

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра рослинництва

**МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА
РОБОТА**

**на тему:
«УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД
ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Екологічне рослинництво
спеціальність 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
заочної форми навчання
Мельник Олександр Васильович

Керівник:
Міленко Ольга Григорівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент:
Шокало Наталія Сергіївна,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Полтава – 2021 року
ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	6
РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	11
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1 Ботанічна характеристика соняшнику	18
2.2 Біологічні особливості соняшнику	19
РОЗДІЛ 3 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
3.1 Характеристика місця проведення дослідів	22
3.2 Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень ...	23
3.3 Методика проведення досліджень	28
3.4 Матеріал для досліджень	32
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
4.1 Тривалість періоду вегетації рослин соняшнику залежно від позакореневого підживлення	33
4.2 Вплив позакореневого підживлення на площу листкової поверхні рослин соняшнику	35
4.3 Урожайність соняшнику залежно від позакореневого підживлення ...	37
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ	39
РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	43
РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ	46
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	49

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51
ДОДАТКИ	60
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На світовий ринок продукції рослинництва щорічно постачається 10 % насіння соняшнику, вирощеного на полях України. Соняшник займає найбільшу площу посівів серед технічних культур та вважається основною олійною культурою в нашій країні. Його частка в структурі посівних площ майже 96 % від усіх олійних культур.

У насінні сучасних високоолеїнових гібридів міститься 50–55 % олії, в перерахунку на абсолютно суху масу ядер. Соняшникова олія належить до групи напіввисихаючих із йодним числом 112–124. У порівнянні з іншими технічними культурами посіви соняшнику забезпечують найбільший вихід рослинної олії з одиниці площі. Приблизно 750 кг/га при середній урожайності в умовах виробництва.

Олія з насіння соняшника напіввисихаюча, має високі смакові властивості та переваги щодо інших рослинних олій за поживністю та рівнем засвоєння. Унікальна цінність соняшnikової олії як продовольчого продукту обумовлена високим вмістом ненасичених жирних кислот – до 90%. З них, лінолева – 55–60 % та олеїнова – 30 – 35 %.

У виробничих умовах на товарних посівах України середня врожайність соняшнику впродовж останніх 50-ти років становила 1,7–2,2 т/га. Найвищу вдавалося отримувати з посівів інтенсивної технології вирощування – по 3 т/га, а в умовах зрошення – 3,8–4,0 т/га.

Суцвіття соняшнику (кошик) – цінний корм для тварин. Його вихід становить 56–60 % від всієї маси насіння. Кошки добре поїдають вівці та велика рогата худоба. Вони характеризуються вмістом протеїну 6,2–9,9 %, олії – 3,5–6,9 %, безазотистих екстрактивних речовин – 43,9–54,7 % та клітковини 13,0–17,7 %. Виготовляють також борошно з кошиків, воно за поживністю прирівнюється до пшеничних висівок. Його маса 1 ц прирівнюється до 80–90 кг

вівса та до 70–80 кг ячменю. Кошки ще використовують у виробництві харчового пектину для інгредієнту кондитерських виробів.

Крім технічних цілей соняшник можуть вирощувати і як кормову культуру. Його посіви формують до 60 т/га зеленої маси, яку використовують у чистому вигляді чи як компонент для сумішей з іншими кормовими культурами під час виготовлення силосу. Який добре поїдається худобою та за поживністю не гірший від силосу з кукурудзи. В 1 кг такого продукту відповідає 0,13–0,16 корм. од., 11–14 г протеїну, 0,5 г кальцію, 0,29 г фосфору і 26 мг провітаміну А (каротину).

Соняшник – чудовий медонос. Із 1 га посівів у фазі цвітіння бджоли можуть зібрати до 40 кг меду, одночасно значно поліпшуючи запилення квітів, що в результаті підвищує врожайність насіння. Можуть сіяти соняшник для створення куліс взимку на парових полях. З агротехнічної точки зору, як просапна культура, він сприяє очищенню поля від бур'янів.

Оскільки соняшник – культура, яка у виробничих посівах частіше всього представлена гібридами, то з появою нових генотипів постійно постає проблема розробки адаптованої системи удобрення до біологічних особливостей цих гібридів. До того ж системи удобрення соняшнику, що в рослинництві є загальноприйнятими базуються на внесенні високої норми добрив безпосередньо в ґрунт. Рекомендації наукових установ вказують на низьку (25–70 %) ефективність засвоєння поживних речовин внесених у ґрунт з мінеральними добривами під посіви польових культур. Однак поживні речовини, які наносять на листкову поверхню рослин у розчиненому стані посіви культури можуть засвоювати з більшою ефективністю. Саме тому, останнім часом, у системі удобрення сільськогосподарських культур надають перевагу позакореному підживленню посівів у найбільш сприятливі періоди росту та розвитку культури.

Мета і завдання досліджень. Метою наших досліджень було встановити вплив позакореневого підживлення на продуктивність соняшнику, обґрунтування рекомендацій щодо вдосконалення елементів технології вирощування культури в умовах Лісостепу України.

У процесі досліджень передбачалося вирішити такі завдання:

- ✓ визначити вплив погодних умов року та системи удобрення на формування біометричних показників рослин соняшнику у репродуктивний період;
- ✓ зафіксувати тривалість періоду вегетації рослин соняшнику залежно від удобрення;
- ✓ встановити вплив технології вирощування та погодних умов року на врожайність соняшнику;
- ✓ визначити економічну ефективність вирощування соняшнику залежно від позакореневого підживлення.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше встановлено особливості формування продуктивності рослин соняшнику залежно від позакореневого підживлення розчином азотного мінерального добрива карбаміду. Розроблено варіанти композицій карбаміду з комплексними мікродобривами на хелатній основі та їх застосування у бакових сумішах. Встановлено найбільш оптимальні строки для позакореневого підживлення посівів соняшнику.

Проведено економічну оцінку розроблених елементів технології вирощування соняшнику.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень та економічної оцінки рекомендовано: для виробничих умов у технології вирощування соняшнику застосовувати перше позакореневе підживлення у фазі 3-х пар справжніх та друге – у фазі 9–10 листків у рослин

соняшнику. Для цього використовувати бакову суміш Карбамід (5 кг/га) та Басфоліар Келп (1,5 л/га).

Особистий внесок здобувача. Дипломну роботу виконано особисто автором, узагальнено наукові дані вітчизняної та закордонної літератури. За темою дипломної роботи, сплановано й проведено експериментальні дослідження, фенологічні спостереження, проаналізовано і узагальнено результати лабораторних і польових досліджень, на основі їх зроблено висновки та надано рекомендації виробництву.

Об'єкт дослідження: процеси росту, розвитку та формування врожайності соняшнику залежно позакореневого підживлення та погодних умов року.

Предмет дослідження: рослини соняшнику, фактори формування продуктивності, елементи технології вирощування, економічна ефективність технології вирощування.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи застосовували загальнонаукові й спеціальні методи досліджень. Серед загальнонаукових методів це: гіпотеза, експеримент, спостереження, аналіз, синтез, індукція, дедукції, абстрагування. Зі спеціальних агрономічних методів досліджень використовували: польовий – для виявлення достовірних різниць між варіантами досліду, кількісної оцінки впливу факторів на врожайність рослин; лабораторний – для визначення площі листкової поверхні посівів; візуальний та біометричний – для проведення фенологічних спостережень; ваговий – для визначення рівня врожайності; дисперсійний аналіз результатів польових дослідів – для оцінки різниць між досліджуваними варіантами; економічно-порівняльний та розрахунковий – для визначення економічної ефективності застосування досліджуваних елементів технології вирощування соняшнику.

Апробація результатів дипломної роботи Основні положення магістерської дипломної роботи були представлені і обговорені на засіданні

кафедри рослинництва та на XI науково-практичній інтернет-конференції: «Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва», яка відбувалася 25 листопада 2021 року.

Структура та обсяг дипломної роботи. Магістерська дипломна робота виконана на 60 сторінках машинописного тексту, складається із загальної характеристики роботи, 7 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Агротехнічні елементи технології вирощування в умовах сьогодення не достатньо сприяють реалізації генетичного потенціалу сучасних морфобіотипів соняшнику за показниками продуктивності, що пов'язано з низькою відповідністю агрозаходів еколого-біологічним особливостям гібридів інтенсивного типу. Виходячи з цього, виникає проблема вдосконалення елементів технології вирощування з метою адаптації їх до біологічних особливостей соняшнику, що сприятиме максимальному використанні його потенціалу врожайності. Найбільш ефективними заходами впливу на продуктивність гібридів соняшнику є захист посівів від шкідливих організмів, застосування зрошення, збалансованої системи удобрення, біопрепаратів та регуляторів.

Застосування комплексних мікродобрив є важливим елементом підвищення врожайності сільськогосподарських культур, оскільки для нормального росту та розвитку рослинного організму застосування лише мінеральних або органічних добрив недостатнє [28; 50].

В Україні комплексні мікродобрива тривалий час не вироблялись, а аграрний ринок країни був заповнений пропозиціями закордонних виробників. Формування такого ринку зумовило початок серійного виробництва вітчизняних мікродобрив, до складу яких входять практично всі мікроелементи [3]. Проте впровадження комплексних мікродобрив у технологіях вирощування основних культур обмежене внаслідок відсутності чітких рекомендацій щодо норм, строків та доз їх використання в конкретних виробничих умовах та рівнів очікуваної прибавки врожаю. Враховуючи досить специфічний механізм дії

препаратів, коригування цих показників проводиться шляхом вивчення норм реакції рослин та посіву в цілому в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

Рослини використовують тільки частину мінеральних елементів, внесених у ґрунт. Так, для більшості марок мінеральних добрив середні коефіцієнти використання діючої речовини коливаються в межах 40–60 % азоту, фосфору 10–20 %, калію 20–40 %. Крім того, рівень засвоєння поживних речовин залежить від структурних показників та якості ґрунту, а також від рівня розвитку кореневої системи рослини.

Більш ґрунтовними є роботи Н. І. Бойко, Л. Н. Власенко [13]. Наведені в них результати дають можливість простежити загальні закономірності реакції культур на використання мікродобрив [29]. Так, за даними Інституту зернового господарства УААН [52], при використанні мікродобрива Нутривант плюс олійний у дослідженнях із зерновими культурами приріст урожаю пшениці озимої від обробки насіння становив 4,7 ц/га, від позакореневого підживлення – 6,4 ц/га, а при поєднанні цих двох заходів – 11 ц/га. Аналогічні дослідження були проведені в Інституті ґрунтознавства та агрохімії УААН. При обробці насіння врожай пшениці озимої підвищився на 6,3 ц/га. На Миколаївській дослідній станції від обробки вегетуючих рослин мікродобривом Нутривант плюс олійний додатково було отримано 4,4 ц/га зерна [36].

Разом із тим існує ціла низка досліджень, які свідчать про на високу ефективність інших методів та схем застосування цих груп препаратів.

Так, за даними Р. М. Каплін [36], приріст урожаю пшениці озимої змінювався від 3,1 до 6,0 ц/га залежно від умов року, одержаний від комплексної обробки рослин мікродобривами. На думку Я. В. Каленчук [34], найбільш ефективним способом використання мікродобрив є внесення препаратів по вегетуючій культурі. Такий захід дозволяє регулювати склад мікродобрив та їх кількість залежно від агрохімічної ситуації у посіві.

Ці дані свідчать, що ефективність застосування препаратів залежить від цілої низки факторів, проте в основному від культури, сорту та особливостей самого препарату. Не менш важливими є умови середовища, в яких відбувається вегетація [31].

Перелічені результати свідчать про доцільність вивчення ефективності комплексного застосування макро- та мікродобрив у технології вирощування соняшнику на зерно в умовах центрального Лісостепу України.

Стійкою тенденцією останніх десятиліть є загострення протиріч між необхідністю використовувати хімічні речовини з метою підвищення продуктивності і стабільності сільськогосподарського виробництва і небезпекою наслідків їх застосування для здоров'я людини та навколишнього середовища.

Мікродобрива. На ринку комплексних добрив та мікродобрив України переважають марки добрив закордонних виробників, а саме Valagro, Tessenderlo, Prayon, Akzo Nobel. Незважаючи на велику кількість форм добрив, умовно їх можна поділити на групи: а) фертигатори (що застосовуються для використання через системи поливу); б) добрива для листового підживлення, що містять NPK+мікроелементи; в) коректори дефіциту мікроелементів (монохелати, солі, органічні сполуки елементів чи їх суміші). Серед фертигаторів можна назвати комплексні водорозчинні добрива серії Мастер (містить хелати Cu, Zn, Mn), Плантафол (містить Zn, Fe, Mn, Cu у вигляді хелатного комплексу EDTA) [43].

Також можна виокремити такі марки мікропрепаратів на українському ринку мікродобрив як Адоб, Цеовіт, Басфоліар, Солю, Солюбор ДФ.

Швидкорозчинне добриво Солюбор ДФ виробництва американської компанії Боракс – препарат, що поєднує високу концентрацію бору (17,5 %) та високий рівень розчинності. Добриво утримується на поверхні листка і може застосовуватися з усіма засобами захисту.

Мікроелементи, що входять до складу мікродобрив, відіграють важливу роль у всіх важливих процесах життєдіяльності рослин: у діленні клітин та синтезі білків, підвищують активність ферментів, є важливою складовою клітинної оболонки, допомагають накопичувати хлорофіл у рослинах; зміцнюють імунітет до хвороб; знімають стрес у рослин після посухи, заморозків, внесення пестицидів, покращують ефективність засвоєння основних добрив з ґрунту та ефективність застосування пестицидів, завдяки вмісту поверхнево активних речовин та стимуляторів росту прискорюють розвиток рослин; дають можливість отримувати максимальні врожаї сільськогосподарських культур, що потенційно закладені в сортах і гібридах; значно покращують якість продукції [20].

Басфоліари – рідкі добрива для позакореневого підживлення, що легко засвоюються рослинами та застосовуються для компенсації нестачі мікроелементів у рослинах.

За даними Української лабораторії якості Національного аграрного університету, приріст урожаю пшениці озимої, за рекомендованої схеми застосування Басфоліарів становив 11,4 ц/га, цукрових буряків – 62 ц/га, цукристість яких збільшилася на 0,4 %; приріст урожаю ріпаку ярого становив 6,6 ц/га, приріст урожаю соняшнику становив 7,5 ц/га, а вміст білків збільшився на 0,4 %, вміст олії на 0,3 %; приріст урожаю соняшнику становив 2,4 ц/га, а вміст олії збільшився на 3 % [59].

Солю – добрива, що містять, крім азоту та магнію, інші мікроелементи для позакореневого підживлення, що легко засвоюються рослинами, та застосовуються для компенсації нестачі мікроелементів у рослинах.

Солю Zn (цинк) – комбінація, що містить (%): N – 9,0; MgO – 3,0; Zn – 4,6; для підживлення соняшнику, соняшнику, квасолі, льону, овочів, винограду та плодівих 1–4 л/га, порціями по 1–2 л. За даними Української лабораторії якості

НАУ приріст урожаю соняшнику за рекомендованої схеми застосування добрива становив 13,9 ц/га, соняшнику – 3,4 ц/га.

За даними Української лабораторії якості НАУ, приріст урожаю капусти ранньої за рекомендованої схеми застосування становив 50,0 ц/га, помідорів – 62 ц/га, огірків – 30 ц/га.

Існуючі в літературі дані свідчать про високу ефективність мікроелементів у складі фосфорних добрив. Зокрема, за даними П. І. Анспока [18], введення у гранульований суперфосфат молібдену дозволило отримати додатково з гектара 2,2 ц зерна кормових бобів, 3 ц сіна багаторічних трав та 3,1 ц зерна гороху. За даними Ю. А. Потатуєвої та Г. А. Селевцової [22], додавання молібдену та бору в суперфосфат підвищувало врожайність зерна віки на 47 % та 50 % та насіння конюшини – на 16 та 24 % відповідно. Додавання бору до мінеральних та органічних добрив у дослідах із хмелем дозволило отримати додатково по 1–1,2 ц/га шишок. Однак, на думку цих авторів, найбільш ефективними та економічно вигідними способами застосування мікродобрив є обробка насіння та позакореневе підживлення вегетуючих рослин.

Як свідчить проведений огляд, усі перелічені препарати або їх компоненти завозяться в Україну. Наукові бази із виготовлення та випробування препаратів також знаходяться в інших країнах.

Єдиним поширеним на сьогодні у виробничих масштабах препаратом вітчизняного виробництва є комплексне мікродобриво Нутривант плюс олійний, вироблене на одноіменному підприємстві м. Дніпропетровськ. У 1980 році у Дніпропетровському відділенні інституту Хімічних реактивів (ДОІРЕА) розпочаті роботи з використання халатів металів у сільському господарстві, де у 1999 році співробітниками інституту був створений науково-виробничий центр «Нутривант плюс олійний».

Мікродобриво Нутривант плюс олійний є одним із популярних комплексних препаратів на території України, містить в собі оптимальну частку

мікроелементів та забезпечує рослини оптимальним живленням необхідних елементів. У центральному Лісостепу України норма реакції мікродобрива на кукурудзі не була вивчена, тому це спонукало до вибору саме цього препарату для проведення досліджень.

Мікродобриво Нутривант плюс олійний рекомендоване як ефективний препарат для регулювання морфогенезу на культурі соняшнику, підвищення стійкості до стресових факторів, підвищення врожайності та якості продукції. Норма використання мікродобрива Нутривант плюс олійний на культурі соняшнику становить 4–5 л/т насіння або 5 л/га при обробці посіву за вегетації. При виконанні рекомендованої норми використання мікродобрива його залишкова кількість у ґрунті та культурних рослинах у період збирання врожаю повністю відсутня [24].

На стабільність комплексонатів металів впливає кислотність (pH) середовища. У дуже кислих розчинах ($\text{pH} < 2$) комплексонати металів звичайно руйнуються і переходять в розчинні неорганічні солі. У сильно лужних розчинах ($\text{pH} > 9$) комплекси металів також руйнуються з переходом катіонів у гідроокиси, які практично не розчинні.

Для окремих культур процентне відношення мікроелементів, що входять до складу препарату, відрізняється.

Всі хелати металів у цілому мають ряд переваг порівняно з неорганічними солями: а) практично не токсичні; б) стійкі у всьому діапазоні pH зональних ґрунтів, розчинів та сумісні з мінеральними добривами; в) повністю розчинні у воді і легко засвоюються рослинами; г) незначно зв'язуються ґрунтом у важкорозчинні сполуки і не руйнуються мікроорганізмами; д) мають властивість високої транспортної активності. Через кореневу систему рослини вони потрапляють у стебло та листя без змін, але вже на 1–3-тю добу руйнуються з переходом катіону металу в метаболіти рослинної тканини.

Висока проникна дія комплексонатів через листя рослин ставить їх у ряд високоефективних засобів для позакореневого підживлення.

Більшість мікроелементів необхідні для нормального росту і розвитку рослин, оскільки вони виконують важливі фізіологічні функції. Так, мікроелементи входять до складу ферментів, вітамінів, гормонів та інших біологічно активних речовин і відіграють важливу роль у процесах синтезу білків, вуглеводів, жирів, вітамінів. При оптимальному забезпеченні рослин мікроелементами прискорюється їх розвиток і дозрівання насіння, підвищується стійкість проти хвороб і шкідників, опірність дії зовнішніх несприятливих факторів – засухи, низьких і високих температур повітря та ґрунту. Нестача мікроелементів у ґрунті не призводить до загибелі рослин, але є причиною порушення обміну речовин і спричиняє захворювання рослин [30].

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ботанічна характеристика соняшнику

Соняшник – це ботанічний таксон з класу дводольних родини айстрових Asteraceae. Латинська назва виду *Helianthus annus L.*

Рослини соняшнику однорічні, мають кореневу систему стрижневу, дуже розгалужену. Його головний корінь може проникати на глибину в ґрунт до 300 см, але основна частина кореневої системи розміщується на глибині 100–120 см. Здебільшого основну частину вологи (70 %) і поживних речовин поглинають бічні корені, які розміщені у верхніх шарах ґрунту (5–30 см) та розгалужуються в діаметрі на 100–120 см [40].

Головне стебло вкрите грубими волосками, прямостояче, виповнене паренхімою. Висотою стебло формується на рівні 120–150 см. Діаметр нижньої частини стебла, в посівах з оптимальною густиною, варіює від 2 до 4 см. Здебільшого стебла високопродуктивних олійних сортів і гібридів у процесі росту та розвитку не галузяться [31].

Листкові пластинки соняшнику великі, опушені короткими жорсткими волосками. Листки черешкові розміщені на стеблі почергово. Чисельність листків на одній рослині коливається в залежності від властивостей гібриду, тривалості вегетації та становить 20–36 штук. Особливістю рослин соняшнику є явище геліотропізму. Його листки повертаються до сонця в різні години доби. Завдяки цьому підвищується інтенсивність фотосинтезу [33].

Квіти зібрані в суцвіття – багатоквітковий кошик, який обгорнутий кількома рядами листків. Суцвіття кріпиться до стебла за допомогою великого квітколоже. Кошик має язичкові та трубчасті типи квітів. Язичкові розміщуються по краю кошика в одному або декількох рядах. Вони нефертильні, великі, жовті, виконують функцію приваблювання комах

запилювачів [22]. Плодоносні трубчасті квіти займають майже всю середню частину квітколожа. У діаметрі кошик соняшника становить 10–25 см в гібридів та до 40 см в сортів [31].

Плід у соняшнику називається сім'янка, яка характеризується шкірястим оплоднем (лузгою) та не зростається з насіниною. Високоолійні гібриди інтенсивного типу мають відносно дрібні сім'янки, завдовжки 8–14 мм та низьку лузжистість – 19–25 %. Ці гібриди в своєму насінні містять до 52 – 55 % рослинної олії. Насінина (ядро) складається із зародка, сім'ядоль та корінця. Ядро вкрите тонкою прозорою оболонкою.

Соняшник – перехреснозапильна рослина. Повноту запилення квіток можна підвищити, якщо на посіви соняшника вивозити пасіки [15].

2.2 Біологічні особливості соняшнику

По відношенню до тепла соняшник є теплолюбною культурою. Проростання насіння починається за температури навколишнього середовища і ґрунту 4–6 °С. Але дружні сходи в таких температурних умовах з'являються на 18–20-ту добу. Оптимальною температурою для проростання є 20 °С. Дружні сходи при такому температурному режимі з'являються на 6–7-му добу. Сума активних температур повинна бути у період від сівби до сходів 140–160 °С. У фазі сходів соняшник може витримувати весняні заморозки до мінус 8 °С. Але в таких умовах цьому уповільнюється та послаблюється ріст і розвиток рослин. Починаючи від фази цвітіння і в наступні етапи органогенезу найсприятливіша температура 25–27 °С. Підвищення температури повітря понад 30 °С пригнічує ріст рослин, а подальше збільшення температури вище 40 °С впливає на припинення процесів фотосинтезу. Необхідна сума ефективних температур (понад 10 °С) упродовж всього вегетаційного періоду для ранньостиглих гібридів – 1600–1800 °С, а для пізньостиглих – 2000–2300 °С [13].

Соняшник – посухостійка культура [19]. Проте вимоги до наявності в ґрунті вологи досить високі. Витрати води на одну рослину за вегетаційний період перевищують 200 л. Транспіраційний коефіцієнт 450–570. Такий показник значно перевищує інші польові культури. Тому ефективність використання вологи соняшнику гірша, у порівнянні з іншими технічними та зерновими культурами. Однак за допомогою добре розвиненої кореневої системи, яка може проникати до глибоких шарів ґрунту (3–3,5 м), соняшник задовольняє базову потребу в воді. Протягом вегетації соняшник витрачає вологу нерівномірно. За період від сходів до утворення кошика він використовує 23 %, від утворення кошика до цвітіння – 60 % і від цвітіння до збирання – 17 % від загальної кількості необхідної вологи.

Вирішальне значення для формування високого врожаю має вологозабезпеченість соняшнику в фазі цвітіння – наливання насіння. При нестачі вологи в цей період різко знижується врожайність внаслідок значної пустозерності, неповної виповненості насіння та зменшення насіння в кошику. Тому при вирощуванні соняшнику в посушливих умовах велике значення має нагромадження в ґрунті вологи шляхом снігозатримання та зрошення [26].

Соняшник дуже вимогливий до світла. При затіненні і хмарній погоді послаблюється ріст і розвиток рослин, утворюються дрібні листя і невеликі кошики, що негативно впливає на врожай. Соняшник – рослина короткого дня. На Півночі вегетаційний період подовжується [27].

Соняшник дуже вимогливий до родючості ґрунтів. Кращими для нього є супіщані і суглинисті чорноземи та каштанові ґрунти з нейтральною або слабнокислою реакцією ґрунтового розчину (рН 6,0–6,8). Малоприсадибні для соняшнику важкі безструктурні, а також легкі піщані, солонцюваті і дуже кислі ґрунти. Соняшник краще за інші культури використовує поживні речовини з ґрунту. Поживні речовини по фазах використовуються нерівномірно. Найбільше азоту соняшник споживає від початку утворення кошика та до кінця фази

цвітіння, фосфору – від сходів до повного цвітіння та калію – від формування суцвіття та до повної стиглості [20].

Протягом вегетаційного періоду соняшник проходить такі фази росту та розвитку: сходи (поява сім'ядолей на поверхні ґрунту); перша пара справжніх листків; формування суцвіття (утворення кошика); цвітіння та досягання. Для найпоширенішої середньостиглої групи гібридів соняшнику тривалість міжфазних періодів становить: від сівби до повних сходів 14–16 діб; від повних сходів до початку формування кошика 37–43; від початку формування кошика до масового цвітіння 27–30; від масового цвітіння до повної стиглості 44–50 діб. Загальна тривалість всього періоду вегетації цієї групи гібридів 120–140 діб. У ранньостиглих гібридів міжфазні періоди скорочуються. Тривалість вегетаційного періоду сортів і гібридів, в залежності від їх групи стиглості, варіює від 75 до 140 діб [32].

На перших етапах органогенезу до 2–3-х пар справжніх листків соняшник росте дуже повільно. В подальшому розвитку наростання вегетативної маси поступово збільшується і досягає максимального значення – 2–3 см за добу, що відповідає періоду від формування кошика до цвітіння. В період масового цвітіння ріст сповільнюється та поступово до кінця цвітіння зупиняється [26].

РОЗДІЛ 3 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ
ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Загальна характеристика місця проведення досліджень

СТОВ «ім. Довженка» знаходиться в с. Яреськи Шишацького району Полтавської області. Напрямок господарювання – зерново – технічний з розвинутим тваринництвом. Господарство має 3390 га сільськогосподарських угідь, із них 3272 га орних земель 3 га сінокосів, 3 га пасовищ, 77 га лісів 30 га боліт та 5 га садів.

Таблиця 3.1 – Структура посівних площ та урожайності основних сільськогосподарських культур

Культура	2019		2020		2021		Середня урожайність, ц/га
	Площа посіву, га	Урожайність, ц/га	Площа посіву, га	Урожайність, ц/га	Площа посіву, га	Урожайність, ц/га	
Пшениця озима	676	47	676	38,4	676	45,5	43,6
Ячмінь ярий	263	35	263	22,1	263	27,3	28,1
Просо	100	29,6	100	25,2	100	27,5	27,4
Кукурудза на зерно	350	65,7	350	73,2	350	59,9	66,3
Буряки цукрові	550	400	550	350	550	390	380,0
Соняшник	888	25	888	20,7	888	22	22,6
Картопля	245	160	245	160	245	165	161,2
Горох	200	25	200	15,4	200	20,5	20,3

Найбільшу частину ріллі займають площі під посівами соняшнику на рівні 27,14 %, під пшеницю озиму відведено 20,66 %. Надзвичайно низька насиченість структури посівних площ бобовими культурами. Урожайність соняшнику за останні три роки в умовах господарства була на середньому рівні.

3.2 Ґрунтові та погодні умови в роки проведення досліджень

За даними Шишацької метеостанції середня багаторічна температура повітря складає +6,8 С. Кількість сонячної енергії достатня для вирощування сільськогосподарських культур, кількість опадів піддається частим змінам. Тому весь комплекс агротехнічних заходів повинен бути направленим на збереження вологи. В окремі роки бувають значні відхилення температури від середніх показників. Такі коливання взимку призводять до відлиг, внаслідок чого при повторних морозах вимерзають посіви озимих культур.

Період із середньодобовими температурами вище 0°C складає 245 днів, він настає в кінці березня і закінчується в другій половині листопада. Тривалість вегетаційного періоду, якому відповідає перехід температур через +5°C, дорівнює 202 дні. Безморозний період триває 170 днів, період з температурою вище +10°C становить 165 днів, а вище +15°C — 120 днів. Перші осінні заморозки настають у жовтні, в окремі роки бувають раніше або пізніше.

Сніговий покрив в середньому тримається 85 днів. Найбільша висота снігового покриву у грудні — 36 см, в січні — 8-10 см та лютому — 11-14 см. Ґрунт промерзає на глибину 64 см. Повністю відтає на початку квітня. Зимою над територією господарства переважають східні і північно-східні вітри. Весною — вітри північно-східні, східні, літом — західні. Середня швидкість вітру 3,2-5,4 м/с. У період посухи вологість повітря в травні-серпні становить 17%. Тривалість сонячної радіації за рік — 1851 годин.

Таблиця 3.2 – Подекадна середня температура повітря за останні три роки та середня багаторічна, °С

Місяць	Декада	Рік			Середньобагаторічні дані
		2019	2020	2021	
Січень	1	-3.8	-4.9	-3.1	-3.9
	2	-2.5	-3.8	-2.3	-2.8
	3	-4.2	-2.4	-3.2	-3.2
Лютий	1	2.9	-7.9	-3.2	-2.7
	2	-2.8	-5.2	-4.6	-4.2
	3	2.3	-4.6	-3.2	-1.8
Березень	1	5.4	-1.2	4.1	2.7
	2	6.4	3.6	5.2	5.0
	3	7.1	4.3	7.4	6.2
Квітень	1	9.6	6.7	8.9	8.4
	2	8.6	7.5	8.7	8.2
	3	7.8	7.4	9.0	8.0
Травень	1	16.1	19.7	13.4	16.4
	2	17.5	19.4	17.4	18.1
	3	18.4	20.5	16.9	18.6
Червень	1	18.8	17.7	17.4	17.9
	2	19.5	18.5	18.3	18.7
	3	17.9	19.0	17.6	18.1
Липень	1	23.7	20.6	20.8	21.7
	2	26.1	21.3	19.6	22.3
	3	20.5	19.8	18.9	19.7
Серпень	1	20.2	19.6	20.3	20.0
	2	19.4	20.1	19.6	19.7
	3	19.9	18.9	18.9	19.2
Вересень	1	14.9	13.8	14.5	14.4
	2	15.3	14.3	13.9	14.5
	3	14.7	15.0	13.5	14.4
Жовтень	1	7.1	7.6	9.0	7.9
	2	6.7	8.0	8.6	7.7
	3	6.8	7.5	7.9	7.4
Листопад	1	3.6	4.0	3.8	3.8
	2	3.4	3.5	4.1	3.6
	3	3.2	2.9	2.9	3
Грудень	1	-5.4	-5.2		-5.1
	2	-4.5	-4.5		-4.9
	3	-3.9	-2.7		-4.3
За рік		10.6	8.10	+9,9	9.0

Таблиця 3.3 – Подекадна кількість опадів за три роки та середня багаторічна, мм

Місяць	Декада	Рік			Середньобагаторічні дані
		2019	2020	2021	
Січень	1	19	55	65	46.3
	2	25	45	52	40.6
	3	35	62	54	50.3
Лютий	1	31	10	49	30
	2	29	15	42	28.6
	3	30	25	50	26.6
Березень	1	20	23	35	26
	2	19	26	25	23.3
	3	26	30	18	24.6
Квітень	1	33	47	28	36
	2	29	31	32	30.6
	3	52	45	62	53
Травень	1	117	46	87	83.3
	2	90	50	68	69.3
	3	62	52	50	54.6
Червень	1	68	22	41	43.6
	2	75	35	56	55.3
	3	59	40	60	53
Липень	1	49	121	80	83.3
	2	34	79	64	59
	3	47	68	50	55
Серпень	1	65	66	84	71.6
	2	59	60	75	64.6
	3	49	56	74	59.6
Вересень	1	118	18	125	87
	2	98	28	79	68.3
	3	87	49	85	73.6
Жовтень	1	67	89	15	57
	2	74	78	23	58.3
	3	58	45	19	40.6
Листопад	1	34	20	36	30
	2	43	25	29	32.3
	3	32	30	36	32.6
Грудень	1	8	24		21.3
	2	15	27		23.3
	3	34	65		48.3
За рік		482	438	529	47.3

Слід відмітити, що в цілому кліматичні умови за кількістю тепла і вологи сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

Таблиця 3.4 – Земельні угіддя

Види угідь	Площа, га	%
Рілля	1757.5	92.3%
Сіножаті	0	0%
Пасовища	0	0%
Сади	34.8	3.74%
Чагарники і ліси	36.7	3.95%
Дороги	0	0%
Будівлі та двори	0	0%
Інші землі	0	0%
Всього землі	1993	100%

Територія господарства знаходиться на лівобережжі Дніпра в зоні типового Лісостепу.

Основною ґрунтотворною породою на території господарства є пилувато-суглинковий лес. У понижених місцях і балках ґрунтотворною породою є алювіально-делювіальні відклад. Ґрунтовий покрив господарства дуже різноманітний. Утворення різних типів ґрунтів пов'язане з різним рельєфом, ґрунтотворними породами, а також виробничою діяльністю людини.

Материнська порода – лес, пилувата важко-суглинкового механічного складу.

Підґрунтові води знаходяться на глибині 25-40 м і не впливають на водний режим верхніх горизонтів ґрунту.

Таблиця 3.5 – Фізико-хімічна характеристика ґрунтів господарства

№ п/п	Назва типів ґрунтів	Площа, га	Глибина орного шару, см	Механічний склад	Вміст гумусу %	рН (сольове)	Вміст рухомих форм елементів живлення, мг на 100 г ґрунту		
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	чорнозем опідзолений слабозмитий	1561	32	Середні суглинки	3,63	6,9	7,2	9,5	11
	Чорнозем дерново- опідзолений	1505	24	Середні суглинки	3,07	6,7	8,4	8,7	12,4
3	Чорнозем деградований	206	24	Важкий	2,75	6,2	4,3	9	10,6

Чорнозем опідзолений слабозмитий, утворений на карбонатному лесі. Наявність карбонатів у лесі досягає 13%. Ґрунтовий профіль має добре виражені два генетичних горизонти. Верхній - гумусо-ілювіальний горизонт (0-41 см) темно-сірого кольору, ґрунтово-пилової структури в орному шарі, і зернистий у підорному, важкого механічного складу, перехід до наступного генетичного горизонту поступовий. Верхня частина перехідного горизонту (41-75 см) ілювіальна, темно-бурого кольору, ущільнена, зернисто-горіхоподібної структури, перехід до наступного горизонту поступовий. Нижня частина перехідного горизонту (75-103 см) ілювіальна, брудно-бура, ущільнена, призмоподібної структури, з напливом оксидів заліза бурого кольору, перехід до слабоілювіальної породи помітний.

3.3 Методика проведення досліджень

Польові досліді проводили у виробничих умовах польової сівозміни СТОВ «ім. Довженка» Шишацького району Полтавської області впродовж 2019–2021 років.

Метою наших досліджень було встановити вплив позакореневого підживлення на продуктивність соняшнику, обґрунтування рекомендацій щодо вдосконалення елементів технології вирощування культури в умовах Лісостепу України.

У процесі досліджень передбачалося вирішити такі завдання:

- ✓ визначити вплив погодних умов року та системи удобрення на формування біометричних показників рослин соняшнику у репродуктивний період;
- ✓ зафіксувати тривалість періоду вегетації рослин соняшнику залежно від удобрення;
- ✓ встановити вплив технології вирощування та погодних умов року на врожайність соняшнику;
- ✓ визначити економічну ефективність вирощування соняшнику залежно від позакореневого підживлення.

Дослід було закладено за такими варіантами:

1. Контроль (без підживлення);
2. Підживлення Карбамідом;
3. Два підживлення Карбамідом;
4. Підживлення сумішшю Карбамід + Басфоліар Келп;
5. Два підживлення сумішшю Карбамід + Басфоліар Келп;
6. Підживлення сумішшю Карбамід + Нутривант плюс олійний;
7. Два підживлення сумішшю Карбамід + Нутривант плюс олійний.

Перше підживлення проводили у фазі 3-х пар справжніх листків у культури. Друге підживлення розчином мінеральних добрив проводили в період появи 9–10 листків у рослин соняшнику.

Для першого і другого підживлення використовували робочий розчин об'ємом 200 л. Карбамід додавали до розчину, повільно його перемішуючи. Добрива всього використовували 5 кг фізичної ваги, а за діючою речовиною азоту було внесено 2,3 кг/га.

Застосування підживлення у варіантах досліду з використанням бакової суміші Карбамід + Басфоліар Келп використовували об'єм робочого розчину 200 л/га. До якого додавали 5 кг карбаміду та 1,5 л препарату Басфоліар Келп.

Бакову суміш добрив: Карбамід + Нутривант плюс олійний готували з такою ж концентрацією. Тобто у 200 л води додавали 5 кг карбаміду та 2,5 кг Нутривант плюс олійний.

Для вивчення цих питань було закладено польовий дослід в трьох повторностях. Площа дослідної ділянки 1 га, облікова площа – 250 м², їх розміщення – суцільне, одноярусне.

Підготовку поля для сівби соняшнику розпочинали після збирання попередника пшениці озимої. Під час основного обробітку ґрунту проводили дискування важкими боронами (БДТ-7), через місяць проводили неглибоку оранку на 20–22 см лемішним плугом.

Система удобрення соняшнику включала внесення повного мінерального добрива в нормі – N₆₀P₄₀K₉₀ на ділянках усіх варіантів.

Весною, при досяганні ґрунту, закривали вологу та вирівнювали поверхню поля з використанням середніх борін та шлейфів.

В системі передпосівної підготовки ґрунту було виконано культивацію, боронування і вирівнювання поверхні ґрунту комбінованим агрегатом «Європак» упоперек напрямку планової сівби на глибину загортання насіння.

Сіяли соняшник широкорядним способом із міжряддям 70 см, за стійкого прогрівання ґрунту до 8–10 °С на глибині загортання насіння та стабільній середньодобовій температурі повітря. Сівбу виконували сівалкою ГЕСПАРДО, обладнаною дисками для насіння соняшнику. Напрямок сівби – із заходу на схід. Глибина загортання насіння – 4 см.

Залежно від тривалості періоду «сівба – сходи», проводили одне або два досходових боронування впоперек напрямку рядків середніми та легкими боронами.

Коли добре позначились рядки у фазі сходів соняшнику виконували першу міжрядну культивування. Другу міжрядну культивування проводили при появі на рослинах третього-четвертого листків. Для боротьби з бур'янами використовували післясходовий гербіцид Селект, 1 л/га.

Підживлення посівів соняшнику добривами проводили згідно схеми досліду.

Збирання врожаю проводили методом прямого комбайнування у фазі стиглості 97–98 мікростадії розвитку соняшнику за міжнародною шкалою ВВСН. За вологості насіння 8 %.

Після збирання соняшнику поле готувалися під наступні культури згідно технологічної карти.

В дослідженнях використовували діючі загальноприйняті методики, Державні стандарти та підручник В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко Основи наукових досліджень в агрономії [44]:

– візуальні фенологічні спостереження виконували згідно «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (2000) [25]. Фіксували макро- та мікростадії росту і розвитку рослин: початок фази вважали при наявності її морфологічних ознак, не менш, ніж у 10 % рослин, а повну фазу – у 75% і більше рослин;

– тривалість вегетаційного періоду розраховували від появи повних сходів до господарської стиглості;

– облік густоти рослин проводили на закріплених майданчиках, виділених у двох несуміжних повтореннях. Підрахунок рослин проводили двічі: після появи повних сходів та перед збиранням урожаю;

– площу листової поверхні визначали методом «висічок» З кожної ділянки відбирали по 10 рослин, обривали листя і зважували його. Потім з 50-ти листків металевою трубкою певного діаметру робили висічки. Знаючи площу однієї висічки, масу висічок, їх число і загальну кількість листків визначали за формулою:

$$S = \frac{P \times S_1 \times n}{P_m}$$

, де

S – площа листової поверхні з 10 рослин, см²,

S₁ – площа однієї висічки, см²,

P – загальна маса листків, г,

P_m – маса висічок, г,

n – кількість висічок, шт.;

– облік урожайності проводили поділяночно методом суцільного обмолоту кожної ділянки з наступним перерахунком на 100 % чистоту та стандартну вологість [25];

– математичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізів на персональному комп'ютері з використанням спеціальних пакетів програм;

– розрахунок економічної оцінки результатів досліджень здійснювали за допомогою технологічних карт та відповідних рекомендацій [42].

3.4 Матеріал для досліджень

СИ КАРГО – ранньостиглий гібрид. Оригінатор гібриду фірма Сінгента. Олійність коливається в межах 48–51 %.

БАСФОЛІАР КЕЛП – це комплексне мінеральне добриво з дією стимулятора росту рослин. Виготовлене із екстрактів натуральних фітогормонів росту. Рекомендовано застосовувати для позакореневих підживлень під час вегетації соняшнику, фертигації та в системі передпосівної обробки насіння. Містить елементи живлення в такій концентрації, %: Азот(N) – 0.8; Фосфор (P_2O_5) – 1.6; Калій (K_2O) – 0.1. А також ауксини – 11 мг/л і цитокініни – 0.03 мг/л.

НУТРИВАНТ ПЛЮС ОЛІЙНИЙ – це комплексне водорозчинне добриво у суміші з спеціальним прилипачем. Виготовлено на базі водорозчинного монокалійфосфату (KH_2PO_4). Не змивається опадами впродовж 15-20 діб та характеризується підвищеним коефіцієнтом (понад 20 %) засвоєння сполук фосфору. У зв'язку з додаванням спеціального прилипача «Фертівант». Містить елементи живлення в такій концентрації, %: фосфор – 20; калій – 33; магній – 1; сірка – 7,5; бор – 1,5; марганець хелат ЕДТА – 0,5; цинк хелат ЕДТА – 0,02; молібден – 0,001.

РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Тривалість періоду вегетації рослин соняшнику залежно від позакореневого підживлення

Тривалість періоду вегетації – це показник, який характеризує умови формування врожаю польових культур.

Щодо тривалості періоду вегетації соняшнику, то він не є постійною величиною. Він змінюється від цілого ряду причин, насамперед від температури ґрунту і повітря, інтенсивності й тривалості освітлення, рівня та характеру забезпечення вологою [17]. Рівень реакції при цьому залежить від особливостей генотипу, дози та співвідношення названих факторів.

Літературні дані щодо можливостей і ефективності регулювання тривалості вегетації культурних видів рослин шляхом зміни рівня мінерального живлення, норм висіву та інших агротехнічних важелів мають певні протиріччя [39]. Оскільки в одних випадках це пов'язується із більш інтенсивним засвоєнням мінеральних добрив у загущених посівах, у інших – із зміною морфотипу рослин.

Під час фенологічних спостережень встановлено, що за варіантами польового дослідження максимально тривалий період вегетації соняшнику був у 2019 році (табл. 4.1), що пояснюється кращою вологозабезпеченістю року. Обприскування посівів розчином мінеральних добрив та їх композицій по-різному впливало на проходження процесів формування вегетативних та генеративних органів і тривалість періоду дозрівання культури зокрема. Застосування одного підживлення Карбамідом у системі удобрення культури мало не істотний вплив на показник тривалості періоду вегетації соняшнику. Проведення позакореневого підживлення культури двічі за вегетацію

Карбамідом впливало на збільшення вегетаційного періоду до 8-ми діб, у порівнянні з контролем.

Таблиця 4.1 – Тривалість періоду вегетації рослин соняшнику, діб

№ п/п	Варіанти досліду	2019 рік	2020 рік	2021 рік	Середнє
1	Контроль (без підживлення)	105	101	103	103
2	Підживлення Карбамідом	106	103	105	105
3	Два підживлення Карбамідом	113	109	110	111
4	Підживлення сумішшю Карбамід + Басфоліар Келп	110	110	116	112
5	Два підживлення сумішшю Карбамід + Басфоліар Келп	114	113	116	114
6	Підживлення сумішшю Карбамід + Нутривант плюс олійний	114	112	115	114
7	Два підживлення сумішшю Карбамід + Нутривант плюс олійний	113	113	117	115

У варіантах комплексного застосування Карбаміду і Басфоліар Келпу, в період появи 3-х пар справжніх листків, спостерігали подовження періоду вегетації на 9 діб. Обприскування посівів баковою сумішшю Карбаміду та Басфоліару Келп двічі впродовж вегетації культури впливало на більш значне подовженню вегетаційного періоду. За цим варіантом позакореневого підживлення дозрівання соняшнику було зафіксоване пізніше на 11 діб. Композиція в одному робочому розчині Карбаміду і Нутривант плюс олійний та

застосування його в фазі 3-х пар справжніх листків у рослин соняшнику сприяло збільшенню періоду вегетації до 11 діб. Підживлення цим же розчином два рази впродовж росту та розвитку соняшнику, а саме у фазі 3-х пар справжніх листків та 9–10 листків у культурі, сприяло збільшенню тривалості періоду вегетації на 12 діб, відносно контролю.

4.2 Вплив позакореневого підживлення на площу листової поверхні рослин соняшнику

Фактор позакореневого підживлення має акумулюючий ефект, який забезпечує поступове збільшення різниці між показниками вегетативного розвитку рослин від ювенільних до генеративних етапів органогенезу соняшнику. Суттєва різниця між контролем та варіантами досліду за показником площі листової поверхні була зафіксована, розпочинаючи з фази «викидання волоті». Подібний механізм варіювання показників вегетативного розвитку рослин, по варіантах досліду з використанням двохранового підживлення Карбамідом та мікродобрива на хелатній основі, вказує на синергізм їхньої фізіологічної дії, що розширює агротехнічні можливості збільшення фотосинтетичного апарату рослин.

Загалом механізм дії мікроелементів пояснюється як можливість рослини за достатньої кількості необхідних мікроелементів синтезувати повний спектр ферментів, які дозволяють більш повно використовувати енергію сонця, воду та мінеральні елементи і відповідно отримати більш високий врожай. Мікродобрива та бактеріальні препарати, як правило, мають комплексний характер дії та істотний вплив на зміну більшості показників розвитку рослин [30].

Формування листової поверхні посівів соняшнику залежало від погодних умов року, застосування позакореневого підживлення карбамідом у чистому

вигляді, та в баковій суміші одного робочого розчину з мікродобривами на хелатній основі (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Площа листкової поверхні у фазі цвітіння соняшнику,
тис.м²/га

№ п/п	Варіанти досліду	2019 рік	2020 рік	2021 рік	Середнє
1	Контроль (без підживлення)	30,7	29,4	30,4	30,2
2	Підживлення Карбамідом	31,5	30,1	31,1	30,9
3	Два підживлення Карбамідом	31,1	30,6	30,8	30,8
4	Підживлення сумішшю Карбамід + Басфоліар Келп	33,6	32,4	33,2	33,1
5	Два підживлення сумішшю Карбамід + Басфоліар Келп	36,1	34,6	35,5	35,4
6	Підживлення сумішшю Карбамід + Нутривант плюс олійний	33,7	32,3	33,4	33,1
7	Два підживлення сумішшю Карбамід + Нутривант плюс олійний	34,9	33,8	34,3	34,3

Максимальна площа поверхні асиміляційного апарату посівів соняшнику, в межах польового досліду, становила 36,1 тис.м²/га. Такий показник було сформовано за варіантом, де застосовували двічі позакореневе підживлення культури Карбамідом і Басфоліар Келпом у 2019 році.

4.3 Урожайність соняшнику залежно від позакореневого підживлення

Внесення мікродобрив по вегетуючих рослинах також є одним із заходів їх застосування. Численні роботи про позакореневе внесення мікродобрив однозначно свідчать про позитивний вплив цього заходу на врожайність та якість продукції сільськогосподарських культур [45].

Таблиця 4.3 – Урожайність соняшнику залежно від позакореневого підживлення, т/га

№ п/п	Варіанти досліду	2019 рік	2020 рік	2021 рік	Середнє
1	Контроль (без підживлення)	2,05	1,55	1,97	1,86
2	Підживлення Карбамідом	2,17	1,96	2,13	2,09
3	Два підживлення Карбамідом	2,72	2,27	2,13	2,37
4	Підживлення сумішшю Карбамід + Басфоліар Келп	3,09	2,29	2,48	2,62
5	Два підживлення сумішшю Карбамід + Басфоліар Келп	3,60	2,53	2,85	3,00
6	Підживлення сумішшю Карбамід + Нутривант плюс олійний	3,03	2,01	2,42	2,48
7	Два підживлення сумішшю Карбамід + Нутривант плюс олійний	3,05	2,23	2,46	2,58
НІР _{0,5} т/га		0,03	0,04	0,1	0,02

За фенологічними спостереженнями, біометричними вимірюваннями і обрахунками у варіантах досліду встановлено достатньо високий рівень реакції соняшнику на проведення двох підживлень комплексом Карбаміду і мікродобрив на хелатній основі. Однак ефективність елементів технології вирощування, які вивчають під час експериментальних досліджень у агрономії, можливо проаналізувати в достатній мірі визначивши основний показник, а саме рівень урожайності основної продукції.

Найвищий показник урожайності насіння соняшнику 3,6 т/га було отримано під впливом погодних умов 2019 року (табл. 4.3). Використання, для позакореневого підживлення, карбаміду в чистому вигляді істотно сприяло збільшенню врожайності соняшнику, порівняно з контролем упродовж трьох років досліджень. Але застосування двох підживлень у фазі 3-х пар справжніх та 9–10 листків у рослин соняшнику баковою сумішшю Карбаміду та Басфоліар Келпу впливало на формування врожайності культури 3 т/га, у середньому за 2019–2021 рік.

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ ПОСІВІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Недостатньо надати рекомендації виробництву на підставі сформованого рівня врожайності культури, необхідно обґрунтувати отримані результати підрахунками економічної ефективності застосуванню позакореневого підживленню посівів соняшнику.

Економічна ефективність відображає кінцевих результатів якості технологічного процесу під час виробництва, яка встановлюється на підставі систем натуральних та вартісних показників.

Одним із основних завдань будь-якого виробництва є його максимізація, тобто вдосконалення економічної, виробничої, організаційної, управлінської та інших сфер господарювання. Економічна ефективність виробництва соняшнику, як і інших культур проявляється в першу чергу в досягненні господарством більш високих економічних результатів: збільшення обсягу виробництва продукції, зменшення собівартості продукції, підвищення рівня рентабельності, ріст прибутку.

Для характеристики економічної ефективності виробництва соняшнику застосовують такі показники: урожайність насіння, продуктивність праці, собівартість, окупність витрат, розмір валового доходу та прибутку отриманого на 1 т основної продукції або на 1 га посіву, рівень рентабельності виробництва зерна соняшнику.

Продуктивність праці характеризується здатністю конкретної праці виконувати об'єм роботи та виробляти у процесі вирощування відповідну кількість товару (продукції) за певну одиницю робочого часу або співвідношення обсягу виконаних робіт і затрат робочого часу.

Собівартість – це показник, який визначають у грошових одиницях за поточними витратами підприємства у процесі виробництва та реалізації продукції. Собівартість є джерелом формування ціни на продукцію.

Валова продукція та прибуток розраховують на 1 га сільськогосподарських угідь або на 1 т продукції.

Показник рівня рентабельності визначають як відсоткове відношення прибутку до собівартості виготовленої і реалізованої продукції. За ним характеризують величину прибутку на 1 грн. виробництва встановлюють ефективність їхнього використання в поточному році. Показник рівня рентабельності розраховують у цілому по господарству та у такому випадку називають сукупним рівнем. Результати річного звіту сільськогосподарського підприємства дозволяють встановити рівень рентабельності виробництва для певного виду продукції, зокрема культури чи галузі.

Для виконання розрахунків по економічній ефективності виробництва соняшнику за технологіями вирощування, які вивчалися під час досліджень ми використовували виробничі затрати по вирощуванню соняшнику за варіантами досліді розраховані в технологічних картах (Додаток А, Б, В, Г, Д, Ж, З).

Собівартість продукції – це виробничі затрати по вирощуванню культури на 1 га поділено на урожайність.

Реалізаційна ціна соняшнику для розрахунків економічної ефективності використовувалась середня на ринку сільськогосподарської продукції України за останні 3 роки, вона становить 16000 грн./т.

Вартість валової продукції визначається шляхом множення ціни на урожайність культури.

Прибуток – це різниця між вартістю валової продукції та виробничими затратами на 1 га по вирощуванню культури.

Рівень рентабельності – розмір отриманого прибутку на одну затрачену гривню виробничих витрат виражений у відсотках.

Таблиця 5.1 – Економічна ефективність позакореневого підживлення рослин у технології вирощування соняшнику (2019–2021 рр.)

Показники	Контроль (без підживлення)	Підживлення Карбамідом	Два підживлення Карбамідом	Підживлення сумішшю Карбамід + Басфоліар Келп	Два підживлення сумішшю Карбамід + Басфоліар Келп	Підживлення сумішшю Карбамід + Нутривант плюс олійний	Два підживлення сумішшю Карбамід + Нутривант плюс олійний
Урожайність, т/га	1,86	2,09	2,37	2,62	3	2,48	2,58
Виробничі затрати на 1 га, грн.	12178,7	12324,84	12629,91	12429,8	12839,91	12630,8	13241,91
Собівартість 1 т продукції, грн.	6547,69	5897,05	5329,08	4744,21	4279,97	5093,08	5132,52
Реалізаційна ціна 1 т продукції, грн.	16000	16000	16000	16000	16000	16000	16000
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	29760	33440	37920	41920	48000	39680	41280
Прибуток на 1 га, грн.	17581,3	21115,16	25290,09	29490,2	35160,09	27049,2	28038,1
Рівень рентабельності, %	144,36	171,32	200,24	237,25	273,83	214,15	211,74

За розрахунками економічної ефективності вирощування соняшнику, залежно від варіантів позакореневого підживлення (табл. 5.1), встановлено, що

застосування обприскування розчином Карбаміду і Басфоліар Келпу в технології вирощування культури було найефективніше, за умови проведення двох підживлень у фазі 3-х пар справжніх та 9–10 листків у рослин соняшнику. За цим варіантом отримано прибутковість 35160,09 грн./га та рівень рентабельності 273,83 %.

РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

У СТОВ «ім. Довженка» Шишацького району Полтавської області активно проводяться заходи по захисту земельного фонду. Згідно звіту по обстеженню земель були розроблені і здійснені заходи по зменшенню і ліквідації ерозії - заліснення ярів, створення лісосмуг і т.д.

В СТОВ «ім. Довженка» є склад для зберігання добрив і пестицидів. Добрива зберігаються в спеціально відведених місцях, сипучі, гранульовані в поліетиленових мішках, рідкі в каністрах. Добрива і пестициди закупаються в спеціалізованих фірмах, транспортують на машини, при перевезенні стараємося не пошкодити тари.

При вирощуванні необхідно чітко дотримуватися виконання послідовних і своєчасних технологічних операцій, При внесенні гербіцидів (яке проводиться при швидкості вітру не більше 4 м/с) негайно заробити їх у ґрунт культиватором УМСК-5,4.

Негативний вплив на ґрунтовий покрив може звичайно ущільнювати його колесами тракторів і агрегатів. Тому раціонально застосовувати гусеничні трактори і до мінімуму скоротити кількість проходів.

Крім цього недотримання системи сівозміни, збільшення площі посівів соняшнику, мала площа парів, зменшення проценту бобових культур призводить до катастрофічного зменшення як родючості ґрунту так і його фізико-механічного складу.

За економічними показниками найбільш істотними результатами протиерозійного обробітку ґрунту являється зменшення втрати родючого шару ґрунту і в цілому менше його пошкодження. Ґрунтозахисний, обробіток проводять, зводячи до мінімуму площинний змив ґрунту і руйнування його вітром. До доступних протиерозійних відносяться оранка і сімба впоперек схилу.

По узагальненим даним оранка впоперек схилу знищувала стік талих вод в середньому на 8,5.

Глобальною проблемою залишається засмічення та забруднення ґрунтів, пасовищ, лісосмуг, лісів.

Технології вирощування культур в даному випадку повинні ґрунтуватися на концепції біологічної системи землеробства яке передбачає агрономічні методи боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами. Ці заходи проводять у системі основного і передпосадкового обробітку ґрунту, а також у період догляду.

Для одержання екологічно чистої продукції категорично забороняється розмішувати її біля шосейних доріг. Відстань від пасовищ до траси повинна бути не менша 0,5 км. Важливою умовою одержання високих врожаїв є зменшення бур'янів, але при цьому гербіцидів не використовувати. Боротьбу потрібно проводити механічним способом.

Виникнення і розвиток ерозійних процесів зумовлене природними умовами та господарською діяльністю, що дуже погано відбивається на навколишньому середовищі, призводить до руйнування родючого шару ґрунту. Завдяки ґрунтовій ерозії фосфорні добрива потрапляють у водоймища. Проте вміст у фосфатах домішок у вигляді сполук фтору, миш'яку, урану, селену та інших елементів при високих дозах їх внесення сприяє значному нагромадженню їх у ґрунті.

Важливу роль відіграють ставки і річки більшості і в меншості населення. Охорона водоймищ полягає у забезпеченні широкого комплексу протиерозійних заходів, з менших водозаборів, або районів які схильні до водної або вітрової ерозії, створення лісових смуг, закріплення ярів, берегів річок та інших земель, будівництво протиерозійних гідротехнічних споруд.

Тому можна надати такі пропозиції по покращенню екологічного стану навколишнього середовища у СТОВ «ім. Довженка» використання широкозахватних та комбінованих агрегатів, що дозволяє зменшити ущільнення ґрунту; при можливості необхідно обмежувати обсяг застосування хімічних засобів з урахуванням економічних порогів шкідливості шкідників, бур'янів і хвороб; проти мігруючих шкідників доцільно застосовувати крайові обробки полів; гербіциди бажано вносити локально; зменшення пестицидного навантаження можливо досягти також використовуючи препарати системної дії у комплексі з азотними добривами; період між розкиданням і зароблянням добрив у ґрунт повинен бути як найменшим; щоб запобігти забрудненню об'єктів навколишнього середовища залишками мінеральних добрив унаслідок їх змиву, необхідно застосовувати протиерозійний обробіток, максимально утримувати ґрунти під рослинністю, залуження; правильний підбір форм, норми, строків та способів внесення добрив є обов'язковою умовою запобігання втрат поживних речовин у процесі змиву з ґрунту.

Дотримання цих пропозицій буде впливати на різке скорочення міграції рухомих елементів у навколишнє середовище, та негативного впливу мінеральних добрив і пестицидів на флору і фауну та здоров'я людей.

РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ

Управління системою охорони праці на підприємстві – це сукупність дій службових осіб [1], що проводять на основі постійного аналізу інформації про функціональність і стан охорони праці на робочих місцях для покращення та підтримання його на відповідному рівні згідно чинних законодавчих та нормативних актів [3].

Метою охорони праці є зниження та ліквідація виробничого травматизму, також професійних захворювань на основі заходів, які включають в себе систему законодавчих актів, що забезпечує безпеку праці.

Ефективна профілактична діяльність по забезпеченню безпеки праці зумовлює спрямований облік та використання комплексу принципів безпеки технічного та організаційного характеру.

Покращення якості продукції, демократизація суспільства, укорінення ринкових економічних відносин спонукають до змістовного покращення умов праці, заходів з охорони життя та здоров'я людей у всіх галузях народного господарства.

Керівники підприємств не завжди дотримуються санітарно-гігієнічних вимог щодо створення відповідних умов праці. Більшість власників приватних підприємств мають низький рівень знань щодо законодавчих і нормативних вимог охорони праці.

Аналіз причин виробничого травматизму при розслідуванні нещасних випадків на підприємствах недержавної форми власності свідчить про те, що керівники та посадові особи слабо підготовлені з питань охорони праці, не створюють служби охорони праці, не забезпечують працюючих нормативною документацією і не розробляють посадових інструкцій щодо охорони праці.

Останнім часом відмічено, що загальний стан охорони праці на підприємствах України незадовільний і вимагає удосконалення.

Повністю нешкідливі та безпечні умови праці на кожній виробничій ділянці створити поки що неможливо. Саме тому задача охорони праці зводиться до того, щоб шляхом здійснення різноманітних заходів мінімізувати дію на працівника небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Які можуть виникати в межах робочого місця. Виникає потреба максимально зменшити ймовірну можливість виникнення нещасних випадків та професійних захворювань працівників, облаштувати та забезпечити комфортні умови праці, що буде спонукаючим чинником до підвищення продуктивності.

Система управління охорони праці передбачає такі організаційні заходи:

- щоденний розгляд питань охорони праці в низових ланках галузевих об'єктів;
- звіти керівників структурних підрозділів по охороні праці, про кількість виявлених порушень внаслідок щоденних перевірок охорони праці на робочих місцях.

Основною функцією системи управління охорони праці є забезпечення безпечних та здорових умов праці.

Планування та здійснення різноманітних заходів по охороні праці - важлива ланка системи управління охорони праці. Основою для розробки планів по охороні праці є результати паспортизації санітарно-технологічних умов праці виробничого підрозділу і атестації робочих місць, матеріали розслідувань нещасних випадків, акти форми Н-1, накази адміністрації, постанови профсоюзного комітету, рішення зборів трудового колективу по питанням охорони праці, та інше.

У СТОВ «ім. Довженка» Шишацького району Полтавської області упродовж трьох останніх років відбувались надзвичайні ситуації природного походження. Були: сильні зливи з грозами, випадання граду та шквальні пориви вітру, сильні морози, хуртовини, посуха. Що спричиняло пожежі, ураження сільськогосподарських рослин збудниками хвороб і шкідників.

Отже при належній організації охорони праці на підприємстві створиться сприятлива обстановка. Це приведе до покращення умов праці робітників, зростання продуктивності праці, скорочення плинності кадрів.

За умов складання на підприємстві планів попередження, а у разі виникнення локалізації і ліквідації пожеж, а також проведення тренувань серед персоналу можна уникнути виникнення надзвичайної ситуації або її важких наслідків.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В результаті фенологічних спостережень було встановлено, що застосування мінеральних добрив по-різному впливало на процеси формування вегетативних і генеративних органів та період дозрівання культури зокрема. Удобрення культури із одним підживленням Карбамідом не мало істотного впливу на тривалість періоду вегетації соняшнику. У варіантах з комплексним застосуванням у фазі 3-х пар справжніх лисків Карбаміду і Басфоліар Келпу впливало на збільшення періоду вегетації на 9 діб, у порівнянні з контролем.

Максимальна площа поверхні асиміляційного апарату посівів соняшнику, в межах польового дослідження, становила 36,1 тис.м²/га. Такий показник було сформовано за варіантом, де застосовували двічі позакореневе підживлення культури Карбамідом і Басфоліар Келпом у 2019 році.

Найвищий показник урожайності насіння соняшнику 3,6 т/га було отримано під впливом погодних умов 2019 року. Використання, для позакореневого підживлення, карбаміду в чистому вигляді істотно сприяло збільшенню врожайності соняшнику, порівняно з контролем упродовж трьох років досліджень. Але застосування двох підживлень у фазі 3-х пар справжніх та 9–10 листків у рослин соняшнику баковою сумішшю Карбаміду та Басфоліар Келпу впливало на формування врожайності культури 3 т/га, у середньому за 2019–2021 рік.

За розрахунками економічної ефективності вирощування соняшнику, залежно від варіантів позакореневого підживлення, встановлено, що застосування обприскування розчином Карбаміду і Басфоліар Келпу в технології вирощування культури було найефективніше, за умови проведення двох підживлень у фазі 3-х пар справжніх та 9–10 листків у рослин соняшнику. За цим варіантом отримано прибутковість 35160,09 грн./га та рівень рентабельності 273,83 %.

Пропозиції виробництву

Для виробничих умов рекомендуємо у технології вирощування соняшнику застосовувати перше позакореневе підживлення у фазі 3-х пар справжніх та друге – у фазі 9–10 листків у рослин соняшнику. Для цього використовувати бакову суміш Карбамід (5 кг/га) та Басфоліар Келп (1,5 л/га).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про екологічну експертизу», 1995.
2. Закон України «Про охорону навколишнього середовища», 1991.
3. Закон України «Про охорону праці», 1992.
4. Barlog P., Frckowiak-Pawlak K.. Effect of Mineral Fertilization on Yield of Maize Cultivars Differing in Maturity Scale. *Acta Sci. Pol. Agricultura*. 2008. №. 7. P. 5-17.
5. Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку) / Присяжнюк М. В. [та ін.] ; за ред. М. В. Присяжнюка, М. В. Зубця, П. Т. Саблука, В. Я. Месель-Веселяка, М. М. Федорова / ННЦ ІАЕ. Київ, 2011. 1008 с.
6. Бойко П., Бородань В. Вирощування соняшнику в сівозмінах. Пропозиція, 2000. № 4. С. 36–38.
7. Бондаренко М. П. Вплив агротехнічних прийомів на урожайність і якість насіння соняшнику в умовах Північно-Східного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09. М. П. Бондаренко. Суми, 2002. 18 с.
8. Булигін С. Ю, Фатєєв А. І., Демішев Л. Ф., Туровський Ю. Ю. Мікродобрива важливий резерв підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Вісн. аграр. Науки, 2000. № 11. С. 13-15.
9. Бутенко А. О. Сортові особливості формування урожаю соняшнику в умовах північно-східної України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.09; Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. Х., 2005. 20 с.
10. Бутенко А. О. Стан та перспективи вирощування соняшнику в умовах північно-східної України. Сучасна аграрна наука: напрями досліджень,

- стан і перспективи: збірник матеріалів наук.-практ. конф. Вінниця, 2002. С. 56–57.
11. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Малярчук М. П. [та ін.]. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон: Видавець Грінь Д. С., 2014 р. 285 с.
 12. Волгин В. В. Влияние экологических условий на основные селекционные признаки подсолнечника. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур, 2004. № 2 (131). С. 16–24.
 13. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К., 2000. 100 с.
 14. Гаврилюк М. М. Насінництво й насіннезнавство олійних культур. К.: Аграрна наука, 2002. 224 с.
 15. Гаврилюк М. М. Олійні культури в Україні: навч. посіб. К.: Основа, 2008. 420 с.
 16. Гангур В. В., Єремко Л. С., Кочерга А. А. Ефективність біостимуляторів за умови передпосівної обробки насіння соняшнику. Вісник ПДАА. 2020. № 2. С. 36–42.
 17. Гангур В. В., Космінський О. О., Міщенко О. В. Вплив мінеральних добрив на вміст поживних речовин у ґрунті та урожайність гібридів соняшнику різних груп стиглості. Вісник ПДАА. 2021. № 1. С. 116–121.
 18. Гож О.А. Агроекологічні аспекти позакореневого підживлення соняшнику мікроелементами при зрошенні в умовах півдня України. Збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції "Ефективність використання зрошуваних земель", 24-26 червня 2013 р. Херсон: Айлант, 2013. С. 55-57.
 19. Гож О.А., Лавриненко Ю.О., Марченко Т.Ю. Дослід науковців в практику аграріїв. «Аграрник», 2020. № 2 (223). С.22-23.

20. Гоменюк О. І., Поляков О. І. Вплив способів основного обробітку ґрунту на ріст, розвиток та врожайність соняшнику. Научные тенденции, достижения в генетике, селекции, технологии выращивания и переработке масличных культур: тезисы международной научной конференции (24–25 сент. 2020 г.). Запорожье, 2020. С. 60–62.
21. Деева В. П., Веденив А. Н., Санько Н. В. Физиолого-биохимические особенности формирования устойчивости и продуктивности различных генотипов при воздействии регуляторов роста. Зб. наук. праць УДАУ, 2003. № 2. С. 20.
22. Деменко В. М., Бутенко А. О. Вплив сортових особливостей на ураженість соняшнику хворобами. Вісник СНАУ, серія Агронімія і біологія, 2002. № 6. С. 159–160.
23. Дем'янюк О. С. Продовольча безпека України в контексті змін клімату. Агроєкологічний журнал, 2018. № 4. С. 14–21.
24. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. – Київ, 2021. 464 с.
25. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований: 5-е изд., доп. и пер. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
26. Дудник А. В. Формування продуктивності сортів та гібридів соняшнику на різних агротехнічних фонах з використанням біостимуляторів росту в умовах південного Степу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09. Херсонський держ. аграрний ун-т. Херсон, 2006. 16 с.
27. Дьяков А. Б., Шарыгина М. Л. Географический метод оценки особенностей реакций генотипов на изменения агроэкологических условий. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур, 2001. № 125. С. 55–65.

28. Єременко О. А., Онищенко О. В. Динаміка змін біометричних показників рослин соняшнику залежно від основного обробітку ґрунту та регулятора росту в умовах Південного Степу України. Вісник ПДАА. 2020. № 4. С. 93–103.
29. Єщенко В. Зваба сонячної квітки. The Ukrainian Farmer, 2020. № 1 (49). С. 12–14.
30. Загальна гербологія / О.О. Іващенко, О.О. Іващенко – НААН, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, Інститут захисту рослин НААН. – Київ: Фенікс, 2020. – 752 с.: іл.
31. Загальне землеробство. За редакцією доктора с/г наук, професора В.О. Єщенка. К.: Вища освіта, 2004. с. 241.
32. Захаренко А. В. Теоретические основы управления сорными компонентами агрофитоценоза в системах земледелия. Москва : МСХА, 2000. 466 с.
33. Захист соняшнику від хвороб і шкідників / Кириченко В. В., Петренкова В. П., Черняєва І. М., Маркова Т. Ю., Боровська І. Ю. Посібник українського хлібороба: науково-практичний збірник. Київ, 2009. С. 32–33.
34. Землеробство: Підручник М.С. Кравченко, Ю.А. Злобін, О.М. Царенко; К.: Либідь, 2002. 496 с.
35. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. О. І. К.: Аграрна освіта, 2001. С. 290.
36. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Шляхи адаптації землеробства в умовах змін клімату. Збірник наук. праць ННЦ «Ін-т землеробства УААН», 2008. Спецвипуск. С. 15–21.
37. Ідентифікація морфологічних ознак соняшнику (*Helianthus L.*) / В. В. Кириченко, В. П. Петренкова, О. В. Кривошеєва. ІР ім. В. Я. Юр'єва УААН. Харків, 2007. 78 с.

38. Калінін Ф.Л. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. К.: Урожай, 1989. 168 с.
39. Каплін С. О. Вплив рівнів водозабезпечення, добрив, густоти стояння рослин на врожай та якість соняшнику олійного типу: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.02. Державний вищий навчальний заклад "Херсонський держ. аграрний ун-т" Херсон, 2007. 16 с.
40. Кириченко В. В., Коломацька В. П., Веселий В. О., Сивенко О. А. Новітні розробки Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва з селекції соняшнику. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області: науково-виробничий збірник. Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН. Харків, 2019. Вип. 20. С. 60–67.
41. Кириченко В. В., Святченко С. І. Сегментація посівів соняшнику. Посібник українського хлібороба: науково-практичний збірник. Київ, 2020. Т. 2. С. 55–56.
42. Коваленко О. А., Федорчук М. І., Нерода Р. С., Донець Я. Л. Вирощування соняшника за використання мікродобрив та бактеріальних препаратів. Вісник ПДАА. 2020. № 2. С. 26–35.
43. Коваленко О., Ковбель А. Елементи живлення та стреси польових культур. Пропозиція. 2013. № 5 (215). С. 78-79.
44. Коломацька В. П., Кириченко В. В. Сивенко В. І., Леонова Н. М. Рівень та мінливість урожайності гібридів соняшнику в умовах східної частини Лісостепу України. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області: науково-виробничий збірник. НААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2019. Вип. 21. С. 158–166.
45. Косенко Р. О. Історія становлення та розвитку гетерозисної селекції соняшнику в Україні (друга половина XX – початок ХІ ст.) : автореф. дис. канд. істор. наук. Київ, 2018. 22 с.

46. Кравченко М. С., Злобін Ю. А., Царенко О. М. Землеробство. Київ : Либідь, 2002. С. 211–263.
47. Лапа В. В., Босак В. Н., Смеянович О. Ф. Химический состав и вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами в зависимости от почвенной кислотности и применения удобрений. Ахова раслін, 2002. № 5. С. 23–24.
48. Лихочвор В.В. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ Українські технології, 2002. С.77-79.
49. Лісоповал А.П., Макаренко В.В., Кравченко С.М. Система застосування добрив: підручник. К.: Вища школа, 2002. 317 с.
50. Меліх О. О., Пасменко Н. В. Сучасний стан на напрями розвитку ринку соняшникової олії в Україні. Економіка харчової промисловості, 2018. Том 7. Вип. 3. С. 15–20.
51. Мельник А. В. Рекомендації щодо вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах північно-східного Лісостепу України / за ред. Мельника А. В. Суми, 2006. 58с.
52. Мерленко І.М., Зінчук М.І., Штань С.С., Леонтєва В.С. Застосування стимуляторів росту рослин та біопрепаратів як один з факторів біологізації сільськогосподарського виробництва. Охорона родючості ґрунтів: матеріали Міжнар. наук.-практич. конф. К., 2004. Вип. 1. С. 105-114.
53. Методика випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 с.
54. Мотрук Б. Н. Рослинництво: підруч. для студ. аграр. вузів. К.: Урожай, 1999. 462 с.
55. Мудрий І.В. Деякі аспекти проблеми вирощування якісної рослинницької продукції при застосуванні мінеральних добрив та методичні підходи

- щодо токсиколого-гігієнічної їх оцінки. Гигиена и санитария, 2005. № 4. С. 28-32.
56. Наумов М. К. Метод оцінки агрометеорологічних умов формування продуктивності соняшнику і прогнозу врожайності на півдні України: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук. Одеса, 2004. 19 с.
57. Невская В.Н. Растворы КАС с микроэлементами, ингибиторами нитрификации и пестицидами. Химизация, 1988. № 3. С. 30-32.
58. Ничипоровий А.А. Фотосинтез и урожай. М.: Знание, 1966. – 48 с.
59. Носко Б.С. Шляхи підвищення родючості ґрунтів у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва. Київ. Аграрна наука, 1999. С. 67-70.
60. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест маркетинг, 2019. 272 с.
61. Пособие при проведении полевых и лабораторных работ / Р.А. Вожегова, И.Д. Филиппев, А.В. Мелашич, А.Н. Дымов. Херсон, 2011. 14 с.
62. Поспелов С. В., Левченко Л. М., Чайка Т. О., Перепелиця А. А., Шандиба В. О., Попова К. М. Продуктивність культур у короткоротаційних сівозмінах залежно від обробітку ґрунту й удобрення в умовах Лісостепу України. Вісник ПДАА. 2020. № 4. С. 69–79.
63. Пузік В. К., Петров В. М., Бабарика Я. В. Стан і перспективи вирощування та формування ринку соняшнику в Україні. Посібник українського хлібороба: науково-практичний збірник. Київ, 2020. Т. 2. С. 46–50.
64. Савранчук В.В, Семеняка І.М., Курцев В.О., Сало Л.В. Ефективність мікробних препаратів та макро- й мікродобрів при вирощуванні зернових культур в умовах ризикованого землеробства. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області, 2011. Вип. 11. С. 153-163.

65. Санін Ю.В. Особливості позакореневого підживлення сільськогосподарських культур мікроелементами. Газета «Агробізнес сьогодні», 2012. № 6 (229). Режим доступу: www.agro-business.com.ua.
66. Санін Ю.В. Технологія підживлення соняшнику макро- та мікроелементами, їхнє значення та застосування в посівах соняшнику. Пропозиція, 2010. № 5. С. 20-22.
67. Сиволап Ю. М., Солоденко А. Є. Ідентифікація і маркування геному соняшнику. Вісник аграрної науки, 2010. № 11. С. 38–40.
68. Сискевич Ю. И., Никонова Г. Н. Вынос основных элементов питания из почвы в зависимости от степени засоренности. Агротехнический вестник, 2009. № 2. С. 32–33.
69. Соняшник – провідна культура АПК України / Науково-виробничий журнал «Агровісник», 2007. № 1 (13). С. 47–50.
70. Степаненко С. М. Зміни режиму опадів в Україні. Агроекологія, 2020. № 2. С. 10–16.
71. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні до 2020 року: методичні рекомендації / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2019. 142 с.
72. Тимчук В. М., Бондаренко Є. С., Святченко С. І., Косенко Р. О. Аналіз зон та підходів при трансфері соняшнику. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області: науково-виробничий збірник. НААН, Інст рослинництва ім. В.Я. Юрєва. Харків, 2018. Вип. 22. С. 299–317.
73. Тищенко М.В. Філоненко С.В., Боровик І.В., Коваль О.В, Гудименко Ж.В. Економічна ефективність короткоротаційної плодозмінної сівозміни залежно від системи удобрення цукрових буряків. Вісник ПДАА. 2020. № 3. С. 91–98.

74. Трибель С. О., Ретьман С. О., Борзих О. І., Стригун О. О. Соняшник: фітосанітарний стан агроценозів та заходи щодо його покращення. Посібник українського хлібороба: науково-практичний збірник. Київ, 2020. Т. 2. С. 30–37.
75. Троценко В. І., Жатова Г. О. Адаптивна реакція сортів соняшника. Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування: зб. наук. праць Уманського держ. аграрного ун-ту. Умань, 2008. С. 475–483.
76. Труфанов О. Мікроелементи, хелати, мікродобрива. Пропозиція, 2013. № 5 (215). С. 63-65.
77. Шевніков М. Я., Міленко О. Г., Лотиш І.І. Якісні показники насіння сої залежно від впливу мінеральних і бактеріальних добрив. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2020. № 4. С. 25–29.
78. Щербаков В.Я. Майбутнє за суспензією. Пропозиція, 2011. № 2 (188). С. 2-3.