприяє високій врожайності. В

таких умовах важливішою є здатність рослини ефективно переробляти продукти асиміляції, що переносяться з листя.

Дослідження Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН показали, що в умовах посухи в період від сходів до цвітіння гібриди з максимальною площею листової поверхні мали й максимальну продуктивність однієї рослини. У більш вологих умовах цей ефект не спостерігався, і більша площа листя не сприяла підвищенню врожайності. Кращі результати були досягнуті гібридами, у яких індекс площі листової поверхні знаходився в межах 2,5–3. Перевищення цієї величини призводило до посилення конкуренції між рослинами, що, в свою чергу, знижувало врожайність [10].

Високі показники виробництва соняшнику в Україні зумовлені поєднанням низки чинників, серед яких ключову роль відіграють природні та технологічні передумови. До них належать значний ресурсний потенціал ґрунтового покриву, здатного забезпечувати високу продуктивність культур, поява сучасних, високопродуктивних і стійких до стресових умов гібридів, а також впровадження інтенсивних технологічних систем вирощування. Останні охоплюють оптимізовані моделі удобрення, інтегровані стратегії захисту рослин і застосування високоефективного механізованого обладнання, що відповідає вимогам сучасного агровиробництва [11, 12].

Нарощування обсягів виробництва цієї культури можливе за двома основними напрямками: екстенсивним і інтенсивним. Екстенсивний підхід передбачає розширення посівних площ, тоді як інтенсивний ґрунтується на впровадженні прогресивних технологічних рішень і додаткових ресурсних витрат, спрямованих на підвищення врожайності. Однак кожен із цих підходів супроводжується певними екологічними ризиками, що вимагає пошуку оптимального управлінського балансу. Тому стратегічним чинником стабільного зростання виробництва соняшнику є удосконалення системи управління аграрним виробництвом у напрямі екологізації та ресурсозбереження [13].

Одним із дієвих шляхів покращення ефективності виробництва насіння соняшнику є впровадження інноваційних технологій, орієнтованих на екологічну стійкість агроecosystem. До таких технологічних рішень належить використання адаптивних сортів і гібридів із підвищеною продуктивністю, застосування раціональних систем обробітку ґрунту, а також оптимізація живлення рослин на основі поєднання мінеральних добрив із біодобривами, сидератами, позакореновими підживленнями та поверненням до ґрунту органічних решток попередника. Важливе значення має і включення багаторічних трав до структури сівозміни, що позитивно впливає на відтворення родючості ґрунтів. Комплексний захист посівів від шкідливих організмів передбачає використання біопестицидів, дотримання агротехнічних практик та раціональне чергування культур. Сукупність таких заходів формує підґрунтя для сталого розвитку галузі та мінімізації антропогенного навантаження на агроландшафти [14, 15].

Підвищення продуктивності сільськогосподарського виробництва безпосередньо залежить від раціонального підходу до складу посівних площ та застосування ефективних систем сівозміни, які сприяють оптимальному чергуванню культур. Впровадження збалансованих сівозмін не потребує значних фінансових вкладень, проте може значно підвищити рівень врожайності та економічну вигідність сільськогосподарського виробництва. Окрім того, сівозміна сприяє збереженню та відновленню родючості ґрунтів, коригує їх водний та поживний баланс, а також поліпшує фітосанітарний стан посівів, зменшуючи ризики розвитку хвороб і шкідників [16].

В Україні соняшник займає надмірно великі площі, що не відповідає науково обґрунтованим рекомендаціям щодо оптимальних параметрів його посівів. Часто порушуються встановлені агротехнічні вимоги, що негативно позначається на врожайності інших культур та погіршує екологічний стан агроecosystem. Зокрема, нерідко спостерігається значне скорочення часу між ротацією культур на одному полі, що веде до порушення агрономічних циклів і зниження якості ґрунтів. У деяких випадках соняшник висівається після

невідповідних попередників або навіть без зміни посівів на попередньо засіяних ділянках.

Збільшення площ, відведених під соняшник, веде до суттєвих екологічних змін у агроценозах, зокрема до значного зростання забур'яненості. Це включає поширення вовчка соняшникового – бур'яну-паразита, який, окрім безпосередніх посівів соняшнику, вражає також поля інших культур. Крім того, зростає інтенсивність захворювань, таких як склеротинія та несправжня борошниста роса, що свідчить про порушення біологічної рівноваги. Одним із негативних наслідків безконтрольного збільшення площ під соняшником є значне висушення ґрунтів, що може негативно вплинути на врожайність наступних культур, зокрема через зниження вологості ґрунту, включаючи глибші його шари.

Збільшення частки соняшнику в сівозміні більше ніж на 15 % від загальної площі може призвести до серйозних порушень водного та поживного балансу ґрунтів, що значно знижує ефективність агрономічних практик і підвищує екологічні ризики на довгострокову перспективу [17].

Раціональний підхід до формування складу посівних площ та організації сівозміни має ґрунтуватися на принципах збалансованого використання природних та біологічних ресурсів, що створюють умови для відновлення родючості ґрунтів. Зокрема, на сьогоднішній день екологічне навантаження на сільськогосподарські угіддя досягло критичних рівнів через надмірне насичення сівозміни культурами, що вимагають великих обсягів води та поживних речовин, такими як кукурудза та соняшник. Це призводить до дефіциту вологи в ґрунті, що, в свою чергу, погіршує його фізичні та хімічні властивості. Введення в сівозміну культур, які споживають значну кількість води і поживних речовин, а також підвищують фітосанітарні ризики, спричиняє зниження загальної продуктивності площ або викликає необхідність додаткових витрат для відшкодування негативних наслідків, пов'язаних із порушенням принципів сівозміни.

У відповідь на вимоги сучасного аграрного ринку та високої економічної залежності сільськогосподарських виробників від фінансових результатів своєї діяльності, спостерігається тенденція до скорочення асортименту вирощування культур. Це звуження обумовлене необхідністю інтеграції екологічних аспектів, сучасних ефективних систем захисту рослин та впровадження новітніх агротехнологій і сортів чи гібридів культур для забезпечення економічної ефективності виробництва. Таке вдосконалення виробничих процесів вимагає комплексного підходу до управління сільськогосподарським виробництвом, зокрема, через оптимізацію сівозміни та зменшення негативного екологічного впливу [18 – 20].

У технології вирощування соняшнику важливе місце належить рівню мінерального живлення. Цей фактор напряду впливає на формування продуктивності рослини та вміст жиру у насінні соняшнику.

В агрономічних дослідженнях особливу увагу приділяють вивченню впливу мінеральних добрив на реалізацію генетичного потенціалу гібридів соняшнику. Так, належне використання мінеральних добрив є тим фактором, що забезпечує підвищення врожайності та покращення якісних характеристик насіння. Однак, у контексті постійних змін кліматичних умов, які супроводжуються дефіцитом води, ефективність таких добрив може виявлятися недостатньою.

Для досягнення максимального ефекту, система удобрення повинна бути адаптована до конкретних умов і враховувати тип добрива, терміни, методи та дози його внесення, орієнтуючись на принципи: правильне добриво, правильна кількість, правильний час та правильне місце. Дослідження виявили, що при стандартних умовах вирощування рослини соняшнику позитивно реагують на мінеральне живлення, особливо на внесення фосфору та сірки, які підвищують не тільки врожайність, але й вміст олії у сім'яках. Натомість, надмірне азотне живлення може призводити до активізації вегетативного росту, що, в свою чергу, негативно позначається на рівні олійності.

Важливо також враховувати генетичні особливості гібридів соняшнику, оскільки різні генотипи не однаково реагують на умови вирощування та показник внесених добрив. Оптимальна густота рослин соняшнику коливається – 50–90 тис. шт. на гектар, в залежності від кліматичних умов, зволоження ґрунту та специфіки обраного гібриду. У регіонах з низьким рівнем зволоження ефективність добрив знижується, що вимагає застосування адаптованих технологій, таких як використання добрив з підвищеним вмістом сірки та застосування точного внесення добрив, що забезпечує максимальний результат в умовах обмеженого водопостачання [21].

Наукові дослідження технології вирощування соняшнику не можуть бути загальними, оскільки агрономічні умови та методи перебувають у постійних змінах. Тому особливу увагу необхідно приділяти ретельному дослідженню нових гібридів соняшнику, аналізу їх реакцій на різні умови середовища та оцінці ефективності новітніх агротехнологій. Це дозволяє виявити найбільш ефективні прийоми, що забезпечують максимальний прибуток.

У теперішній час витрати на синтетичні добрива складають значну частину собівартості вирощеного насіння соняшнику, тому важливо розуміти, як сучасні гібриди реагують на системи удобрення різних типів. Останнім часом набуває актуальності питання раціонального використання гранульованих мінеральних добрив у контексті глобальних змін клімату, зокрема зменшення продуктивної вологи за час вегетаційного періоду рослин. У регіонах, де спостерігається тривала посуха, польові культури не можуть повною мірою засвоювати поживні речовини, що негативно впливає на їх продуктивність.

Враховуючи це, застосування стратегії чотирьох оптимумів – вид, кількість, місце та строки внесення добрив, є доцільним підходом до забезпечення ефективного використання добрив. Надмірні дози та неправильне розміщення гранул мінеральних добрив у ґрунті можуть призвести до утворення токсичних розчинів, що негативно позначиться на

розвитку рослин, особливо в умовах дефіциту вологи. У гарних умовах ґрунтовий розчин має концентрацію поживних елементів від 0,02 % до 0,20 %, а для оптимального живлення польових рослин найкраща концентрація знаходиться в межах від 0,03 % до 0,20 %. При цьому, оптимальна вологість ґрунту для ефективного живлення культур становить 60–80 % від його повної польової вологоємності.

У сучасних умовах, коли посуха стає все повторюваною, а агроекологічні фактори значно впливають на продуктивність соняшнику, важливо знати, як максимально ефективно підібрати систему удобрення без шкоди для рослин. Зокрема, правильне застосування мінеральних добрив у гранулах може значно покращити врожайність, якщо воно буде адаптоване до реалій зміни клімату та водного режиму [22, 23].

За результатами аналізу наукових досліджень можна зробити висновок, що соняшник позитивно реагує на внесення мінеральних добрив у стандартних умовах вирощування. Зокрема, за даними досліджень, проведених В. М. Тоцьким, В. В. Гангуром та І. А. Поляковим в Лівобережному Лісостепу України, максимальний приріст урожайності гібридів соняшнику і вихід олії з одиниці площі спостерігався при внесенні добрив у дозах $N_{32}P_{32}K_{32}$, а також позакореновому підживленні карбамідом (10 кг/га) під час фази 5–6 пар листків культури. Водночас, вищий вміст олії у насінні був зафіксований у варіантах з внесенням добрива амофос $N_{12}P_{52}$ [24].

Однак відсутність помітного позитивного ефекту від внесення добрив у деякі роки може бути пояснена надмірною посухою, яка знижує ефективність застосування гранульованих добрив, особливо в умовах пересушеного верхнього шару ґрунту. Як показано у наукових дослідженнях, ефективність мінеральних гранульованих добрив значно підвищується за умови більшої вологості ґрунту, а також за припосівному способі їх внесення.

Кількість поживних речовин, засвоюваних рослинами, залежить не лише від їх наявності та доступності в ґрунті, а й від вмісту вологи, а також від генетичних особливостей вирощуваних гібридів. Різні генотипи соняшнику

по-різному використовують доступні поживні елементи ґрунтового розчину, оскільки вони мають власні морфологічні особливості кореневої системи. Так, дефіцит вологи в ґрунті призводить до глибшого проникнення кореневої системи для пошук води, при цьому розвиток верхнього ярусу коріння в горизонтальній площині (зокрема в зоні внесення припосівних добрив) сповільнюється. Це може обмежити здатність гібридів використовувати поживні речовини, які знаходяться на глибині їх загортання [25].

При розробці систем удобрення для соняшнику важливим є науково обґрунтований підхід, що базується на точних знаннях потреб культури в основних поживних елементах. Дослідження демонструють, що найбільш виразна реакція врожайності на зміни у фосфорному живленні. Застосування добрив з різним відсотком та складом фосфору (нітроамофоска та амофос) призводить до значного збільшення врожайності на варіанті з підвищеним вмістом цього елемента. А такий елемент як азот, хоча й є важливим, однак надлишок його у ґрунтовому розчині не завжди сприяє суттєвому збільшенню врожайності насіння, а частіше стимулює ріст вегетативної маси, підвищує вміст білка в насінні соняшнику.

Сірка є важливим елементом, що підвищує стійкість рослин до різноманітних абіотичних стресових чинників. З огляду на це, з'являється гіпотеза про позитивний вплив сірковмісних добрив на формування врожайності соняшнику в посушливих умовах вирощування [23, 26 – 28].

Часто для соняшнику приділяється недостатньо уваги впливу припосівного внесення добрив на врожайність культури. Хоча технологія припосівного внесення мінеральних добрив є однією з найбільш ефективних. Знаходження легкодоступних форм фосфору безпосередньо в зоні активного росту коренів на ранніх етапах розвитку рослин створює умови для формування високої врожайності. Дефіцит необхідних елементів на початкових етапах розвитку не може бути компенсований на пізніших стадіях, як у випадку з соняшником, так і з іншими культурами. Використання комплексних добрив на стадії припосівного внесення дає змогу рослинам

отримувати доступ до необхідних елементів живлення впродовж тривалого часу – від проростання і до фази наливу насінин. Експерименти, здійснені у степовій зоні України, підтверджують, що застосування амофосу в припосівний період було ефективнішим за нітроамофоску з точки зору урожайності [23, 26].

Згідно з дослідженнями, проведеними Ю. М. Шкатулою та А. О. Кравець, в Україні соняшник є однією з основних олійних культур. Ця культура має високі вимоги до технологічних і кліматичних умов вирощування та потребує багато поживних речовин протягом всього періоду росту й розвитку [29].

Фон живлення є ключовим елементом технології вирощування насіння соняшнику. Саме застосування мінеральних добрив сприяє збільшенню вмісту доступних для рослин елементів живлення в ґрунті, що змінює хімічний склад ґрунту, а також його фізичні та інші характеристики. Поліпшення рівня мінерального забезпечення позитивно впливає на інтенсивність фотосинтезу, прискорює ріст рослин і, як наслідок, це сприяє підвищенню врожайності.

Удобрення соняшнику включає такі основні частини: основне внесення, рядкове та підживлення. Орієнтовні норми внесення макродобрив у діючій речовині залежно від класифікації ґрунтів виглядають таким чином: для чорноземів типових – $N_{60-90}P_{50-60}K_{50-60}$ кг/га, а для чорноземів звичайних та південних – $N_{50-60}P_{50-60}K_{40-50}$ кг/га.

Науково доведена система застосування мінеральних добрив виконує важливу роль в агротехнічних заходах вирощування соняшнику і сприяє одержанню високого врожаю [30 – 32].

Важливим завданням аграрної науки є розробка ефективних методів для зростання врожайності та поліпшення якості основної продукції соняшнику. Досягнення цих цілей можливе через застосування позакореневого підживлення рослин, зокрема, мікроелементами, стимуляторами росту, що особливо ефективно в умовах стресу. Такий підхід дозволяє забезпечити рослини необхідними елементами живлення, що не завжди можуть бути

засвоєні через кореневу систему. Поглинання поживних речовин через листя є значно швидшим та ефективнішим процесом, порівняно з їх поглинанням через корені, що також сприяє збільшенню листкової поверхні рослини та покращенню стійкості до стресових факторів, таких як посуха чи заморозки [33].

Недостатня кількість поживних елементів у ґрунті може призвести до порушень фізіологічних процесів у рослинах соняшнику, що, в свою чергу, негативно позначається на врожаї та його якості. Тому внесення добрив, збагачених мікроелементами, відіграє важливу роль у забезпеченні рослин усіма необхідними елементами живлення, покращуючи їх загальний стан і стійкість до різноманітних несприятливих умов. Рослини, які отримують позакореневе підживлення, демонструють значно кращі результати у засвоєнні основних добрив (ефективність може зрости на 10–30 %) та мають більшу стійкість до хвороб, шкідників, а також до таких стресових факторів, як заморозки та посуха [34].

Часто поглинання елементів живлення через листки здійснюється набагато швидше, ніж через кореневу систему, хоча обсяги такого живлення обмежені. Наприклад, макроелементи, такі як фосфор, калій і кальцій, поглинаються у незначних кількостях, тоді як мікроелементи можуть засвоюватися повністю.

Метод позакореневого підживлення є ефективним для швидкої корекції дефіциту поживних речовин і має позитивний вплив на загальний розвиток рослин. Цей метод широко використовується у випадках, коли через несприятливі погодні умови або низьку родючість ґрунту знижується ефективність поглинання елементів живлення корінням. Крім того, позакореневе підживлення дозволяє своєчасно забезпечити рослини мікроелементами в періоди пікових потреб [35, 36].

Внесення регуляторів росту стимулює морфогенетичні процеси, що, зокрема, призводить до покращення морфологічних характеристик та збільшення біомаси рослин соняшнику. Ці препарати позитивно впливають на

формування листкового апарату, активізують синтез пігментів фотосинтетичного комплексу, включаючи хлорофіли, а також сприяють підвищенню продуктивності фотосинтетичної діяльності рослин [37].

Застосування речовин гуматів у посушливих умовах може значно підвищити адаптаційні можливості польових культур до дефіциту вологи в ґрунті та атмосфері. З огляду на це, гумати стають важливим елементом агротехнологій, широко використовуваним агровиробниками для забезпечення стабільних урожаїв навіть в умовах обмеженої водної доступності [38, 39].

Для рослин соняшнику найбільш критичними для забезпечення поживними елементами є фази розвитку 5-6 пар справжніх листків і період цвітіння. В цей час коренева система ще не повністю розвинена, а активне зростання листкової поверхні і формування кошиків безпосередньо впливають на майбутню продуктивність культури. Проведення позакореневого підживлення є оптимальним та покращує засвоєння поживних елементів [40, 41].

Одним із ключових способів зростання продуктивності сортів і гібридів соняшнику є правильне регулювання густоти сівби. Наукові дослідження показали, що при оптимальній густоті стояння рослин на рівні 65 тис./га досягається максимальна врожайність, яка складає 2,82 т/га. Цей рівень урожайності не лише вказує на агрономічний потенціал соняшнику, але й дозволяє отримати значну рентабельність – 233 %. Така ефективність вирощування робить соняшник економічно вигідною культурою, в умовах сучасного аграрного ринку, де стає все більш інтенсивною конкуренція за ресурси та споживачів.

Оптимізація густоти рослин соняшнику має також додаткові переваги: вона не тільки підвищує рівень урожайності, але й дозволяє знизити витрати на агротехнічні заходи по догляду за рослинами. Це дозволяє зберегти природні ресурси та мінімізувати екологічне навантаження на навколишнє середовище [42].

Застосування фізіологічно активних речовин і біостимуляторів під час протруювання насіння дає змогу помітно підвищити його посівні якості та потенційну врожайність. Обробку насіння допускається проводити як завчасно (приблизно за 1–1,5 місяця до висіву), так і безпосередньо перед сівбою. Водночас кількість протруєного матеріалу повинна відповідати потребам одного виробничого сезону. Рідкі протруйники за температури нижче $-3 \dots -5$ °C густішають або замерзають, тому в таких умовах необхідно підігрівати приміщення чи робочий розчин до близько 25 °C, що уможливорює продовження технологічної операції.

Такий елемент технології вирощування соняшнику, як строки сівби є важливим для отримання гарних врожаїв. Насіння соняшнику здатне прорости вже за температури у ґрунті 2–6 °C, через що окремі фахівці відносять його до культур ранніх строків сівби. Ранні посіви гібридів соняшнику зазвичай забезпечені достатньою вологою; у прохолодному ґрунті насіння не уражається гниллю, а молоді сходи можуть витримати короточасні зниження температури до $-3 \dots -5$ °C. У наукових дослідженнях стверджується, що строки сівби необхідно коригувати залежно від конкретних погодних умов сезону.

За умов швидкого підвищення температури та швидкого висушування верхнього шару ґрунту соняшник доцільно висівати разом із ранніми зерновими культурами.

Середньобагаторічні дані показують, що інтервал від 15 квітня до 27 травня зазвичай забезпечує стабільно високий урожай, хоча між роками спостерігається істотна варіабельність. Для зони Степу оптимальні строки досить широкі: у межах зазначеного періоду врожайність практично не знижується. Водночас надмірно рання сівба без застосування ґрунтових гербіцидів часто є невиправданою: важливо дати змогу бур'янам прорости та знищити їх передпосівною культивацією. Сівба після 10 червня, навпаки, у багатьох випадках зумовлює зменшення врожайності, хоча вміст олії в насінні може підвищуватися. Із запізненням строків сівби спостерігається тенденція

до скорочення тривалості вегетаційного періоду, що є характерним для культур короткого дня.

У разі раннього висіву (за температури ґрунту 6–8 °С на глибині 10 см) сходи можуть з'являтися через 25 – 30 діб. Часто вони є зрідженими через ураження шкідниками та хворобами, а також через конкуренцію з бур'янами, які сходять раніше та активно розвиваються до можливих строків боронування. При надто пізній сівбі (коли температура ґрунту перевищує 14–16 °С) верхній шар ґрунту нерідко пересихає, і частина насіння залишається у сухому субстраті, проростаючи лише після випадання опадів. Різновікові сходи призводять до зниження урожайності, нерівномірного дозрівання та необхідності проведення десикації.

Найефективніші результати у Степу України забезпечує висів за середніх строків – тоді, коли температура ґрунту становить 10–12 °С. Орієнтовно це кінець квітня – перша декада травня. У цей час відбувається масове проростання бур'янів, які можна ліквідувати передпосівною культивуацією; ґрунтові гербіциди діють найбільш ефективно. Зазвичай і при середніх, і при пізніших строках виконують дві допосівні культивуації, що дозволяє якісно вирівняти поле, зменшити забур'яненість і створити умови для вирощування соняшнику навіть без застосування гербіцидів. Олійність насіння, як правило, не зменшується, а з переходом від ранніх до пізніх строків іноді навіть підвищується.

У технології вирощування соняшнику важливо передбачити застосування мікроелементів. Мікроелементи – це велика група хімічних речовин, які культурні рослини споживають у мінімальних концентраціях, однак їхня відсутність або дефіцит різко погіршує метаболічні процеси, спричинює хвороби й навіть гибель рослин. До найважливіших мікроелементів належать В, Zn, Fe, Cu, Mn, Ca та Mo. Саме вони визначатимуть як кількісні, так і якісні показники урожаю.

Мікроелементи можуть бути представлені у різних формах:

- солі неорганічних кислот (наприклад сульфат цинку, боросуперфосфат, натрієва сіль борної кислоти, сульфат марганцю, молібденат амонію, мідний купорос тощо);
- солі гумінових кислот (лігногумат, вимпел, гумісол, вимпел-К та ін.);
- добрива пролонгованої дії, що розчиняються повільно й підживлюють рослини від кількох місяців до трьох років (капсульовані добрива осмокот, плантакот, корнепітатель, леватіт та ін.);
- хелатні форми, які утворюються при поєднанні катіонів металів з органічними кислотами. Мікроелементи - хелати мають високу доступність для рослин і мінімально втрачаються у ґрунті чи у рослинах при позакореновому внесенні [43].

Отже, мікроелементи для гібридів соняшнику можуть використовуватися як самостійно, так і в бакових сумішах (з пестицидами), що дозволить значно знизити витрати на внесення та підвищити урожайність і показники економічної ефективності технологій обробки. Саме ці аспекти стали основою для проведення наукового досліджу.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт дослідження – процеси формування урожайності насіння гібридів соняшнику Кастилія, НА Тасумо залежно від проведення позакоренових підживлень із використанням мікродобрива.

Предмет дослідження – гібриди соняшнику Кастилія, НА Тасумо, мікродобрива, урожайність насіння, економічна ефективність.

Досліджувані гібриди соняшнику мають такі характеристики:

Кастилія

Гібрид внесений до Реєстру сортів рослин України починаючи із 2017 р. для зони Степу і Лісостепу. Оригінатор – товариство з обмеженою відповідальністю агрофірма «Українське насіння» (Україна) [44].

Агрономічні характеристики.

Гібрид соняшнику Кастилія належить до групи ранньостиглих та призначений для вирощування за системою Express® (стійкий до гербіцидів на основі трибенурон-метилу). Культура характеризується високим потенціалом продуктивності, який за сприятливих умов може сягати приблизно 50 ц/га. Рослини демонструють комплексну витривалість до стресових факторів, зокрема до ураження вовчком рас А – F+, тривалої відсутності вологи, а також до поширених патогенів – таких як збудники несправжньої борошнистої роси, фомопсису та склеротинії.

Вміст олії в насінні становить в середньому 47 %, що робить цей гібрид привабливим для виробників, орієнтованих на стабільні показники врожайності в різних ґрунтово-кліматичних умовах.

Рекомендована густина стояння перед збиранням відрізняється залежно від зони вирощування: для Лісостепу оптимальними є 55–60 тис. рослин/га, тоді як для Південного Степу доцільно залишати 45–50 тис. рослин/га.

НА Тасумо

Гібрид внесений до Реєстру сортів рослин України починаючи із 2023 р. для зони Степу. Оригінатор – товариство з обмеженою відповідальністю «Нертус Агро» (Україна) [45].

Агрономічні характеристики.

Гібрид соняшнику НА Тасумо належить до групи середньостиглих. Він придатний для вирощування за технологією SUMO, належить до високопродуктивних форм і відзначається повною стійкістю до багатьох рас вовчка, поширених на території України. Культура вирізняється підвищеним вмістом олії в насінні та комплексною толерантністю до основних хвороб соняшнику, а також до абіотичних стресів, характерних для польових умов. Завдяки міцному стеблу й добре розвиненій кореневій системі гібрид демонструє стабільне формування врожаю навіть за коливань метеорологічних показників.

Соняшник проявляє високу посухостійкість, значну стійкість до вилягання і здатність утримувати насіння без обсипання на фінальних етапах вегетації. Він відзначається високою толерантністю до таких захворювань, як несправжня борошниста роса, фомопсис, фомоз; має середній рівень стійкості до іржі та є резистентним до соняшникової молі.

Стойкість до вовчка охоплює расові групи А–G+, що забезпечує надійну адаптацію гібриду до різних умов вирощування.

Рекомендована густина стояння перед збиранням варіює залежно від агрокліматичної зони: Лісостеп – 55–60 тис. рослин/га, Степ – 50–55 тис. рослин/га.

Характеристика мікродобри

Авангард Бор

Це концентроване рідке добриво, що містить легко засвоювану органічну форму бору на основі поліборатів, призначене для корекції дефіциту бору в рослинах. Продукт застосовується задля профілактики та ліквідації дефіциту бору на різних культурах [46].

Продукт містить: бор (В) – 150 г/л, азот (N) – 65 г/л.

Основні властивості добрива: швидко засвоюється рослинами, що дозволяє оперативно усунути дефіцит бору; сприяє активізації росту меристемних (твірних) тканин; стимулює цвітіння та покращує процес запліднення; допомагає зменшити вплив стресових факторів і знижує ризик розвитку хвороб; покращує врожайність, якість та товарність культур.

Продукт сумісний з більшістю водорозчинних добрив і засобів захисту рослин. Перед змішуванням з іншими речовинами рекомендується провести тест на сумісність.

Для проведення позакореневого підживлення соняшнику рекомендовано застосовувати у фазі 2 – 4 пар листків (1,0 – 1,5 л/га), у фазі 5 – 6 пар листків (1,0 – 2,0 л/га), у фазі бутонізації (зірочки) за потреби (1,0 – 2,0 л/га). Об'єм робочого розчину від 200 л/га до 300 л/га.

Авангард Соняшник

Це комплексне концентроване добриво, що характеризується високою біодоступністю, містить збалансоване поєднання макро-, мезо- і мікроелементів. За хімічним складом воно відповідає потребам соняшнику в елементах живлення, що забезпечує оптимальні умови для його розвитку [47].

Основні властивості: легко засвоюється рослинами завдяки високій біодоступності; активізує метаболічні процеси в рослині, проявляючи антистресовий ефект; сприяє стимуляції росту і розвитку рослин; підвищує імунні властивості культури і має фунгіцидні властивості; покращує якість і товарність врожаю, сприяючи збільшенню його кількості.

Бор є одним з ключових елементів живлення соняшника, що відіграє значну роль у процесах його продукування. Ось чому дефіцит цього елемента в критичні періоди розвитку може мати серйозні наслідки для врожайності. Приблизно 80 % сполук бору соняшник поглинає в період між фазою п'ять листків і появою квіткових бутонів. Недостатнє забезпечення бором на цих етапах призводить до стерильності пилку, що ускладнює процес запліднення

квіток. Це, у свою чергу, може призвести до порожніх насінин у корзинках і втрати понад 20% врожаю.

Потрібно звернути увагу на критичні фази підживлення соняшника:

Фаза двох – чотирьох пар листків. Цей період є критичним для живлення соняшника бором, сіркою та марганцем. На цьому етапі коренева система ще не розвинена достатньо для активного поглинання необхідних елементів живлення, тому позакореневе підживлення має вирішальне значення для забезпечення фізіологічних потреб рослини.

Фаза шість – вісім пар листків. Рослини соняшнику в цій фазі закладають потенційне число насінин у кошиках. Для того щоб забезпечити високу врожайність, культура повинна отримувати достатню кількість мінеральних елементів і вологи, що дозволяє сформувати максимальний урожай зерна.

Для проведення позакореневого підживлення соняшнику рекомендовано застосовувати у фазі 2 – 4 пар листків (1,5 – 2,0 л/га), у фазі 5 – 6 пар листків (2,0 л/га), у фазі бутонізації (зірочки) (2,0 л/га). Об'єм робочого розчину від 200 л/га до 300 л/га.

Ярило Олійний

Це спеціалізоване добриво, яке забезпечує рослини олійних культур важливими елементами живлення під час критичних фаз їхнього розвитку. Воно призначене для позакореневого підживлення та допомагає оптимізувати процеси живлення вегетативних органів культури в періоди підвищених потреб [48].

Добриво містить оптимізовану комбінацію елементів, які перебувають у легкодоступних формах, що сприяє їх максимальному засвоєнню рослинами. Кожна конкретна формуляція добрива була розроблена з урахуванням потреб певних груп культур, що дозволяє більш ефективно задовольняти їхні вимоги.

Хімічний склад добрива Ярило Олійний: карбонові кислоти, гумати, ПАР, N_{заг.}, MgO, SO₃, Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo, Co.

Використання цього добрива сприяє підвищенню врожайності завдяки покращеному живленню, особливо в критичні моменти вегетаційного циклу.

Продукт сумісний з більшістю пестицидів, що дає змогу інтегрувати його в комплексні системи захисту рослин.

Добриво забезпечує рівномірний розподіл на листовій поверхні, що дозволяє зберігати ефективність навіть після дощів. Крім того, продукт не має фітотоксичності, є безпечним для навколишнього середовища та не завдає шкоди людині або корисним комахам.

На соняшнику регламент застосування передбачає обприскування посівів у фазу 4-8 листків та на початку цвітіння. Норма витрати – 1,0-2,0 л/га.

2.2. Умови проведення досліджень

Полеві дослідження проводили з гібридами соняшнику Кастилія, НА Тасумо. Попередником була пшениця озима. Дослідження проводили у 2024–2025 роках у товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрокомплекс Добробут». Зона вирощування – Степ України.

Поля господарства розташовані у Синельниківському районі Дніпропетровської області. Поширеними ґрунтами у Дніпропетровській області є чорноземи звичайні на лесових породах, чорноземні глинисто-піщані та супіщані ґрунти, чорноземи південні на лесових породах, чорноземи залишково-солонцюваті на лесових породах та ін.

Чорноземні ґрунти характеризуються наявністю таких основних генетичних горизонтів:

- гумусовий прогресивно-акумулятивний, який володіє значною потужністю, має високий вміст гумусу, що поступово зменшується з глибиною, та зернисту структуру;

- карбонатно-акумулятивний.

Залежно від вмісту гумусу у відсотках в гумусо-акумулятивному горизонті «Н» можна поділити чорноземні ґрунти на такі типи:

- середньогумусні (вміст гумусу 5 – 9 %);

- малогумусні (вміст гумусу 3 – 5 %);
- слабогумусні (вміст гумусу менше 3 %)

Чорноземи володіють високою родючістю ґрунту, та є можливість підвищувати її за рахунок заходів агротехніки.

Переважні типи ґрунтів господарства – чорноземи звичайні середньогумусні і чорноземи звичайні малогумусні (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Тип ґрунту	рН	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм елементів живлення, мг/100 г ґрунту		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Чорнозем звичайний малогумусний	6,7	4,85	14,2	6,4	9,2

Числові дані агрохімічної характеристики ґрунтів свідчать, що за вмістом гумусу ґрунти згідно класифікації відносяться до малогумусних. Рівень забезпеченості ґрунтів господарства азотом – середній, фосфором – підвищений, калієм – підвищений. Показник рН ґрунтового розчину – 6,7, близький до нейтрального.

Чорноземи звичайні малогумусні мають у середньому глибину гумусового горизонту 45 – 55 см, можливо і до 65 см. До позитивних водно-фізичних властивостей чорноземів відносяться висока вологоємність, водопроникність, повітроємність [49, 50].

Кліматичні умови ТОВ «Агрокомплекс Добробут» характеризуються як помірно-засушливі. Клімат Дніпропетровської області, де розташовані поля господарства відноситься до помірного континентального. Останнє десятиріччя відзначається спекотним літом, сухим із можливими зливами, та сильними вітрами, що у комплексі є причинами посухи.

Тривалість безморозного періоду в умовах Дніпропетровської області в середньому становить від 187 днів до 228 днів. Важливий показник

кліматичних умов – кількість днів із температурою вище $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$, і він в середньому становить більше 178 днів на рік [51 – 53].

У січні середні показники температури повітря варіюють від $-4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. У липні середні показники відповідно становлять від $+21,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+22,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (рис. 2.1).

На рисунках 2.1 та 2.2 представлено у вигляді діаграм показники температури повітря і кількість опадів протягом 2024 – 2025 рр. та середні багаторічні дані, згідно отриманої інформації з приватної метеостанції господарства.

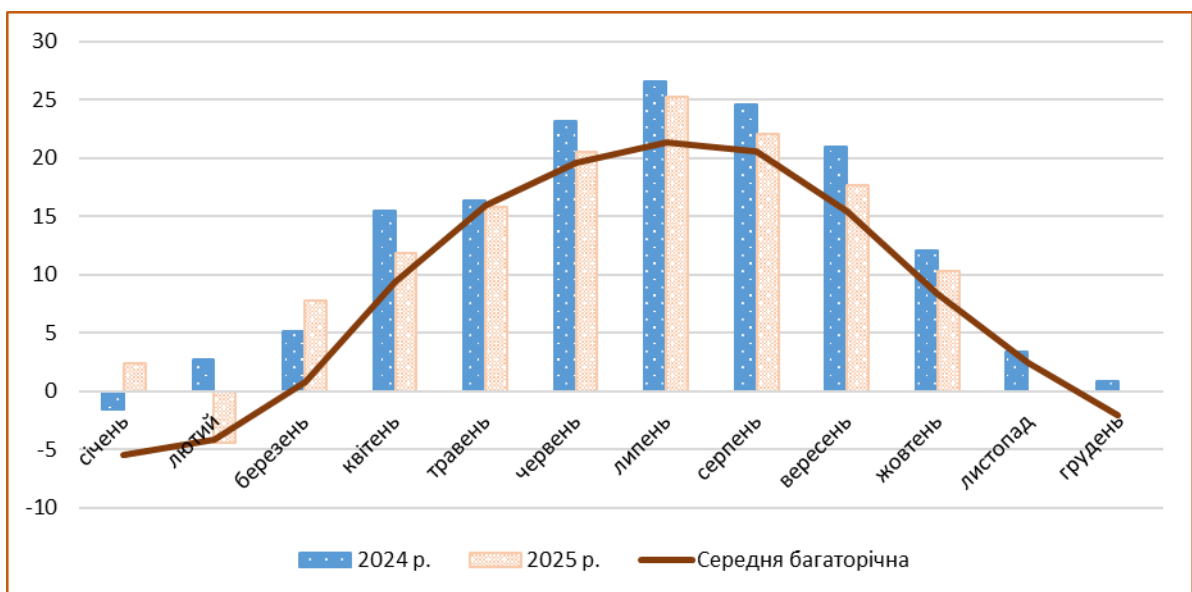


Рис. 2.1. Показники середньомісячної температури повітря, $^{\circ}\text{C}$

Опади переважно випадають в теплий період року. Кількість опадів в умовах Дніпропетровської області в середньому змінюється від 400–430 мм на півдні області, до 450–490 мм на півночі (рис. 2.2).

Особливістю помірного континентального клімату Дніпропетровської області є такі несприятливі кліматичні явища, як суховії та пилові бурі, взимку – відлиги та морози із вітрами. У окремі роки відмічають весняні заморозки навіть у квітні та травні.

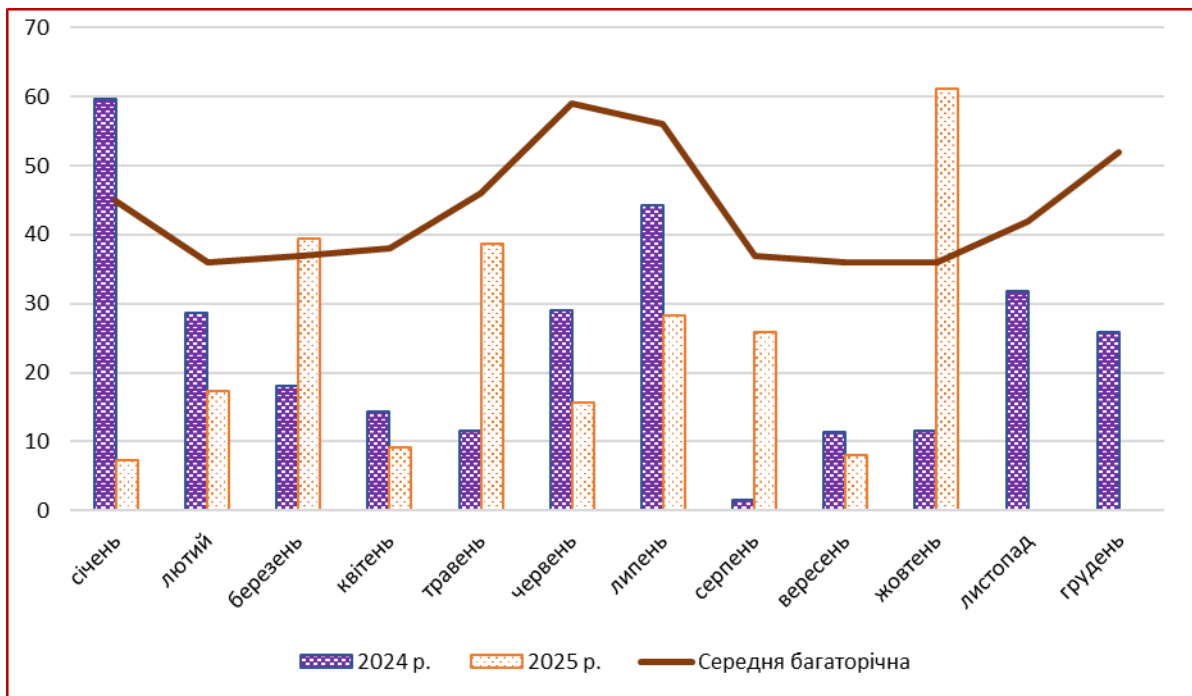


Рис. 2.2. Кількість атмосферних опадів, мм

Якщо розглядати можливість поділу сільськогосподарських культур за зональною придатністю, то соняшник безперечно належить до типових представників степової зони. Його розвиток тісно пов'язаний із температурними умовами. Найсприятливішою для проростання вважається температура не нижче $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$, за якої сходи формуються приблизно через тиждень. Хоча культура здатна проростати й при значно нижчих показниках – близько $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$, і за таких умов період появи сходів розтягується на 20–30 діб. Це, відповідно, затримує подальший розвиток рослин та може створювати додаткові складнощі для аграріїв.

Разом з тим, молоді рослини соняшнику можуть переносити короточасні весняні приморозки, що відкриває можливість для ранньовесняного висіву. Небажаними є надмірно високі температури у фазі цвітіння та досягання – перевищення позначки у $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ здатне негативно впливати на ріст і формування насіння.

Одним із ключових аспектів технології вирощування соняшнику є забезпечення достатніх запасів ґрунтової вологи. Розгалужена й глибока коренева система рослини дозволяє їй засвоювати воду з шару ґрунту на

глибині понад 3 м і практично повністю висушувати профіль до 1,5 м. Попри те, що соняшник часто відносять до посухостійких культур, дефіцит вологи у критичні фази розвитку – зокрема під час формування кошика, може істотно знизити потенційну врожайність і нівелювати зусилля виробника [54].

У всіх природно-кліматичних зонах України, де вирощують соняшник, найвищі температури фіксуються у липні – саме в період його масового цвітіння та початку наливу насіння. За абсолютними максимумами температура повітря здатна підходити до межі $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$, що є характерним для основних регіонів вирощування цієї культури. Оптимальними умовами для формування генеративних елементів трубчастих квіток, а також для нормального розвитку пилку, вважається температурний діапазон $+21\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ за достатньої вологості. Пилок соняшнику успішно проростає і здатний забезпечувати запліднення до температури близько $+26\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $+28\text{ }^{\circ}\text{C}$, тоді як за нагрівання понад $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ його життєздатність різко знижується.

Усуненню негативного впливу спеки сприяють певні морфологічні особливості рослини. Наприклад, характерне опущене положення кошика зменшує перегрівання квіток. Проте за екстремально високих температур навіть такі адаптивні механізми не запобігають різкому зниженню фертильності пилку. У таких випадках важливо застосовувати гібриди, які здатні виробляти підвищену кількість пилку та мають спадкову толерантність генеративних органів до перегріву.

Попри ризики, посушливі й жаркі погодно-кліматичні умови можуть мати і свої переваги. У таких умовах особливого значення набувають гібриди, здатні стабільно формувати економічно рентабельний врожай і водночас мати вміст олії з покращеними показниками якості. Якість соняшникової олії значною мірою визначається жирнокислотним складом, який демонструє прямий зв'язок із температурою протягом розвитку насіння. Підвищені температури сприяють збільшенню частки насичених жирних кислот, насамперед олеїнової, тоді як прохолодніші умови зумовлюють перевагу ненасичених, зокрема лінолевої кислоти. Тому навіть лінолеві гібриди в

умовах сильної спеки здатні суттєво збільшувати вміст олеїнової кислоти – інколи більш ніж на 10 %.

Перехід до безпечних і адаптивних технологій господарювання в умовах кліматичної нестабільності включає не лише модернізацію техніки, оновлення систем удобрення чи захисту рослин. Насамперед має відбутися якісне вдосконалення самої культури, її генетичного потенціалу та здатності реагувати на стресові чинники.

Коригування строків сівби є одним із найбільш дієвих способів мінімізації ризиків, пов'язаних із дефіцитом вологи та температурними екстремумами під час проростання, цвітіння чи наливу насіння. Наприклад, у південних регіонах Іспанії успішно практикують висів соняшнику пізньої осені або навіть у зимовий період, що дає змогу максимально ефективно використати наявні запаси зимової вологи. У Франції та Італії ранні строки сівби теж довели ефективність за умови добору спеціалізованих генотипів, пристосованих до нестабільного водного режиму.

Актуальність таких підходів посилюється й в Україні, де все частіше спостерігаються критично посушливі умови під час сівби та вегетації соняшнику. Тому особливо важливими стають гібриди, здатні ефективно використовувати ґрунтові запаси вологи та витримувати стресові чинники ранньої вегетації – низькі температури, підвищену активність збудників хвороб.

Сучасні агрокліматичні характеристики свідчать, що територія України загалом є сприятливою для вирощування соняшнику і здатна забезпечувати стабільні високі врожаї. Проте максимально ефективного використання цього потенціалу залежить від здатності обраних гібридів витримувати стресові умови, що неминуче виникають упродовж вегетаційного періоду [10].

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Схема та методика проведення досліджень

Польові дослідження проводили в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрокомплекс Добробут». Земельні ділянки підприємства розташовані у зоні Степу України.

У 2-х факторному досліді вивчали ріст, розвиток та врожайність гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення мікродобривом.

Облікова площа ділянки – 56 м². Повторність у досліді була чотириразова.

Схема досліджень:

Фактор А – гібриди соняшнику:

1. Кастилія;
2. НА Тасумо.

Фактор В – позакореневе підживлення препаратами мікродобрив:

1. Без внесення мікродобрив, фон N₄₀P₄₀K₄₀ (контроль) під основний обробіток ґрунту восени;
2. Фон N₄₀P₄₀K₄₀ + Авангард Бор + Авангард Соняшник;
3. Фон N₄₀P₄₀K₄₀ + Ярило Олійний.

Препарати Авангард Бор (1,0 л/га) + Авангард Соняшник (2,0 л/га) вносили шляхом обприскування рослин у фазі розвитку соняшнику: 2–4 пари листків; 5–6 пар листків; бутонізація («зірочка»).

Препарат Ярило Олійний (2,0 л/га) вносили шляхом обприскування рослин у фазі розвитку соняшнику: 5–6 пар листків; бутонізація («зірочка»).

Польові та лабораторні дослідження проводили відповідно до методик польового дослідження та методики Державного сорто випробування сільськогосподарських культур [55 – 57].

Виконували наступні спостереження та дослідження:

1. Настання основних фаз росту і розвитку культури проводили на 10 відмічених рослинах соняшнику у двох несуміжних повтореннях
2. Підрахунок кількості рослин соняшнику проводили дворазово – у фазі повних сходів та перед збиранням врожаю. Підрахунок здійснювали на усіх облікових ділянках.
3. Проводили заміри висоти рослин соняшнику. Висоту виміряли за допомогою мірної рейки – від поверхні ґрунтового шару і до кінця верхнього листка рослини. Вдруге висоту рослин визначали після утворення кошика – від поверхні ґрунтового шару і до площини кошика соняшнику. Заміри здійснювали у двох несуміжних повтореннях варіантів на відмічених 25 рослинах.
4. Визначали площу листової поверхні рослин. Заміряли лінійкою довжину і ширину кожного листка соняшнику із визначенням потім середніх показників у двох несуміжних повтореннях на 10 рослинах. Для розрахунку площі листової поверхні використовували коефіцієнт 0,75.
5. Проводили підрахунок забур'яненості посівів шляхом накладання рамки 1 x 1 м за діагоналлю ділянки триразово у двох несуміжних повтореннях. Визначали видовий склад бур'янів. Встановлено складний (змішаний) тип засміченості експериментальних ділянок.
6. Визначали біологічний урожай соняшнику. Для цього у кожному з варіантів відбирали стиглі кошики соняшнику в рядку довжиною 14,30 м. Кошики обмолочували та насіння використовували для визначення структури врожаю, лущинності, олійності сім'янок, вмісту білку, маси 1000 насінин, вологості при збиранні.
7. Розраховували показники економічної ефективності елементів технології вирощування гібридів соняшнику за методикою Інституту аграрної економіки НААН.

3.2. Агротехнічні умови проведення досліджень

Технологічні прийоми вирощування соняшнику в умовах дослідних ділянок загалом відповідали типовим рекомендаціям для степового регіону, за винятком елементів, що підлягали спеціальному вивченню. У всіх варіантах досліду культура розміщувалась після пшениці озимої м'якої. Одразу після збирання попередника здійснювали поверхневий обробіток ґрунту - лущення стерні на глибину близько 8 см.

Мінеральне живлення вносили фоново – під основний обробіток ґрунту, складні добрива застосовували перед проведенням оранки, у кількостях 40 кг/га N, 40 кг/га P₂O₅ та 40 кг/га K₂O (у перерахунку на діючу речовину).

В умовах Степу України, фосфорне живлення є ключовим для формування посухостійкості та підтримання оптимального рівня олійності насіння; його нестача зазвичай призводить до погіршення якості та виходу насінневого матеріалу. Калій, у свою чергу, сприяє регуляції водного балансу, знижуючи інтенсивність випаровування.

Оранку як основний обробіток ґрунту проводили на глибину 25–27 см.

Перед сівбою насіння було оброблене фунгіцидним протруйником. Це дало змогу забезпечити захист молодих рослин соняшнику від комплексу патогенів (пероноспороз, фомопсис, альтернаріоз, різні види гнилей).

Сівбу здійснювали після досягнення температури ґрунту на глибині 5–8 см у межах 10–12 °С. Соняшник висівали з густотою рослин 55 тис. шт./га.

Для контролю бур'янів у фазі від 2-х до 8-ми листків соняшнику вносять гербіцид Містард (40 г/га) + ПАР Альфалип Екстра (0,1 л / 100 л води), що дозволяло ефективно стримувати поширення бур'янистої рослинності (технологія вирощування Express, соняшник стійкий до гербіцидів на основі трибенурон-метилу).

Для контролювання хвороб та шкідників соняшнику, під час вегетації вносили фунгіцид Старк, к.с., 1,0 л/га та інсектицид Престо, к.с., 0,4 л/га.

Збирання соняшнику розпочинали після досягнення насінням вологості близько 10 %.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Мікродобрива та рістрегулюючі речовини є важливим інструментом для інтенсифікації агропродукційного процесу. Вони здатні активізувати фізіологічні та біохімічні процеси на клітинному рівні, що сприяє прискоренню метаболічних реакцій, підвищенню фотосинтетичної активності та інтенсивності процесів дихання. Це в свою чергу забезпечує більш ефективне засвоєння мінеральних елементів. Важливою перевагою застосування регуляторів росту є також підвищення стійкості рослин до абіотичних стресів, що сприяє повнішій реалізації генетичного потенціалу продуктивності [58].

Використання мікродобрив та регуляторів росту у вигляді позакореневих підживлень не є заміною для основного добрива, проте може посилити його ефект. Перевагою такого методу є стимуляція діяльності кореневої системи. Позакореневі підживлення, що містять азот, калій, цинк, залізо, магній, марганець, тощо, позитивно впливають на фотосинтез, покращують розвиток кореневої системи та поліпшують здатність рослин засвоювати необхідні поживні елементи. Особливо високі результати позакореневе підживлення дає на достатньо удобрених ґрунтах, зокрема за умови інтенсивного ведення сільського господарства, коли дефіцит макро- та мікроелементів обмежує зростання врожайності [59, 60].

Соняшник є однією з основних олійних культур, що вирощуються в Україні. Хоча технологія вирощування цієї рослини давно розроблена, її потенціал не вичерпано. У поточний період аграрії змушені враховувати економічну вигідність кожної культури. У цьому контексті соняшник займає вагому позицію завдяки високій ліквідності та попиту на його олію на міжнародному ринку. Це є причиною збільшення площ посівів під соняшником, однак специфічні особливості цієї культури часто призводять до зниження врожайності насіння. Тому надзвичайно важливою задачею є

розробка методів і стратегій, які дозволяють досягти високих урожаїв навіть в умовах значної насиченості сівозмін соняшником [61, 62].

Сучасні інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур включають застосування високих доз мінеральних добрив і активне використання засобів захисту рослин. Ці заходи дозволяють отримувати стабільні високі врожаї та покращувати якість продукції, якщо вони застосовуються згідно з науково обґрунтованими нормами. Недооціненими чинниками у технології вирощування соняшнику є проведення позакоренових підживлень мікроелементами, у критичні періоди розвитку культури [63, 64].

Одним із ключових морфобіологічних показників при підборі окремих елементів технології для соняшнику є висота стебла, що слугує індикатором реакції культури на умови вирощування. Цей параметр визначає не лише здатність соняшнику конкурувати з бур'янами за кількість світла, а й впливає на формування загальної продуктивності. Ефективність роботи фотосинтетичного апарату значною мірою залежить від архітекtonіки рослини – просторового розміщення листків, кількості листкових ярусів та їхнього функціонування. Важливо підкреслити, що висота рослин у фазі появи кошиків формується під комплексним впливом погодних умов і генетичних особливостей конкретних гібридів.

Результати визначення висоти рослин соняшнику залежно від впливу окремих елементів технології вирощування наведено у наступній таблиці.

У табл. 4.1 відображено середні значення висоти рослин соняшнику для двох гібридів – Кастилія та НА Тасумо, залежно від різних варіантів позакоренового підживлення мікродобривами за 2024–2025 рр.

У гібрида Кастилія максимальний показник висоти рослин спостерігається при внесенні мікродобрив у комбінації Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га, де середня висота досягла 168,3 см, що на 10,9 см більше порівняно з контрольним варіантом без підживлення (157,4 см). У разі використання препарату Ярило Олійний, 2,0 л/га висота рослин становила 162,5 см, що на 5,1 см менше, ніж при використанні суміші

препаратів Авангард. Таким чином, для гібрида Кастилія найефективнішим варіантом підживлення є Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га.

Таблиця 4.1

Висота рослин соняшнику залежно від позакореневого підживлення мікродобривами, 2024–2025 рр.

Гібрид	Позакоренеve підживлення мікродобривами	Висота рослин, см
Кастилія	Без внесення мікродобрив (контроль)	157,4
	Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га	168,3
	Ярило Олійний, 2,0 л/га	162,5
НА Тасумо	Без внесення мікродобрив (контроль)	182,3
	Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га	188,7
	Ярило Олійний, 2,0 л/га	185,8

Щодо гібрида НА Тасумо, у контрольному варіанті без внесення мікродобрив висота рослин склала 182,3 см. При підживленні Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га середня висота рослин досягла 188,7 см, що на 6,4 см більше порівняно з контролем. При використанні препарату Ярило Олійний, 2,0 л/га висота рослин становила 185,8 см, що на 3,5 см більше, ніж у контрольному варіанті, але менше, ніж при застосуванні комбінації Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га. Таким чином, для гібрида НА Тасумо найбільш ефективним варіантом підживлення

є Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га, хоча і підживлення препаратом Ярило Олійний також показало позитивний ефект.

Загалом, гібрид соняшнику НА Тасумо демонструє більшу висоту рослин порівняно з гібридом Кастилія на всіх варіантах підживлення. Однак обидва гібриди відповідають позитивно на застосування мікродобрив, і найбільший приріст висоти рослин спостерігається при використанні композиції Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га.

Застосування препарату Ярило Олійний, 2,0 л/га продемонструвало менший ефект, ніж суміш препаратів Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га, але все одно це забезпечило помітний приріст висоти, особливо для гібрида соняшнику НА Тасумо.

На початкових етапах онтогенезу – протягом перших 15–20 діб після появи сходів до формування 2–3 пар справжніх листків – рослини досягають висоти близько 10–12 см. У проміжку до початку формування кошиків (від 35 до 55 діб) соняшник набирає приблизно половину потенційної висоти. Найактивніший ріст стебла відбувається у період від закладання кошиків до початку цвітіння, який триває 15–25 діб: щоденний приріст становить навіть до 4–5 см. На кінець цвітіння рослина соняшнику досягає майже максимального значення цього показника – 95–98 %.

Формування листкового апарату також має свої закономірності. Перша пара справжніх листків у соняшнику з'являється на 2–4 добу після винесення сім'ядоль на поверхню, а наступні листки формуються з інтервалом у 2–3 доби. За умов недостатнього зволоження темп утворення листків істотно сповільнюється. У процесі наливу насіння найбільше функціональне значення мають листки середнього та верхнього ярусів, оскільки вони забезпечують основну частку фотосинтетичної продукції.

Результати визначення площі листкової поверхні рослин соняшнику залежно від впливу окремих елементів технології вирощування наведено у табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Площа листової поверхні посівів соняшнику у фазу цвітіння залежно від позакореневого підживлення мікродобривами, 2024–2025 рр.

Гібрид	Позакоренеve підживлення мікродобривами	Площа листової поверхні, тис. м ² /га
Кастилія	Без внесення мікродобрив (контроль)	21,23
	Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га	23,02
	Ярило Олійний, 2,0 л/га	22,63
НА Тасумо	Без внесення мікродобрив (контроль)	23,04
	Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га	25,72
	Ярило Олійний, 2,0 л/га	24,95

У гібрида соняшнику Кастилія контрольний варіант без підживлення забезпечив площу листової поверхні на рівні 21,23 тис. м²/га. Внесення мікродобрив у формі комбінації Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га, сприяло збільшенню площі до 23,02 тис. м²/га, що на 1,79 тис. м²/га більше порівняно з контролем. При застосуванні Ярило Олійний, 2,0 л/га площа листової поверхні досягла 22,63 тис. м²/га, що є меншим приростом (на 1,4 тис. м²/га) порівняно з комбінованим варіантом.

Гібрид соняшнику НА Тасумо продемонстрував вищі показники площі листової поверхні на всіх варіантах. У контрольному варіанті, без підживлення, площа листової поверхні склала 23,04 тис. м²/га. За використання мікродобрив Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га, площа листової поверхні збільшилася до 25,72 тис. м²/га, що на

2,68 тис. м²/га більше порівняно з контролем. У разі застосування препарату Ярило Олійний, 2,0 л/га площа склала 24,95 тис. м²/га, що на 1,91 тис. м²/га більше порівняно з контролем, але все ж менше, ніж при комбінованому підживленні.

Гібрид соняшнику НА Тасумо формував більшу площу листової поверхні на всіх варіантах дослідження, причому приріст площі найбільший при застосуванні комбінації Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га (2,68 тис. м²/га), а найменший – при застосуванні Ярило Олійний (1,91 тис. м²/га).

Гібрид соняшнику Кастилія також демонстрував позитивний ефект від позакореневого підживлення мікродобривами, але приріст площі листової поверхні є менш значним (найбільший – 1,79 тис. м²/га при внесенні Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га).

Отже, підбір варіанту позакореневого підживлення мікродобривами Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га, позитивно впливало на площу листової поверхні рослин соняшнику, причому гібрид соняшнику НА Тасумо демонстрував більш виражені результати порівняно з гібридом Кастилія.

Аналіз елементів структури врожаю потрібен для кращого розуміння особливостей процесу формування продуктивності соняшнику. У наших дослідженнях було визначено такі показники, як маса тисячі сім'янок, лінійні розміри кошику соняшнику, кількість насіння в одному кошику (табл. 4.3 і табл. 4.4).

У табл. 4.3 представлені дані для трьох варіантів підживлення: контроль (без внесення мікродобрив), Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га та Ярило Олійний, 2,0 л/га, для двох гібридів соняшнику – Кастилія і НА Тасумо.

Гібрид соняшнику Кастилія показав найвищі результати при використанні підживлення препаратами Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га – 53,7 г, що перевищує контрольний варіант на 2,2 г (на

4,3 %). Меншу масу 1000 насінин було отримано за застосування обприскування препаратом Ярило Олійний – 53,0 г, що на 1,5 г більше, ніж у контролі – 51,5 г.

Таблиця 4.3

**Маса 1000 насінин соняшнику залежно від варіантів
дослід, 2024–2025 рр.**

Гібрид	Позакореневе підживлення мікродобривами	Маса 1000 насінин, г
Кастилія	Без внесення мікродобрив (контроль)	51,5
	Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га	53,7
	Ярило Олійний, 2,0 л/га	53,0
НА Тасумо	Без внесення мікродобрив (контроль)	52,3
	Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га	54,3
	Ярило Олійний, 2,0 л/га	53,7

Гібрид соняшнику НА Тасумо продемонстрував схожі тенденції: підживлення препаратами Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га дало найкращі результати. Маса 1000 насінин становила 54,3 г, що на 2,0 г більше, ніж у контрольному варіанті – 52,3 г. Використання препарату Ярило Олійний, 2,0 л/га, також призвело до покращення показника маси 1000 насінин – 53,7 г, хоча різниця з контролем була меншою, ніж у попередньому випадку (1,4 г).

Загалом, обидва гібриди соняшнику показали збільшення маси 1000 насінин при внесенні мікродобрив для позакореневого підживлення, причому

використання препаратів Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га було найбільш ефективним для обох гібридів.

Таблиця 4.4 відображає результати дослідження продуктивності двох гібридів соняшнику – Кастилія та НА Тасумо, за різних варіантів позакореневого підживлення мікродобривами. Для кожного варіанту досліджу наводяться середні значення діаметра кошика, маси насіння з одного кошика та кількості насіння в кошику.

Таблиця 4.4

**Продуктивність гібридів соняшнику залежно від варіантів
досліджу, 2024–2025 рр.**

Гібрид	Позакоренево підживлення мікродобривами	Діаметр кошика, см	Маса насіння з одного кошика, г	Кількість насіння в кошику, шт.
Кастилія	Без внесення мікродобрив (контроль)	20,4	37,1	720,4
	Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га	23,1	43,2	804,5
	Ярило Олійний, 2,0 л/га	21,7	40,8	769,8
НА Тасумо	Без внесення мікродобрив (контроль)	21,1	41,2	787,6
	Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га	24,4	48,1	885,8
	Ярило Олійний, 2,0 л/га	22,8	45,9	854,7

Гібрид соняшнику Кастилія продемонстрував найкращі результати у варіанті підживлення препаратами Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га. При цьому середній діаметр кошика становив 23,1 см, що на 2,7 см більше, ніж у контрольному варіанті – 20,4 см. Маса насіння з одного кошика у цьому варіанті підживлення склала 43,2 г, що на 6,1 г більше, ніж на

контролі – 37,1 г, а кількість насіння в одному кошику досягла 804,5 шт. (на 84,1 шт. більше за контрольний варіант).

У гібрида соняшнику НА Тасумо найкращі результати також було відмічено при застосуванні для підживлення препаратів Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га. При цьому середній діаметр кошика становив 24,4 см (більше на 3,3 см, порівняно із контрольним варіантом без обприскування посівів). Маса насіння з одного кошика склала 48,1 г (більше на 6,9 г порівняно з контролем), а кількість насіння в кошику досягла 885,8 шт. (на 98,2 шт. більше, порівняно з контролем).

Порівнюючи між собою два гібриди соняшнику, можна відмітити, що гібрид НА Тасумо показав кращі показники за діаметром кошика – 24,4 см, за масою насіння – 48,1 г, та за кількістю насіння в кошику – 885,8 шт.

У варіанті з проведенням позакореневого підживлення препаратом Ярило Олійний, 2,0 л/га, обидва гібриди показали середні результати, що були між контрольним варіантом та варіантом із внесенням препаратів Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га.

Таким чином, проведення підживлення препаратами Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га забезпечило найкращу продуктивність для обох гібридів, але при цьому гібрид соняшнику НА Тасумо виявився більш ефективним, як за масою насіння, так і за кількістю насіння в кошику.

Визначення урожайності насіння соняшнику та його олійності є підсумковим етапом у наших дослідженнях. Результати щодо урожайності насіння соняшнику залежно від елементів технології вирощування представлено у табл. 4.5.

Для гібриду Кастилія застосування препаратів Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га, збільшило урожайність до 2,29 т/га, а препарату Ярило Олійний, 2,0 л/га – до 2,09 т/га. На контролі, без внесення мікродобрив урожайність становила 1,83 т/га.

Для гібриду НА Тасумо позакореневе підживлення препаратами Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га забезпечило урожайність

2,36 т/га, а за підживлення препаратом Ярило Олійний, 2,0 л/га – 2,21 т/га. У варіанті без внесення мікродобрив урожайність гібрида соняшнику НА Тасумо становила 1,92 т/га.

Таблиця 4.5

Урожайність насіння гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення мікродобривами, 2024–2025 рр.

Гібрид (фактор А)	Позакореневе підживлення мікродобривами (фактор В)	Урожайність насіння, т/га
Кастилія	Без внесення мікродобрив (контроль)	1,83
	Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га	2,29
	Ярило Олійний, 2,0 л/га	2,09
НА Тасумо	Без внесення мікродобрив (контроль)	1,92
	Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га	2,36
	Ярило Олійний, 2,0 л/га	2,21
НІР ₀₅ , т/га: А – 0,09 – 0,11; В – 0,20 – 0,25; АВ – 0,26 – 0,32		

Аналізуючи дані урожайності гібридів соняшнику Кастилія і НА Тасумо можна відмітити, що більшою вона була у гібрида НА Тасумо, як у контрольному варіанті, так і при проведенні позакореневого підживлення мікродобривами. Цей показник був вищим у гібрида Кастилія на 0,26 – 0,46 т/га, а у гібрида НА Тасумо – на 0,29 – 0,44 т/га відповідно.

Вміст жиру в насінні соняшнику є одним із основних показників технологічної цінності. Показник олійності насіння залежить як від генетичних особливостей гібрида, так і від елементів технології вирощування.

У наших дослідженнях олійність насіння соняшнику у роки проведення досліджень була в межах 47 – 49 % у гібрида Кастилія, та 48 – 50 % у гібрида НА Тасумо. За умови використання мікродобрив для позакореневого підживлення препаратами Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га було відмічено підвищення олійності насіння у обох досліджуваних гібридів. Це можна пояснити сприятливим впливом мікродобрив, зокрема бору, на показник олійності насіння соняшнику.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

З економічної точки зору соняшник має перевагу серед олійних культур за показниками виходу олії з одиниці площі, що робить його важливим експортним продуктом. Потенціал гібридів соняшнику ще не розкритий в повній мірі в умовах виробництва. Одним з напрямків підвищення продуктивності та якості насіння є вдосконалення технологій вирощування. Тому є необхідні подальші дослідження в цій галузі, особливо в контексті змін клімату.

Інтенсивна технологія виробництва насіння соняшнику ґрунтується на традиційних принципах, але останнім часом до неї внесено нові елементи, які враховують регіональні особливості вирощування. Зокрема, нові технології передбачають використання продуктивної техніки, найбільш безпечних хімічних засобів для довілля, високоурожайних гібридів соняшнику [65 – 67].

Показники економічної ефективності вирощування соняшнику значною мірою визначаються дотриманням окремих елементів технології та впливом різноманітних біотичних та абіотичних чинників, таких як хвороби, шкідники, бур'яни та несприятливі погодні умови. Комплексне застосування генетичних, агротехнічних і хімічних методів дозволяє не лише зберегти високий рівень врожайності, а й значно зменшити витрати на виробництво, що в свою чергу позитивно позначається на рентабельності агровиробництва [68].

У рамках сучасних ринкових відносин необхідним є оцінювання економічної ефективності, яка відіграє ключову роль у рослинництві та визначає обґрунтованість вирощування певних культур. Рівень економічної ефективності вирощування культури оцінюється шляхом порівняння затрат на виробництво та одержаного прибутку. Запровадження інтенсивних технологій передбачає зростання поточних витрат, які спрямовані на поліпшення рівня мінерального живлення макро- та мікродобривами, оптимізацію операцій по догляду, тощо. Для досягнення максимальної продуктивності технології та

забезпечення рентабельності вкладених ресурсів потрібно проводити аналіз прийомів технологічного процесу. Це дозволить оптимізувати виробничі витрати при збереженні добрих рівнів врожайності і якості продукції [69].

Результати наших досліджень щодо економічної оцінки агроприймів вирощування соняшнику наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування соняшнику залежно від гібридів та застосування мікродобрів, 2024–2025 рр.

Показник	Гібрид					
	Кастилія			НА Тасумо		
	Позакореневе підживлення препаратами					
	Без внесення мікродобрів (контроль)	Авангард Бор + Авангард Соняшник	Ярило Олійний	Без внесення мікродобрів (контроль)	Авангард Бор + Авангард Соняшник	Ярило Олійний
Урожайність, т/га	1,83	2,29	2,09	1,92	2,36	2,21
Ціна 1 т зерна, грн	26500	26500	26500	26500	26500	26500
Вартість валової продукції з 1 га, грн	48495	60685	55385	50880	62540	58565
Виробничі витрати на 1 га, грн	30405	32732	32613	30684	32918	32912
Собівартість 1 т, грн	16614,8	14293,4	15604,3	15981,3	13948,3	14892,3
Умовно чистий прибуток, грн/га	18090	27953	22772	20196	29622	25653
Рівень рентабельності, %	59,50	85,40	69,82	65,82	89,99	77,94
Окупність витрат	1,59	1,85	1,70	1,66	1,90	1,78

Представлені у табл. 5.1 дані демонструють економічну ефективність вирощування соняшнику залежно від гібрида (Кастилія та НА Тасумо) і застосування мікродобрів. Для обох гібридів проведення позакореневих

підживлень підвищувало продуктивність та економічні показники порівняно з контролем (без внесення мікродобрів).

Зростання урожайності спричинило пропорційне збільшення вартості валової продукції. Так, для гібрида Кастилія обробка посівів препаратами Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га підвищила цей показник на 12190 грн/га (+25,1 %), а препаратом Ярило Олійний, 2,0 л/га – на 6880 грн/га (+14,2%) порівняно з контролем. Для гібрида НА Тасумо приріст вартості валової продукції становив відповідно +11660 грн/га (+22,9 %) і +7685 грн/га (+15,1 %).

Виробничі витрати при застосуванні мікродобрів збільшилися у межах 2–3 % для обох гібридів. Незважаючи на це, собівартість 1 т продукції зменшилася. Для гібрида Кастилія, наприклад, вона була нижчою на 2321 грн/т при застосуванні препаратів Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га та на 1010 грн/т при використанні препарату Ярило Олійний, 2,0 л/га. Подібна тенденція спостерігалася і для гібрида НА Тасумо, де зниження собівартості становило 3033 грн/т та 2089 грн/т відповідно.

Завдяки зростанню валової продуктивності умовно чистий прибуток збільшився для обох гібридів.

Для гібрида Кастилія застосування препаратів Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га забезпечило приріст прибутку на 9863 грн/га, а препарату Ярило Олійний, 2,0 л/га – на 4682 грн/га, порівняно з контролем без внесення мікродобрів.

Для гібрида НА Тасумо внесення препаратів Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га підвищило прибуток на 9426 грн/га, а препарату Ярило Олійний, 2,0 л/га – на 5457 грн/га, порівняно з контролем.

Рівень рентабельності також зріс: для гібрида Кастилія – з 59,5 % до 85,4 % (+25,9 в. п.) при застосуванні препаратів Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га, а для гібрида НА Тасумо – з 65,82 % до 89,99 % (+24,17 в. п.)

Показник окупності витрат зріс для всіх варіантів з використанням мікродобрів. Найвищу окупність отримано при застосуванні препаратів Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га: 1,85 у гібрида Кастилія (+0,26 або +16 % до контролю) та 1,90 у гібрида НА Тасумо (+0,24 або +14 % до контролю, без внесення мікродобрів).

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Загальний стану охорони праці в ТОВ «Агрокомплекс Добробут»

Основною метою системи охорони праці в сільському господарстві є створення безпечних і комфортних умов роботи для працівників, зменшення ризику виробничого травматизму та попередження професійних захворювань під час виконання ними трудових функцій. Охорона праці охоплює комплекс правових, соціально-економічних, організаційно-технічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності людини в процесі її трудової діяльності.

Сільське господарство включає декілька основних напрямів – рослинництво, тваринництво, а також допоміжні та переробні виробництва. Кожна з цих галузей пов'язана з дією специфічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів. Шкідливі фактори за певних умов можуть спричинити захворювання, зниження працездатності або негативно впливати на здоров'я майбутніх поколінь, тоді як небезпечні фактори здатні призводити до травм, отруєнь, раптового погіршення стану здоров'я чи навіть смерті.

У рослинництві ризики здебільшого пов'язані із застосуванням пестицидів і мінеральних добрив. Роботи з їх використання – боротьба з бур'янами, шкідниками та хворобами, приготування робочих розчинів, протруювання насіння, обпилювання, обприскування, фумігація рослин, ґрунту та приміщень – потребують суворого дотримання правил безпеки. До небезпечних процесів також належать внесення добрив, підкормка рослин та розкидання протруєної приманки [70].

Управління охороною праці на підприємстві здійснює керівник ТОВ «Агрокомплекс Добробут». Права, обов'язки та відповідальність посадових осіб у цій сфері визначені їх посадовими інструкціями. На

підприємстві немає окремої посади інженера з охорони праці, тому весь обсяг нормативної інформації надходить від керівника до головного агронома, який опрацьовує її та доводить до відома допоміжного персоналу.

6.2. Безпечні правила зберігання і транспортування пестицидів і мінеральних добрив

Пестициди та мінеральні добрива повинні зберігатися у спеціально обладнаних складах, збудованих за типовими проєктами та призначених саме для цієї мети. Територія навколо складу обов'язково огорожується, а площа має забезпечувати вільний в'їзд і розворот техніки, можливість складування порожньої тари під навісом та проведення її знезараження.

Складські приміщення для зберігання пестицидів мають містити щонайменше два відділення: у більшому зберігають хімічні засоби захисту рослин, у меншому – інвентар, засоби особистої гігієни, аптечку першої допомоги, стіл та документацію. Приміщення повинні бути сухими, добре освітленими, відповідати тоннажу продукції; стіни мають бути оштукатурені, дах – герметичним, а підлога – рівною, асфальтованою або цементною. Важливими вимогами є наявність якісної вентиляції та освітлення. Забороняється зберігати пестициди на підлозі без піддонів чи стелажів, на відкритому повітрі або в непридатних, непристосованих приміщеннях.

Хімічні засоби зберігають лише в цілій, герметично закритій тарі з етикетками та короткою інструкцією щодо застосування і умов зберігання. На упаковці обов'язково повинні бути кольорові маркувальні смуги: чорна – інсектициди та акарициди, зелена – фунгіциди, синя – протруйники, жовта – зооциди, червона – гербіциди, біла – дефоліанти.

У середині складу пестициди розміщують залежно від їх токсичності та пожежонебезпечності. Найбільш небезпечні та сильнодіючі препарати зберігають окремо – у спеціальному опалюваному приміщенні, яке пломбують і зачиняють на замок. Препарати, що містять воду або масляні емульсії, у

зимовий період обов'язково зберігають у теплих приміщеннях, щоб запобігти їх псуванню.

Для зберігання вогнебезпечних пестицидів, до складу яких входять сірка, дихлоретан, хлорат магнію та інші подібні речовини, облаштовують окремі секції або спеціальні склади. Затарені пестициди та мінеральні добрива розміщують у штабелях, а добрива в поліетиленових мішках дозволяється зберігати на виділених майданчиках під навісом. Продукцію, що надходить у вигляді розсипу, зберігають навалом у спеціально відокремлених відсіках.

Аміак, натрієва селітра та інші вибухо- й пожежонебезпечні речовини повинні зберігатися у спеціальних складах з дотриманням підвищених заходів безпеки. Особливо уважного контролю потребує зберігання рідкого аміаку та аміачної води: резервуари мають бути герметично закритими, обладнаними запобіжними клапанами, а шланги та арматура – справними та без протікань. Аміачна й кальцієва селітра не повинні контактувати з пористими та легкозаймистими матеріалами, оскільки це може призвести до самозаймання, а також не повинні змішуватися з органічними речовинами, з якими утворюються вибухонебезпечні суміші.

На складах із пестицидами категорично заборонено зберігати кислоти, аміачну селітру, суперфосфат і хлорне вапно, оскільки при взаємодії з хімічними засобами захисту рослин вони можуть спричинити пожежу.

Відповідальність за правильне зберігання та видачу пестицидів і добрив покладається на комірника. Перебування комірника або інших працівників у складі дозволяється лише під час приймання, видачі чи виконання короткочасних робіт. При цьому обов'язковим є використання засобів індивідуального захисту.

Пестициди та добрива у кількості, необхідній для виконання добового плану робіт, комірник видає відповідальному працівнику лише за письмовим розпорядженням керівника господарства або його заступника. Під час зберігання та видачі хімічних засобів слід вести суворий облік із належним

оформленням документації. Усі невикористані залишки препаратів та порожню тару необхідно оперативно повертати на склад під підпис комірника.

Важливим фактором безпечної роботи з мінеральними добривами є їхній фізичний стан, а також напрям і сила вітру. Під час навантаження твердих добрив у транспортні засоби чи машини для внесення необхідно працювати з підвітряного боку та використовувати засоби малої механізації. Заправлення цистерн аміачною водою, безводним аміаком або рідкими комплексними добривами (РКД) із автоцистерн здійснюється механізовано – за допомогою ежектора. Злив добрив із цистерни в резервуари техніки допускається виконувати під тиском вихлопних газів тракторного двигуна.

Мінеральні добрива є менш токсичними, ніж пестициди, однак порушення правил безпеки під час роботи з ними може спричинити не лише місцеві токсичні ураження, а й розвиток професійних захворювань. Під час транспортування мінеральних добрив слід використовувати справні транспортні засоби. Незатарені сипучі добрива потрібно накривати брезентом, щоб запобігти утворенню пилу.

Аміачну воду, рідкі комплексні добрива (РКД) та безводний аміак доставляють до місця внесення у спеціальних автомобільних або тракторних цистернах. Ємності для перевезення рідких добрив мають бути обладнані герметичними люками. Зовнішню поверхню цистерн для аміачної води фарбують у світло-сірий колір і наносять чорним кольором попереджувальний напис: «Небезпечно! Водний аміак».

Забороняється рухатися зі швидкістю понад 40 км/год, працювати в умовах густого туману чи ожеледиці, залишати цистерну на схилах, а також зупинятися ближче ніж за 200 м від населених пунктів або тваринницьких ферм. Категорично не допускається зливати аміак на землю. Під час виконання будь-яких транспортних операцій, коли існує ризик потрапляння пилу чи парів мінеральних добрив у повітря робочої зони або на шкіру працівника, необхідно обов'язково використовувати засоби індивідуального захисту.

Транспортні засоби, що використовуються для перевезення пестицидів і мінеральних добрив, повинні відповідати вимогам «Правил перевезення автомобільним транспортом мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин». Для транспортування дозволяється використовувати лише ті машини, які можна легко очистити та провести їхнє знезараження. Заборонено перевозити разом із мінеральними добривами людей, харчові продукти, питну воду чи предмети побутового призначення.

Пестициди повинні бути упаковані у заводську або спеціально призначену тару. Під час навантаження й розвантаження слід уникати ударів і пошкоджень тари, не допускаючи висипання або проливання препаратів. Якщо під час транспортування тара буде пошкоджена, транспортний засіб необхідно негайно зупинити й усунути несправність за допомогою інструментів і матеріалів, які повинні бути в наявності. У разі потрапляння препарату на землю слід одразу вжити заходів щодо його нейтралізації.

Після перевезення сухих мінеральних добрив транспорт потрібно ретельно очистити від залишків і промити водою під напором. У разі транспортування рідких добрив ємності промивають гарячою водою або паром. Усі ці операції дозволяється виконувати лише у спеціально визначених для цього місцях.

6.3. Аналіз виробничого травматизму

За допомогою статистичного методу ми провели аналіз виробничого травматизму в господарстві. У 2024–2025 роках у ТОВ «Агрокомплекс Добробут» спостерігалися зміни в показниках виробничого травматизму та захворюваності працівників. У 2024 році на підприємстві працював 21 працівник, тоді як у 2025 році чисельність персоналу зменшилась до 15 осіб, що могло вплинути на навантаження на працівників та їхній загальний стан здоров'я. У 2024 році було зареєстровано один нещасний випадок, тоді як у 2025 році таких випадків не зафіксовано. Кількість захворювань у 2024 році

становила 4 випадки, а у 2025 році цей показник збільшився до 7, що свідчить про зростання рівня загальної захворюваності серед персоналу. Кількість днів непрацездатності, пов'язаних із захворюваннями, становила 14 днів у 2024 році та 7 днів у 2025 році; випадків тимчасової непрацездатності через травматизм в обидва роки не зареєстровано.

Попри відсутність травматизму в 2025 році, фінансові втрати від нього були значними у 2024 році. Коефіцієнт частоти захворювань залишився сталим (50,0), коефіцієнт важкості майже не змінився, проте коефіцієнт втрат робочого часу значно зріс – із 70,0 до 350,0. Загалом дані свідчать про зростання захворюваності та виробничих втрат у 2025 році, незважаючи на відсутність травм.

6.4. Заходи для покращення охорони праці

Для покращення рівня охорони праці на підприємстві передбачає, перш за все, регулярне навчання персоналу з питань безпеки, проведення інструктажів та роз'яснень щодо правил роботи з технікою, обладнанням і хімічними засобами. Не менш важливим є підтримання належного технічного стану сільськогосподарських машин: своєчасні огляди, ремонт і заміна зношених деталей значно зменшують імовірність аварійних ситуацій. Працівники повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту – спецодягом, рукавицями, окулярами, респіраторами, касками – і використовувати їх під час виконання робіт, що становлять підвищену небезпеку.

Важливим напрямом покращення умов праці є створення безпечного та комфортного робочого середовища: належне освітлення, вентиляція, чистота, наявність питної води та місць для відпочинку під час перерв. Це сприяє зниженню втоми та профілактиці захворювань. Крім того, необхідно дотримуватися раціонального режиму праці та відпочинку, уникати

надмірного фізичного навантаження, особливо в період пікових польових робіт.

Загалом впровадження цих заходів дозволяє зменшити рівень захворюваності та травматизму, підвищити продуктивність праці та створити безпечні умови для всіх працівників сільськогосподарського підприємства.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведеного польового дослідження щодо впливу окремих елементів технології вирощування на формування врожайності соняшнику і аналізу отриманих даних можна зробити наступні висновки:

1. У гібрида соняшнику Кастилія максимальний показник висоти рослин спостерігається при внесенні мікродобрив у комбінації Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га, де середня висота досягла 168,3 см, що на 10,9 см більше порівняно з контрольним варіантом без підживлення (157,4 см).

2. У гібрида соняшнику НА Тасумо у контрольному варіанті без внесення мікродобрив висота рослин склала 182,3 см. При підживленні Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га середня висота рослин досягла 188,7 см, що на 6,4 см більше порівняно з контролем. Гібрид соняшнику НА Тасумо демонструє більшу висоту рослин порівняно з гібридом Кастилія на всіх варіантах підживлення.

3. Площа листкової поверхні у гібрида соняшнику Кастилія на контрольному варіанті без підживлення становила 21,23 тис. м²/га. Внесення мікродобрив у формі комбінації Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га, сприяло збільшенню площі до 23,02 тис. м²/га. При застосуванні Ярило Олійний, 2,0 л/га площа листкової поверхні досягла 22,63 тис. м²/га.

4. Гібрид соняшнику НА Тасумо продемонстрував вищі показники площі листкової поверхні на всіх варіантах. У контрольному варіанті, без підживлення, площа листкової поверхні склала 23,04 тис. м²/га. За використання мікродобрив Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га, площа листкової поверхні збільшилася до 25,72 тис. м²/га. У разі застосування препарату Ярило Олійний, 2,0 л/га площа склала 24,95 тис. м²/га.

5. Маса 1000 насінин у гібрида соняшнику Кастилія була найвищою при проведенні підживлення препаратами Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га – 53,7 г, що перевищує контрольний варіант на 2,2 г (на

4,3 %). Меншу масу 1000 насінин було отримано за застосування обприскування препаратом Ярило Олійний – 53,0 г.

6. Гібрид соняшнику НА Тасумо продемонстрував схожі тенденції: підживлення препаратами Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га дало найкращі результати. Маса 1000 насінин становила 54,3 г, що на 2,0 г більше, ніж у контрольному варіанті – 52,3 г.

7. У гібрида соняшнику Кастилія середній діаметр кошика становив 23,1 см, що на 2,7 см більше, ніж у контрольному варіанті – 20,4 см. Маса насіння з одного кошика у цьому варіанті підживлення склала 43,2 г, що на 6,1 г більше, ніж на контролі – 37,1 г, а кількість насіння в одному кошику досягла 804,5 шт. (на 84,1 шт. більше за контрольний варіант).

8. У гібрида соняшнику НА Тасумо найкращі результати також було відмічено при застосуванні для підживлення препаратів Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га. При цьому середній діаметр кошика становив 24,4 см (більше на 3,3 см, порівняно із контрольним варіантом без обприскування посівів). Маса насіння з одного кошика склала 48,1 г (більше на 6,9 г порівняно з контролем), а кількість насіння в кошику досягла 885,8 шт. (на 98,2 шт. більше, порівняно з контролем).

9. Для гібриду Кастилія застосування препаратів Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га, збільшило урожайність до 2,29 т/га, а препарату Ярило Олійний, 2,0 л/га – до 2,09 т/га. На контролі, без внесення мікродобрив урожайність становила 1,83 т/га. Для гібриду НА Тасумо позакореневе підживлення препаратами Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га забезпечило урожайність 2,36 т/га, а за підживлення препаратом Ярило Олійний, 2,0 л/га – 2,21 т/га. У варіанті без внесення мікродобрив урожайність гібрида соняшнику НА Тасумо становила 1,92 т/га.

10. У гібрида Кастилія застосування препаратів Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га збільшило урожайність на 0,46 т/га, порівняно з контролем, а препарату Ярило Олійний, 2,0 л/га – на 0,26 т/га. У гібрида НА Тасумо підживлення препаратами Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард

Соняшник, 2,0 л/га забезпечило приріст урожайності на 0,44 т/га (на 22,9 %) відносно контролю, а обприскування посівів препаратом Ярило Олійний, 2,0 л/га – на 0,29 т/га (на 15,1 %), порівняно з контролем, без внесення мікродобрив.

11. Зроблено оцінку економічної ефективності вирощування соняшнику залежно від гібриду та застосування мікродобрив у 2024–2025 рр. Встановлено, що позакореневе підживлення сприяє зростанню урожайності на 14–25 % порівняно з контролем, що відповідно підвищує вартість валової продукції. Незважаючи на збільшення виробничих витрат, собівартість 1 т насіння знижується на 6–19 %. Умовно чистий прибуток у досліджуваних варіантах зростає на 26–55 %, а рівень рентабельності – на 24–26 відсоткових пунктів. Найвищу економічну віддачу забезпечує застосування препаратів Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га, для обох досліджуваних гібридів соняшнику.

Пропозиції виробництву:

Сформовані по результатам проведення польового дослідження висновки, дають можливість рекомендувати в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрокомплекс Добробут» вирощувати гібриди соняшнику Кастилія і НА Тасумо із проведенням позакорневих підживлень мікродобривами Авангард Бор, 1,0 л/га + Авангард Соняшник, 2,0 л/га, що забезпечить підвищення урожайності та зростання показника рентабельності виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сидякіна О. В., Подрезов І. О. Адаптація технологій вирощування соняшнику до кліматичних змін. Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Ротмістровські читання частина 1: технології вирощування сільськогосподарських культур та трансформація властивостей ґрунту в умовах змін клімату», присвяченої до 130-річчя заснування Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції, смт Хлібодарське, 28 березня 2025 року. Одеса: Одеська ДСДС ІКОСГ НААН, 2025. С. 69 – 74. Електронний ресурс. Режим доступу до ресурсу: <https://dspace.ksaeu.kherson.ua/bitstream/handle/123456789/10658/Сидякіна%20О.В.%2c%20Подрезов%20І.О..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. Pinkovskyi H., Tanchyk S. Management of productivity of sunflower plants depending on terms of sowing and density of standing in arid conditions of the Rightbank Steppe of Ukraine. *Agronomy science*. 2021. Vol. 76 (1). P. 21–38. DOI: <https://doi.org/10.24326/as.2021.1.2>
3. Касянов П. В. Ресурсозберігаючі технології вирощування соняшнику та льону в умовах зміненого клімату і деградованих ґрунтів. Продовольча безпека України в умовах післявоєнного відновлення: глобальні та національні виміри. Міжнародний форум: доповіді учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 28-30 травня 2025 р.). Міністерство освіти і науки України; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв: МНАУ, 2025. С. 97–100. DOI: <https://doi.org/10.31521/978-617-7149-86-5-30>
4. Гамаюнова В. В., Хоненко Л. Г., Бакланова Т. В., Пилипенко Т. В. Сівозміна як захід ресурсозаощадження та екологічної рівноваги Південного регіону України в повоєнний період. *Climate-smart agriculture: science and practice: Scientific monograph*. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2023. С. 361–394. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-389-7-18>

5. Колісниченко С. М. Маркетингова концепція стратегічного управління конкурентоспроможним виробництвом насіння соняшника. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Євроінтеграційний вектор розвитку агроєкосистем в Україні: глобальні виклики та перспективи», 05 червня 2025 року, м. Харків. С. 203 – 205.

6. Шибаніна О. В., Рибачук В. П. Інноваційний розвиток аграрного сектора економіки: пріоритети забезпечення та регулювання: монографія. Миколаїв: МНАУ, 2019. 211 с.

7. Державна служба статистики України. Електронний ресурс. Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukrstat.gov.ua>

8. Єрмоменко Р.В., Гамаюнова В.В. Технологічні особливості вирощування соняшнику в умовах Північного Лісостепу України. Матеріали VIII Всеукраїнської наукової інтернет-конференції «Інноваційні технології в рослинництві», 25 квітня 2025 р. С. 46 – 47. Електронний ресурс. Режим доступу до ресурсу: <https://dSPACE.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/21822/1/ITR-2025-46-47.pdf>

9. Гамаюнова В. В., Кудріна В. С. Формування надземної маси і врожайності соняшнику під впливом окремих елементів технологій вирощування. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв, 2020. Вип 1 (105). С. 50–57. Doi: 10.31521/2313-092X/2020-5/105/-7

10. Макляк К. Спека соняшнику не перешкода. Пропозиція. 2020. № 3. Дата: 24.06.2022 р. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://propozitsiya.com/articles/tekhnohohiyi-vyroshchuvannya/speka-sonyashnyku-ne-pereshkoda>

11. Ткачук О. П., Бондарук Н. В. Фактори інтенсифікації та екологізації вирощування соняшнику. Аграрні інновації. 2023. № 18. С. 120 – 127. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.17>.

12. Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного Лісостепу України. Університетська книга. Суми. 2018. С. 56–70.
13. Коковіхін С. В., Нестерчук В. В., Рудий О. Е. Основні напрями оптимізації елементів технологій вирощування гібридів соняшнику в різних екологічних пунктах Степу України. Онтогенез – стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах: Матеріали міжнародної конференції. 10–11 червня 2016 р. Херсон: РВЦ «Колос», 2016. С. 128–129.
14. Ткаліч І. Д., Гирка А. Д., Бочевар О. В., Ткаліч Ю. І. Агротехнічні заходи підвищення урожайності насіння соняшника в умовах Степу України. Зернові культури. 2018. Т. 2. № 1. С. 44–52.
15. Ткачук О. П., Овчарук В. В. Потенціал біомаси побічної продукції рослинництва для удобрення ґрунту. Scientific achievements of modern society. Abstracts of IX international scientific and practical conference, April 28–30, 2020, Liverpool. P. 1069–1076.
16. Ткачук О. П., Шкатула Ю. М., Тітаренко О. М. Сільськогосподарська екологія: навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 542 с.
17. Каленська С. М., Гарбар Л. А., Горбатюк Е. М. Роль регламентів сівби у формуванні фітометричних показників соняшнику. Таврійський науковий вісник. 2020. № 113. С. 49–55.
18. Чорний С. Г. Оцінка якості ґрунтів: навчальний посібник. Миколаїв: МНАУ, 2018. 233 с.
19. Кохан А. В., Лень О. І., Циліорик О. І. Наслідки насичення сівозмін соняшником. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2016. № 23. С. 131 – 136.
20. Мазур В. А., Поліщук І. С., Телекало Н. В., Мордванюк М. О. Рослинництво: навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 352 с.
21. Каламбет В. В. Формування продуктивності соняшнику (*Helianthus annuus* L.) залежно від агротехнічних прийомів. Scientific Progress &

Innovations. 2025. № 28 (2). С. 81–86. DOI: <https://doi.org/10.31210/spi2025.28.02.13>

22. Балюк С. А., Медведєв В. В., Носко Б. С. та ін. Адаптація агротехнологій до змін клімату: ґрунтово-агрохімічні аспекти: колективна монографія. За ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, Б. С. Носка. Харків: Стильна типографія, 2018. 364 с.

23. Господаренко Г. М. Агрохімія: підручник. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2018. 560 с.

24. Тоцький В. М., Гангур В. В., Поляков І. А. Урожайність та якість насіння гібридів соняшнику (*Helianthus annuus* L.) залежно від системи удобрення. Scientific Progress & Innovations. 2024. № 27 (3). С. 5–11. DOI: <https://doi.org/10.31210/spi2024.27.03.01>

25. Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного Лісостепу України: Аналітичний огляд та результати досліджень. Монографія. Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. 229 с.

26. Сало Л., Гайченя І. Реакція гібридів соняшнику на припосівне удобрення в Степу України. Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки», 8 – 10 листопада 2023 року. Кропивницький: ЦНТУ. 2023. С. 316 – 320.

27. Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М. та ін. Дослідна справа в агрономії: навч. посібник: Кн. 1. Теоретичні аспекти дослідної справи. За ред. А. О. Рожкова. Х.: Майдан, 2016. 316 с.

28. Куценко О. М., Каламбет В. В. Основні тенденції вирощування соняшнику в Україні в 2021-2023 роках. Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (23 листопада 2023 року, м. Полтава). Полтава: ПДАУ, 2023. С. 86 – 89. Електронний ресурс. Режим доступу до ресурсу:

<https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/10290/zbirnyktezroslynnyctvo23112023.pdf>

29. Шкатула Ю. М., Кравець А. О. Мінеральне живлення соняшнику в агроекологічному контексті. Аграрні інновації. 2025. № 29. С. 227 – 233. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrар.innov.2025.29.36>

30. Пелех Л. В., Онуфрійчук О. М. Основні технологічні заходи при вирощуванні соняшнику. Аграрні інновації. 2024. № 25. С. 43–49. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrар.innov.2024.25.7>

31. Нікітчин Д. І. Олійні культури. ВПК «Запоріжжя». 1996. 256 с.

32. Подопригора В. С., Верховський В. А. Агротехніка вирощування соняшнику. Дніпропетровськ: Промінь, 1994. 120 с.

33. Курач О. В., Лукашук Я. Я., Пермута В. В. Вплив доз мінерального удобрення та симуляторів росту на продуктивність гібридів соняшнику. Вісник аграрної науки. 2023. Т. 101. № 8. С. 12–19. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202308-02>

34. Дегодюк Е. Г. та ін. Сучасні системи удобрення в землеробстві України: науково-методичні та науково-практичні рекомендації. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 84 с.

35. Коваленко О. А. та ін. Вплив позакореневих підживлень на продуктивність соняшнику в умовах південного Степу України. Сільське господарство та лісівництво. 2022. № 2 (25). С. 33–47. DOI: 10.37128/2707-5826-2022-2-4.

36. Цицюра Я. Г., Дідур І. М. Оптимізація удобрення соняшника за рахунок застосування біологічних препаратів в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2021. № 4 (23). С. 36–51. DOI: 10.37128/2707-5826-2021-4-4.

37. Покопцева Л. А., Єременко О. А., Булгаков Д. В. Використання регуляторів росту рослин для передпосівної обробки насіння соняшнику гібриду Армада. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2015. Вип. 4. С. 127–135.

38. Вожегова Р., Митрофанов О., Малярчук М. Ефективність сучасних технологій вирощування соняшнику за різних умов зволоження та способів і глибини основного обробітку ґрунту на півдні України. Техніка та технології АПК. 2013. № 1. С. 19–21.
39. Скрильник Є. Уся правда про гумати. Пропозиція. 2020. № 3. С. 66–70.
40. Гангур В. В., Єремко Л. С., Ласло О. О. Вплив сучасних регуляторів росту рослин на урожайність насіння соняшника. Збірник наукових праць науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу Полтавської державної аграрної академії за підсумками науково-дослідної роботи в 2018 році (м. Полтава, 16–18 травня 2019 р.). Полтава: РВВ ПДАА, 2019. С. 150–152.
41. Ласло О. О. Показники ефективності застосування регуляторів росту рослин у технології вирощування соняшнику за умов глобальних кліматичних змін. Вісник ПДАА. 2022. № 2. С. 107–112. DOI: 10.31210/visnyk2022.02.12
42. Антонець О. А., Антонець М. О., Кочерга А. А., Орехов М. В. Вплив густоти сівби на продуктивність соняшнику. Збірник науково-практичної інтернет-конференції. Полтавська державна аграрна академія, 2021. С. 11–13.
43. Ткаліч Ю. І., Козечко В. І., Рудаков Ю. М. Особливості технології вирощування соняшнику. Розвиток Придніпровського регіону: агроекологічний аспект: монографія. За заг. ред. проф. А. С. Кобця; відпов. ред.: проф. Д. М. Онопрієнко та ін. Дніпро: Ліра, 2021. С. 399 – 424. Режим доступу: <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/5533>
44. Кастилія. Інформаційно-довідкова система «Сорт». Електронний ресурс. Режим доступу: <http://sort.sops.gov.ua/cultivar/view/2522>
45. Соняшник НА Тасумо. Агроексперт Трейд. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://agroexp.com.ua/uk/podsolnechnik-na-tasumo-gibrid-semena-opisanie>
46. Авангард Бор. Ukravit. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.ukravit.ua/avangard-r-bor>

47. Авангард Комплекс Соняшник. Ukravit. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.ukravit.ua/avangard-r-sonyashnik>
48. Добриво Ярило Олійний. Інтернет-магазин Ярило. Електронний ресурс. Режим доступу: https://store.yarylo.ua/shop/oliyniy/2915094/?gad_source=1&gad_campaignid=22294894269&gclid=EAIAIQobChMIu5ylueSakQMVWGSRBR1ALQdsEAQYBiA BEgLTQvD_BwE
49. Цицюра Я. Г., Поліщук М. І., Броннікова Л. Ф. Грунтознавство з основами геології. Частина II. Генезис, класифікація та властивості ґрунтів: навч. посіб. ТОВ «Друк плюс». 2020. 676 с.
50. Назаренко І. І., Польчина С. М., Дмитрук Ю. М. та ін. Грунтознавство з основами геології: підруч. Чернівці: Книги-XXI, 2006. 504 с.
51. Клімат України. За ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут. К.: Вид. Раєвського, 2003. 343 с.
52. Іванюта С. П., Коломієць О. О., Якушенко Л. М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналітична доповідь. К.: НІСД, 2020. 110 с.
53. Україна та глобальний парниковий ефект. Книга 2. Вразливість і адаптація екологічних та економічних систем до зміни клімату. За ред. В. В. Васильченка, М. В. Рапцуна, І. В. Трофимової. Київ, 1998. 208 с.
54. Соняшник: вирощування, живлення, удобрення. Інститут живлення рослин. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://pni.com.ua/вирощування-соняшнику>
55. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Загальна частина. Заг. ред. В. В. Волкодава. К.: 2000. 100 с.
56. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 334 с.
57. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В.; Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник; Заг. ред. В. О. Єщенка. Вінниця: Едельвейс і К, 2014. 332 с.

58. Лемішко С. М., Черних С. А. Ефективність дії рїстрегулюючих речовин і мікродобрив на процеси формування продуктивності соняшнику в умовах Північного Степу України. Аграрні інновації. 2023. № 17. С. 94–98. DOI: 10.32848/agrar.innov.2023.17.12.
59. Паламарчук В. Д. та ін. Інноваційні технології в рослинництві : підручник. Вінниця: ТОВ «Друк», 2024. 582 с.
60. Маслак О. Нові олійні рекорди. Світове виробництво. Пропозиція. 2020. № 6. С. 36–38.
61. Гадзало Я. М., Вожегова Р. А., Лікар Я. О. Ефективність впливу біопрепаратів на елементи продуктивності та якість гібридів соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2025. № 38. С. 60–69. DOI: 10.36710/ІОС-2025-38-06
62. Tkachuk Oleksandr, Pansyryeva Hanna, Zelenchuk Nataliia, Bondaruk Natalia, Mostovenko Voldemar. Resistance of sunflower crops to harmful objects when using growth-stimulating bioproducts in their crops. Journal of Ecological Engineering. 2025. Vol. 26 (4). P. 98–110. DOI <https://doi.org/10.12911/22998993/199816>
63. Домарацький Є. О., Пічура В. І., Потравка Л. О., Домарацька О. Є. Аналіз економічної ефективності застосування екологобезпечних препаратів при вирощуванні соняшнику в незрошуваних умовах зони Степу. Аграрні інновації. 2023. № 18. С. 169 – 177. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2023.18.23>
64. Троценко В. І. Соняшник: селекція, насінництво, технологія вирощування: монографія. Суми: Видавництво «Університетська книга», 2001. 184 с.
65. Бабенко А. І. Вплив забур'яненості на урожай та якість насіння соняшнику. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. 2017. Вип. 269. С. 90 – 98.

66. Кохан А. В. Біодобрива в технології вирощування соняшнику. Бюлетень Інституту зернового господарства НААН України. 2010. № 39. С. 121 – 123.

67. Поляков О. І., Щербак А. Д. Продуктивність соняшнику під впливом мінеральних добрив і регуляторів росту. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2022. № 33. С. 111 – 122. DOI: 10.36710/ІОС-2022-33-11

68. Козечко В. І., Іванченко О. М. Економічна ефективність вирощування соняшника залежно від різних доз гербіциду, норм внесення робочої рідини та прилипачів. Сучасні підходи до вирощування, переробки і зберігання плодоовочевої продукції: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Миколаїв, 21-22 березня 2025 р.). Миколаїв: МНАУ, 2025. С. 118 – 121.

69. Пінковський, Г. В., Танчик, С. П. Економічна та енергетична ефективність удосконалених елементів технології вирощування соняшника у правобережному Степу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. № 2. С. 39–44. DOI: 10.31210/visnyk2019.02.04

70. Наказ Міністерства соціальної політики України від 29 серпня 2018 р. № 1240 «Про затвердження Правил охорони праці у сільськогосподарському виробництві». Документ z1090-18, чинний, поточна редакція – прийняття від 29.08.2018 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1090-18#Text>.