

Міністерство освіти і науки України  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Спеціальність - 201 "Агрономія"  
ОС – «Магістр»

„Допускається до захисту”  
Завідувач кафедри рослинництва  
доктор с.-г. наук, проф. Циліорик О.І.

\_\_\_\_\_ 2021 р.

**Вплив мікродобрив на врожайність соняшнику в умовах  
господарства «Фізична особа підприємець Окунев В.В.»  
Дніпровського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ А.І. Вертегел  
(підпис)

Керівник дипломної роботи  
кандидат с.-г. наук, доцент \_\_\_\_\_ Г.В. Кирсанова  
(підпис)

**Консультанти:**

з економіки  
професор \_\_\_\_\_ І.П. Приходько

з охорони праці  
старший викладач \_\_\_\_\_ О.Д. Деркач

м. Дніпро - 2021

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний  
Кафедра – рослинництва

Спеціальність - 201 “Агрономія”  
ОС - «Магістр»

Затверджую:  
Зав. кафедрою рослинництва,  
проф. \_\_\_\_\_ О.І. Циліорик  
“ \_\_\_\_\_ ” 2021 року

## ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТКИ

**Вертегел Анни Іванівни**

- 1. Тема роботи:** Вплив мікродобрив на врожайність соняшнику в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунєв В.В.» Дніпровського району Дніпропетровської області
- 2. Термін здачі студентом закінченої роботи:** 26 листопада 2021 року
- 3. Вихідні дані до роботи:** культура – соняшник; мікродобрива Моно-Бор + Амін Боромол + органо-мінеральне добриво GumiSil-B; господарство – Фізична особа підприємець Окунєв В.В., Дніпровського району Дніпропетровської області
- 4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):**
  - виявити особливості росту і розвитку рослин соняшнику залежно від рівня мінерального живлення та умов вегетаційного року;
  - виявити вплив рівня мінерального живлення та мікродобрив на формування елементів структури врожайності соняшнику;
  - встановити економічну ефективність вирощування соняшнику в господарстві та зробити рекомендації виробництву.

**5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх**

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1.	Економіка		
2.	Охорона праці		

**6. Дата видачі завдання:** \_\_\_\_\_ **05.09.20 р.** \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис)

***КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН***

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд – обґрунтування теми	10.09.21-28.09.21 р.	виконав
2.	Умови проведення досліджень	1.10.21-12.10.21 р.	виконав
3.	Експериментальна частина	15.10.21-26.10.21 р.	виконав
4.	Економічний аналіз	29.10.21- 03.11.21 р.	виконав
5.	Охорона праці в господарстві	05.11.21-11.11.21 р.	виконав
6.	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	12.11.21-20.11.21 р.	виконав

Студент дипломник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	6
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ).....	10
РОЗДІЛ 2. БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ СОНЯШНИКУ.....	18
2.1. Фенофази та етапи органогенезу.....	18
2.2. Відношення до елементів мінерального живлення.....	19
РОЗДІЛ 3. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
3.1. Об'єкт, предмет досліджень.....	23
3.2. Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень.....	23
3.3. Кліматичні умови росту і розвитку соняшнику.....	25
РОЗДІЛ 4. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
4.1. Методика проведення досліджень.....	27
4.2. Агротехніка в дослідженнях.....	29
4.3. Характеристика досліджуваних добрив та приготування робочих розчинів.....	30
РОЗДІЛ 5. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	34
5.1. Площа листкової поверхні соняшнику залежно від оптимізації умов вирощування.....	34
5.2. Вплив рівня мінерального живлення на формування елементів структури врожайності соняшнику.....	36
5.3. Урожайність соняшнику залежно від оптимізації умов вирощування.....	37
Розділ 6. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	39
Розділ 7. ОХОРОНА ТА БЕЗПЕКА ПРАЦІ НА ГОСПОДАРСТВІ.....	42
7.1. Загальні положення.....	42

7.2. Стан охорони праці в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунев В. В.» Дніпровського району Дніпропетровської області.....	43
7.3. Аналіз нещасних випадків в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунев В. В.» Дніпровського району Дніпропетровської області.....	45
7.4. Розробка інструкції з охорони праці під час внесення органо-мінеральних добрив.....	48
7.4.1. Загальні положення.....	48
7.4.2. Вимоги безпеки праці перед початком роботи.....	49
7.4.3. Вимоги безпеки праці під час внесення добрив.....	49
7.4.4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.....	50
7.4.5. Вимоги безпеки праці після закінчення робіт.....	51
ВИСНОВКИ.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	54

## РЕФЕРАТ

**Тема:** Вплив мікродобрив на врожайність соняшнику в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунев В.В.» Дніпровського району Дніпропетровської області.

**Здобувач вищої освіти:** Вертегел Анна Іванівна, студентка Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

**Мета роботи:** встановити вплив та ефективність застосування комплексних мікродобрив шляхом позакореневого внесення на урожайність соняшнику в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунев В. В.» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Вплив мікродобрив на ріст та розвиток культури, підвищення стійкості до стресу від застосування пестицидів та несприятливих погодних умов призвів до збільшенню врожайності, у порівнянні з контролем. Застосування Моно-Бор (2 л/га) + GumiSil-B (1 л/га) у фазі 8-10 листків, сприяло підвищенню врожайності на 4,03 ц/га, що склало 30,23 ц/га. Менш ефективним було застосування препарату Амін Боромол (0,5 л/га) у фазі 8-10 листків – прибавка урожайності склала 2,18 ц/га, урожайність 28, 42 ц/га.

За розрахунками економічної ефективності можна помітити, що внесення мікроелементів позакореневим способом, позитивно вплинуло на економічні показники. Найбільш вигідним виявився варіант з внесенням Моно-Бор (2 л/га) + GumiSil-B (1 л/га) у фазі 8-10 листків, яке забезпечило умовно чистий прибуток 17216 грн/га, а собівартість однієї тони 4599,33 грн/т. При застосуванні Амін Боромол (0,5 л/га) у фазі 8-10 листків ці показники становили відповідно 15952 грн/га та 4683,09 грн/т.

**Ключові слова:** соняшник, органо-мінеральні та мікродобрива, позакоренеve підживлення, елементи структури врожайності, урожайність, економічна ефективність.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Попередні дослідження показали, що добрива є найкращим та найефективнішим засобом впливу на якість та врожайність насіння соняшнику. У сучасних технологіях вирощування використання мікроелементів підвищує активність ферментів, які каталізують біохімічні процеси, підсилює фотосинтез. Мікроелементи впливають на фізичні властивості і структуру клітин, стан і розвиток вегетативних органів та формування репродуктивних. Під впливом мікроелементів підвищується стійкість рослин до несприятливих умов навколишнього середовища: посухи, суховіїв та ін. Встановлено, що застосування мікродобрив призводить до збільшення маси кореневої системи та поліпшує ефективність використання ґрунтової вологи, що підвищує толерантність до посухи. Коли рослини не можуть вільно використовувати поживні речовини з ґрунту через нестачу вологи, дуже важливо провести підживлення посіву мікродобривами. Крім того, мікроелементи не тільки впливають на стійкість рослин до стресових факторів, а й ефективно захищають від хвороб: грибкових, вірусних і бактеріальних.

Отже, оптимізація умов росту та розвитку соняшнику за рахунок позакорневих підживлень є важливим і актуальним засобом підвищення урожайності культури. Саме тому, вирішенню цього питання присвячена дана робота.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дипломна робота виконувалась в рамках науково-дослідної тематики кафедри рослинництва Дніпровського державного аграрно-економічного університету «Розробити та науково обґрунтувати елементи екологічно-збалансованих технологій вирощування польових культур в умовах Степу України» (№ державної реєстрації: 0120U104843).

**Мета роботи:** встановити вплив та ефективність застосування комплексних мікродобрив шляхом позакореневого внесення на урожайність

соняшнику в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунєв В. В.» Дніпровського району Дніпропетровської області.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні задачі:

- встановити особливості росту і розвитку рослин соняшнику залежно від застосування мікродобрив;
- дослідити ступінь впливу рівня мінерального живлення та мікродобрив на формування фотосинтетичного апарату соняшнику;
- виявити вплив макро- та мікродобрив на формування елементів структури врожайності соняшнику;
- встановити економічну ефективність застосування мікродобрив ТМ “GumiSil” при вирощуванні соняшнику в господарстві та зробити рекомендації виробництву.

**Предмет дослідження.** Рослини ранньостиглого гібрида соняшнику Ясон, мікродобрива Моно-Бор (2 л/га) та Амін Боромол (0,5 л/га). А також комплексне органо-мінеральне добриво GumiSil-B (1 л/га).

**Методи дослідження.** Для підтвердження та перевірки отриманих експериментальних даних та узагальнення результатів дослідження використовувались статистичні, економічні методи. Основним методом був польовий, підтверджений лабораторними випробуваннями.

**Наукова новизна одержаних результатів.** На початкових етапах вирощування поєднання позакореневого підживлення з одночасним внесенням гербіцидів знижує виробничі витрати та стрес рослин, збільшує врожайність, відновлює баланс мікроелементів у рослинах. Використання мікродобрив є важливою складовою технології вирощування соняшнику. Дипломна робота присвячена визначенню ефективності застосування мікродобрив ТМ “GumiSil” шляхом позакореневого підживлення соняшнику в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунєв В.В.» Дніпровського району Дніпропетровської області.



**Практичне значення одержаних результатів.** За результатами дослідження запропонована удосконалена технологія вирощування з використанням позакореневого підживлення соняшнику в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунів В.В.» Дніпровського району Дніпропетровської області.

**Особистий внесок здобувача вищої освіти.** Кваліфікаційна робота, подана на захист, є результатом самостійного дослідження, проведеного студенткою Вертегел А.І. під час виробничої практики в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунів В.В.» Дніпровського району Дніпропетровської області Вертегел А.І. постійно працює над власним професійним розвитком пов'язаним з пошуком розробок, інновацій, а також інформації, яка спрямована на збільшення врожайності сільськогосподарських культур, у тому числі соняшнику. Студентка Вертегел А. І. особисто брала участь у проведенні польових та лабораторних досліджень, аналізі експериментальних даних та математичній обробці результатів досліджень. Отримані експериментальні дані були використані для написання дипломної роботи.

**Апробація результатів роботи.** Результати експериментальних досліджень були представлені на Інтернет конференції: XVII міжнародна научна практична конференція «Бъдещето въпроси от света на науката», секція «Растениевъдство, селекция и производство на семена» 17-25 декември , 2021, София.

За результатами досліджень опубліковано тези «Оптимізація агротехніки вирощування соняшнику за рахунок застосування мікродобрив в умовах північного степу України» // Матеріали XVII міжнародна научна практична конференція «Бъдещето въпроси от света на науката» - София «Бял ГРАД-БГ», - 2021, - С.77-79. ISSN 1561-6908.

**Структура та обсяг роботи.** Дипломна робота представлена у вигляді 57 сторінок друкованого тексту, містить вступ, 7 розділів та 2 графіків. Список використаної літератури містить 45 літературних джерела.

## РОЗДІЛ 1

### ВПЛИВ РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Мінеральні добрива – це штучні синтезовані хімічні препарати, необхідні для поповнення неорганічних сполук у ґрунті. За основними елементами їх складу розрізняють такі класифікації мінеральних добрив: азотні, калійні та фосфорні.

Досвід показав, що застосування добрив у полях відповідно до певних науково обґрунтованих систем, разом із суворим дотриманням усіх вимог сівозміни та високих стандартів агротехніки, створює оптимальні умови для збільшення урожайності [3].

Ротаційна система удобрення – це довгострокова стратегія використання добрив у сівозміні з урахуванням біологічних особливостей сільськогосподарських культур, родючості ґрунту, складу та особливостей добрив. Сівозміна дуже важлива в системах добрив. Потрібні поживні речовини сильно варіюються від культури до культури. Послідовність культур дозволяє більш продуктивно використовувати поживні речовини добрив та ґрунту. Потреба в добривах різна при сівбі пшениці озимої після різних попередників (наприклад, кукурудзи на силос та гороху). Бобові вимагають набагато менше азотних добрив тому, що багаторічні бобові збагачують азотом ґрунти. Отже, менше вносять азотних добрив під культури, яким передують бобові. Не можна вносити під покривні культури багато азотних добрив (під які сіють багаторічні трави).

При проектуванні системи добрив слід враховувати склад та агрохімічні властивості добрива, тобто форму активної речовини, розчинність та наявність поживних речовин, зокрема, взаємодію добрива та вплив на ґрунт добрива для властивостей ґрунту [1].

Сукупне використання мінеральних та органічних добрив це одне з основних положень системи добрив. Загалом, поєднання цих добрив перевершує ефективність цих добрив, що вносяться окремо в однакових

кількостях через мікробіологічну активність ґрунту. Зменшується також фосфорна фіксація мінеральних добрив у вигляді важкорозчинних сполук [3].

Для культур, чутливих до висококонцентрованих ґрунтових розчинів, найкраще використовувати комбінацію органічних і мінеральних добрив.

Тривале використання добрив у сівозміні збільшує потребу в азотних добривах та зменшує вміст фосфору та калію [3].

Системи внесення мінеральних добрив є частиною загальної системи внесення добрив у господарствах, яка повністю виправдовує типи, стандарти, форми, умови та методи внесення добрив з урахуванням біологічних потреб культури, а також фактичної родючості ґрунту для отримання сталих врожаїв культур високої якості, які дозволяють одночасно коригувати параметри родючості ґрунту в конкретних природних і кліматичних умовах.

Розробляють загальну схему внесення добрив для сівозміні протягом періоду вегетації рослин. При цьому враховують можливі середні довгострокові (5-10 років) постачання добрив та середньозважені параметри родючості ґрунту для всіх площ сівозміні та можливий баланс поживних речовин і гумусу при впровадженні системи добрив [13].

У прийнятій системі, норми добрив зазначають у річному плані внесення добрив з урахуванням родючості ґрунту ділянки, погодних умов, фактичної наявності добрив у господарстві. На основі цього плану створюють графік придбання (накопичення) добрив із зазначенням загальної кількості конкретних видів, форм добрив та порядку їх отримання.

Кількісна система внесення добрив у сівозміні характеризується середньою кількістю (на га) внесених добрив за рік та за сівозміну (в останньому випадку 1 га площі сівозміні насичена добривами). Якісно він характеризується відновленням 1 кг мінеральних добрив та 1 тонни органічних добрив зі збиранням усіх сівозмін (зернових або кормових одиниць залежно від типу сівозміні) [2].

Система удобрення окремих культур під час чергування в сівозміні характеризується плановим збиранням врожаю, сівозміною, їх агротехнікою,

параметрами показників пестицидів, родючість ґрунту на певному полі, погодними умовами, поєднання органічних і мінеральних добрив, економічні умови господарства.

При розробці системи добрив слід врахувати такі завдання як: поліпшення якості й врожайності культур; підвищення параметрів родючості ґрунтів до оптимального рівня; використання місцевих добрив; використання результатів досліджень науково-дослідних установ; практичний досвід ферм та періодичних даних досліджень застосування добрив на сільськогосподарських землях [3].

Найбільший ефект добрив відбувається на тлі використання усього комплексу агротехнічних заходів. Зі збільшенням використання добрив роль сільськогосподарських технологій зростає. Також слід пам'ятати наступне:

- високий відсоток добрив не може компенсувати непридатність або невиконання деяких агротехнічних заходів;
- органічні та мінеральні добрива практично однаково ефективні при тривалому використанні;
- дуже важливо враховувати його попередники, добрива, включаючи органічні, фосфорні та калійні добрива;
- постійний моніторинг балансу поживних речовин і гумусу ґрунту, відтворення родючості ґрунту з урахуванням вимог сівозміни та реалізації потенціалу продуктивності;
- під час внесення добрив необхідно сприяти підвищенню продуктивності праці;
- підвищення вимог щодо охорони навколишнього середовища під час використання добрив має постійно виконуватись [13].

Хоча соняшник є посухостійкою культурою, він іноді добре реагує на правильний полив. Коефіцієнт транспірації – 450-570. Завдяки високорозвиненій поверхневій кореневій системі та високій потужності всмоктування коренів, вона використовує вологу на глибині до 3 м і може майже повністю висушити ґрунт в шарі 1,5 м. Споживання води сильно

змінюється в залежності від різних погодних умов протягом року. Загальна витрата води за період вегетації соняшнику становить 385-427 мм. У цьому відношенні вони еквівалентні таким культурам, як ріпак та кукурудза, і значно відрізняються від пшениці (303-351) та ячменю (250-270).

Коренева система у такої культури як соняшник дуже розвинена, проникає вона на глибину 3-4 м і горизонтально росте до 0,8-1,2 м, що дозволяє рослинам засвоювати воду та з глибоких шарів ґрунту поживні речовини. Соняшник виносить значну кількість поживних речовин (40-55 кг N, 15-25 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 100-150 кг K<sub>2</sub>O) з ґрунту з утворенням 1 тонни насіння та відповідної кількості побічної продукції. Через це поширення набула думка про те, що соняшник дуже виснажує ґрунт [10].

Система удобрення для соняшнику складається із:

- основного
- рядкового
- підживлення

Соняшники добре реагують на вплив компосту, тому його висівають після тієї культури де вносили гній.

При розробці системи удобрення соняшнику слід враховувати родючість ґрунту. Це пояснюється тим, що рослина з міцним корінням поглинає поживні речовини, які є у ґрунті, й тому менш реагує на мінеральні добрива, ніж зернові [15].

Важливо розподілити добриво рівномірно по площі. Завдяки чергуванню надмірно удобрених смуг та недостатньо удобрених відбувається нерівномірний розвиток, знижується стійкість до хвороб, а такий посів досягає нерівномірно.

Позакореневе підживлення проводять в фазі 4-6 пар листя та 8-10 пар листя при інтенсивному вегетативному рості та закладанні кошиків. Найкраще вносити мікродобрива у хелатній формі та ті, які були попередньо випробувані на сумісність з пестицидами, регуляторами росту [13].

Наприклад, фахівці компанії ТОВ «Західний Агропром», при дослідженні культури соняшник, на полях Аграрного Полігону в с. Яринівка на півночі Рівненської області в районі Західного Полісся вивчали дію мікродобрив, таких як: монокалій фосфат, амістар екстра, оскар преміум, дезарал. А також ефективність індивідуальних схем догляду за посівами, які були запропоновані учасниками даного проекту.

За результатами випробувань гібридів соняшнику, маса тисячі насінин та натуре насіння гібридів варіювали від 32,6 до 62,9 г та від 240 до 373 г/л відповідно. Гібрид Каррера характеризувався максимальними значеннями як маси тисячі насінин, так і натуре насіння. Незважаючи на низький рівень маси та натуре насіння, найкращу врожайність показав гібрид Хелесан – 2,8 т/га [30].

Вчені Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції ім. М.І. Вавилова Інституту свинарства і АПВ НААН України проводили дослідження щодо застосування на посівах соняшнику мікродобрив та регуляторів росту рослин, як в чистову виді так і в баковій суміші із засобами захисту рослин або азотними добривами. Підживлення проводили у фазі – 3-4 пар листків. В середньому за роки досліджень застосування цих сумішей при вирощуванні соняшнику призвело до підвищення врожайності соняшнику на 1,5-3,3 ц/га.

За результатами випробувань встановлено, що “ Обприскування посівів соняшнику біопрепаратами, забезпечило приріст урожайності насіння на 1,6-2,9 ц/га, а додаткові виробничі витрати становили лише 40-60 грн./га.” [31].

Протягом 2011-2012 рр. в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва проводили дослідження, які мали за мету встановити вплив мікродобрива «Вимпел», до складу якого входять гумінові кислоти, на формування продуктивності соняшнику.

За результатами випробувань встановлено що: “Мікродобриво «Вимпел» підвищило збільшення маси 1000 насіння на 2,0 г та площа

листяної поверхні підвищилась на 13,1%. Прибавка врожайності досягла 0,24 т/га (або 12,6%).

Мікродобриво підвищує адаптивні властивості рослин соняшнику, що впливають на якість посіву насіння. Підвищує схожість на 5-10%, найкраще підходить для насінневих господарств лінійного та гібридного насінництва” [32].

У Полтавській державній сільськогосподарській дослідній станції ім. М.І. Вавилова протягом 2019-2020 рр. проводили дослідження щодо впливу мікродобрив на ріст та розвиток соняшнику. Дослід був закладений за схемою: 1) без добрив (контроль); 2)  $N_{32}P_{32}K_{32}$ ; 3)  $N_{32}P_{32}K_{32}$  + позакореневе підживлення рослин карбамідом (10 кг/га) у фазу 5-6 пар листків; 4)  $N_{32}P_{32}K_{32}$  + позакореневе підживлення рослин мікродобривами Новалон Фоліар (1 кг/га) у фазу 2-3 пар листків; 5)  $N_{32}P_{32}K_{32}$  + позакореневе підживлення рослин мікродобривами Новалон Фоліар (1 кг/га) у фазу 5-6 пар листків.

Було доведено що: “Мінеральні добрива призвели до збільшення посиленого росту та розвитку соняшнику. При внесенні мінеральних добрив доза яких  $N_{32}P_{32}K_{32}$  та листового підживлення соняшнику мікродобривом Новалон Фоліар дозою 1 кг/га у фазі 2-3 пар листків, призвело до збільшенню висоти рослин. Якщо порівняти з контролем, де добрива не застосовувались, висота рослин становила 7-11 см. При застосуванні мінеральних добрив  $N_{32}P_{32}K_{32}$  знизився вміст олії на 1,2-1,8%, а при підживленні в період вегетації соняшнику карбамідом або мінеральним добривом Новалон Фоліар, вміст олії збільшився на 0,8-1,7%. Найбільший вміст олії при застосуванні добрив був виявлений у таких гібридах як, Агрономічний та Агент. В цьому варіанті були застосовані мінеральні добрива  $N_{32}P_{32}K_{32}$  та листове підживлення соняшнику карбамідом 10 кг/га у фазі 5-6 пар листя. Вміст олії соняшнику сягав 48,4%” [33].

На дослідному полі Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва був проведений польовий дослід впродовж 2017-2019 рр. Мета дослідження –

визначити вплив строків позакореневого підживлення на деякі біометричні показники рослин та урожайність насіння соняшнику.

Для досліду був використаний гібрид Чародій селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Був використаний комплекс мікро- і макродобрих таких як: Солю В (бор 15%) (0,5 л/га) і Кодафол (14–6–5) д.р. (0,5 л/га) .

Варіанти досліду: 1) без підживлення (контроль); 2) одне підживлення; 3) два підживлення; 4) три підживлення. Перше підживлення було проведено у фазу зірочки. Наступні проводилися з інтервалом один тиждень.

Щорічні спостереження показали, що одноразове позакореневе підживлення сприяє росту і розвитку рослин соняшнику.

За результатами досліджень було встановлено що: “Більш вигідними є варіанти, де застосовуються 3 підживлення. Так як чистий прибуток складає 4889 грн, це на 2283 грн більше за варіант, де застосовують 2 підживлення, та на 4286 грн, де було внесено лише 1 підживлення. У тому варіанті де застосували 3 підживлення збільшився коефіцієнт енергоефективності на 39%, при застосуванні 2-х підживлень на 23%, а лише на 6,9% призвело до збільшення після 1-го підживлення, в порівнянні з контролем, де добрива не вносились” [34].

Науковцями Харківського НАУ ім. В. В. Докучаєва було закладено ще один дослід в умовах сильної посухи в 2020 році. Дослід було проведено на двох фонах обробітку ґрунту – оранки і чизельної обробки на 25–27 см з метою визначення ефективності позакорневих підживлень. Для досліду були використані такі добрива як: Грінфорт Універсальний 5–20–32 – 2,0 кг/га; Спідфол Бор – 1 кг/га; Натурамін – 0,5 кг/га та Кодафол 14–5–6 – 0,5 л/га. Підживлення проводилося у фазу зірочки одноразово.

Встановлено, що “При внесенні Грінфорт Універсальний та Спідфол Бор, врожайність соняшнику, порівнянно з контролем, збільшилась на 0,17 т/га. При застосуванні Кодафол та Спідфол Бор, рівень врожаю збільшився до 0,58 т/га. Найбільшим показником врожайності, показав варіант де



застосовували Грінфорт Універсальний, Спідфол та Натурамін до 1,05 т/га” [35].

Також було проведено інший експеримент для визначення впливу позакореневого підживлення добривами Грінфорт Універсальний 14–44–8 – 2,5 кг/га; Натурамін – 0,5 кг/га; Райза – 0,33 л/га на формування продуктивності соняшнику.

За результатами досліджень встановлено, що “Якщо порівняти з контролем, Грінфорт Універсальний призвів до збільшення врожайності на 0,58 т/га, тоді як Натурамін збільшив на 1,07 т/га. Менш дієвим була суміш добрив Натурамін та Райза, в порівнянні із застосуванням тільки Натураміну на 0,86 т/га. Майже на 50% призвело до збільшенню врожайності, суміш добрив Грінфорт Універсальний, Натурамін та Райза на 1,19 т/га, порівнюючи з контролем” [35].

Таким чином, багаточисельними дослідженнями [30,31,32,33,34,35,44] доведено, що застосування мікродобрив в системі застосування добрив при вирощуванні соняшнику, впливає на ріст та розвиток культури, покращує стан рослин у посіві, позитивно впливає на площу та продуктивність роботи листового апарату, збільшує кількість насіння у кошику, що підвищує врожайність.

## РОЗДІЛ 2

### БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ СОНЯШНИКУ

#### 2.1. Фенофази та етапи органогенезу

Від сівби до повної стиглості розрізняють такі фази розвитку соняшнику: сходи, перша пара справжніх листків, формування кошика, цвітіння, дозрівання [7].

В онтогенезі соняшнику розрізняють 12 етапів органогенезу. Після проростання насіння в ембріональний період починається I етап органогенезу. На цій стадії конус малий, майже не помітний і плоскої форми.

Наступний II етап органогенезу характеризується ростом всіх вегетативних органів, таких як пагони, листки і стебла. Другий етап на початку проявляється закладанням листових “бугорочків”. При збільшенні опуклості стають меншими, і в кінці другого етапу на конусі одночасно на одній стадії розвитку можна побачити листові пагони.

III етап органогенезу настає після закладання листового апарату. На цій стадії відбувається укорочення осі суцвіття, тобто майбутнього квітколожа кошика [11].

На III етапі збільшується в розмірах конус наростання. Формуються покривні листки з нижньої сторони майбутнього кошика.

Наприкінці третього етапу багато майбутніх покривних листків закладаються на квітколоже, а внизу квіткові горбочки закладаються на наступному IV етапі органогенезу. IV етап дуже швидкий.

На V етапі формується складова частина квітки та органи розмноження. В нижній частині диференціюється квітковий горбок, з якого формується зав'язь. У цей час розмір кошика збільшується. Закладка та диференціація квіткових горбочків у квітколоже іде від краю кошика до центру. Язичкові квіти утворюють зовнішні квіткові горбочки, останніми – трубчасті.

Наприкінці V етапу органи квітки повністю сформовані і рослина переходить на VI етап, під час якого утворюється пилок в пиляках, зародковий мішок в зав'язі. Кошик до цього часу досягає в поперечному розрізі 2,5 - 2 см.

На наступному VII етапі органогенезу збільшується ріст язичкових та трубчастих квіток в довжину. Квіти з краю у кінці етапу набувають жовтого кольору.

Онтогенез VIII етапу характеризується ростом зрощених частин віночка та сильним подовженням язичкової квітки. Починають з'являтися з віночка пиляки, розвертається обгортка кошика [4].

IX етап характеризується цвітінням і заплідненням.

X етап – утворення покривної тканини та насіння.

Етап XI характеризується відкладанням запасних речовин. Вже сформовані сім'ядолі, але їх консистенція, низький вміст олії відрізняється від стиглого насіння.

На XII етапі органогенезу збільшується вміст олії, відбувається перехід накопичених речовин в запасні речовини. Етап закінчується повним досяганням насіння. Після того як відбулося повне дозрівання насіння, воно в кошику сохне [12].

## **2.2. Відношення до елементів мінерального живлення**

У процесі росту рослини соняшнику нерівномірно поглинають поживні речовини. Протягом першого місяця вегетації соняшник використовує 10% калію, 10 % фосфору та 15 % азоту, а накопичення органічної речовини за цей період не перевищує 5% від максимального. Протягом наступних 1,5 місяців, починаючи з утворення кошика та закінчення цвітіння, соняшник інтенсивно поглинає поживні елементи: 80% азоту, 70% фосфору та 50% калію. Залишок калію (40%) надходить у рослину від наливання насіння до початку дозрівання. Засвоєння поживних речовин соняшником зменшується після завершення формування кошика [3].

Існує кілька критичних періодів під час вегетації соняшнику для засвоєння поживних речовин. Соняшник не потребує великої кількості елементів живлення на ранніх стадіях до утворення кошика, тому що соняшник розвивається дуже повільно. Надлишок азотного живлення на ранніх стадіях розвитку знижує врожайність сільськогосподарських культур. На етапі формування кошика потреба в азоті в поживних речовинах значно підвищується. Цей період дуже важливий для забезпечення рослин соняшнику іншими поживними речовинами, наприклад калієм, тому що вміст його в ґрунті низький [13].

Основні елементи живлення різними способами впливають на розвиток, продуктивність та ріст соняшнику. Азот використовують для росту рослин, збільшення маси рослин та розміру кошика. Однак, надмірне живлення азотом перешкоджає раціональному використанню води та призводить до утворення занадто високих рослин. Це призводить до нестачі вологи на таких етапах розвитку як наливання сім'янок і цвітіння. Також збільшується чутливість до хвороб і шкідників. Він також зменшує накопичення олії в насінні та збільшує вміст білка. На врожайність та якість насіння краще впливає посилене помірне живлення азотом на початку вегетаційного періоду (до формування кошика) та після цвітіння. За нестачі азоту кількість насіння у кошику зменшується, що зменшує врожай.

Кращому розвитку кореневої системи соняшнику сприяє фосфор, а також цей елемент збільшує кількість квіток. Оптимальне живлення фосфором прискорює ріст рослин. В насінні накопичується більше олії. Своєю дією азотні та фосфорні добрива доповнюють один одного [15].

Соняшник – рослина, яка поглинає багато калію. Калій в рослинах покращує фотосинтез і вуглеводний обмін. Калій належить до групи елементів, які становлять 96% усіх хімічних речовин ґрунту (O, Si, Fe, Ca, K). Вміст калію в різних ґрунтах коливається від 0,5% до 3% і визначається мінералогічним складом ґрунтових порід, гранулометричним складом та особливостями землекористування [12].

Загальний вміст калію не дає інформації про наявність легко доступних сполук у ґрунтах для планування врожаю. Так, загальний вміст калію в орному шарі ґрунту становить 50-75 т на 1 га, але більша частина калію (98-99%) знаходиться в ґрунті у вигляді нерозчинних і малодоступних рослинам сполук [13]. Залежно від ступеня рухомості та доступності рослин, сполуки калію, що містяться в ґрунті, можна розділити на такі основні форми: калій нерозчинних алюмосилікатів, обмінний, необмінний, фіксований, важкообмінний, водорозчинний [20].

Ознакою того, що ґрунт забезпечений цим елементом, є кількість обмінного калію в ґрунті. При недостатньому забезпеченні ґрунту рухомими сполуками калію, для вирощування сільськогосподарських культур і відтворення родючості ґрунту, застосовують калійні мінеральні та органічні добрива, що потребує оптимально збалансованого використання добрив. Надмірне внесення калійних добрив порушує баланс магнію, натрію, кальцію, бору та інших мікроелементів у ґрунті.

Азот є найважливішим і найбільш необхідним елементом живлення для соняшнику. Для виробництва 1 т соняшнику потрібно 74 кг азоту. За результатами дослідження було встановлено, що максимальне поглинання азоту відбувається на стадії цвітіння соняшнику. Азот збільшує вміст білка в насінні соняшнику, але з іншого боку, зі збільшенням доз внесеного азоту вміст олії зменшується. Надмірне надходження азоту також збільшує вміст лінолевої кислоти, що небажано при вирощуванні високоолеїнового соняшнику. Надлишок азоту затримує формування генеративних органів, призводить до розвитку хвороб та вилягання, затримує формування генеративних органів, а також призводить до надмірного росту вегетативної маси [1].

Фосфор виконує функції, пов'язані з накопиченням енергії в рослинах. Соняшник потребує фосфору не так багато в порівнянні з азотом і калієм. Для виробництва 1 т соняшнику потрібно від 13 до 19 кг фосфору ( $P_2O_5$ ), з якого 38-42% використовується разом із насінням. Максимальне засвоєння

фосфору відбувається від проростання насіння до початку цвітіння соняшнику.

Цей елемент відповідає за утворення потужної кореневої системи, формування репродуктивних органів з великим числом зародкових квіток у кошику. При достатньому фосфорному живленні, прискорюється розвиток рослин, більш раціонально витрачається волога, внаслідок чого вони краще долають посуху. Надмірне застосування цього елемента різко знижує коефіцієнт водоспоживання рослинами соняшнику [3].

Фосфор відповідає за формування потужної кореневої системи, формування репродуктивних органів з великою кількістю зародкових квіток в кошику. При достатньому вмісті фосфору ріст рослин прискорюється, витрачається більш раціонально волога. Надмірне використання цього елемента різко знижує коефіцієнт водоспоживання соняшнику.

Магній бере участь у синтезі білків та обміні азоту і фосфору. Дефіцит магнію в живленні соняшнику проявляється у піщаних і кислих ґрунтах, в ґрунтах які містять високий вміст калію та при низьких температурах [13].

Сірка збільшує вміст олії в рослинах соняшнику, покращує засвоєння азоту та підвищує врожайність. Дефіцит сірки найчастіше проявляється на погано аерованих ґрунтах, на ґрунтах з низьким вмістом органічних речовин, ґрунтах з кислою реакцією ґрунтового середовища.

У циклі засвоєння азоту марганець відіграє дуже важливу роль. Крім того, в рослині збільшується вміст нітратного азоту при його нестачі, рослини стають чутливими до хвороб, ламкими.

Бор для рослин соняшнику необхідний у великій кількості. Бор відіграє важливу роль у регулюванні обміну вуглеводів, синтезу амінокислот і білків, хлорофілу, процесу запліднення. Бор має важливе значення для розвитку кореневої системи. Він покращує надходження вуглеводів до коренів і сприяє їх росту. Бор слід використовувати протягом усього вегетаційного періоду, особливо перед цвітінням соняшнику [11].

## РОЗДІЛ 3

### ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Об'єкт, предмет досліджень

*Об'єкт дослідження:* процес формування насінневої продуктивності соняшнику за рахунок використання мікродобрів Моно-Бор (2 л/га) + Амін Боромол (0,5 л/га) + органо-мінеральне добриво GumiSil-B (1 л/га).

*Предмет дослідження:* Рослини ранньостиглого гібрида соняшнику Ясон, мікродобрива Моно-Бор (2 л/га) та Амін Боромол (0,5 л/га). А також комплексне органо-мінеральне добриво GumiSil-B (1 л/га).

#### 3.2. Ґрунтово-кліматичні умови місця проведення досліджень

Польові досліді, що становлять основу дипломного дослідження, проведені впродовж 2021 р. на землях господарства «Фізична особа підприємець Окунєв В.В.» Дніпровського району Дніпропетровської області. Територія району відноситься до степової зони.

Територія Дніпропетровської області розташована в центральній і східній частині України, в середній і нижній течії Дніпра. Сам Дніпро ділить територію майже на дві частини. Поверхня цієї ділянки являє собою хвилясту рівнину. Середня висота 100-200 метрів. Найвища точка 211 м. Майже весь правий берег області займає Придніпровське нагір'я і лише південно-західна частина розташована в Причорноморській низовині. Лівобережжя займає Придніпровська низовина, лише частково заохочена кордонами Приазовського плоскогір'я. Територія області сильно вирізана долинами, ярами та долинами річок [16].

Господарство розташовано на чорноземах звичайних. Ґрунтовий покрив у північно степовому регіоні представлений переважно чорноземними.

Північний чорнозем є хорошим ґрунтом для вирощування соняшнику. У гумусі таких ґрунтів накопичуються і залишаються всі основні елементи та

мікроорганізми. При розкладанні гумусу виділяється багато вуглекислого газу, який є джерелом вуглецевих поживних речовин для рослин [10].

Ґрунти в українських степових регіонах мають високу потенційну родючість. Співвідношення приблизної родючості певного ґрунту до базового, з якого оптимально забезпечується ресурс, становить 0,96-1,00 для чорнозему та 0,86 для темно-каштанового ґрунту. Однак у промисловій практиці навіть за високої агротехніки це співвідношення іноді зменшується із заходу на південний схід до 0,56-0,63 та 0,53-0,56 відповідно. Основною причиною є природна нестача вологи [16].

Зона землекористування господарства «Фізична особа підприємець Окунев В.В.» знаходиться в Дніпровському районі Дніпропетровської області, яка розташована в причорноморській низовині. Процес ґрунтоутворення на більшості територій відбувався в умовах плоского рельєфу карбонатних лісових порід. Вплив клімату, рослинності, місцевих порід, глибини залягання ґрунтових вод і насамперед господарської діяльності людини призвели до утворення різних родючих ґрунтів [11].

Агрохімічна характеристика ґрунту господарства наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

#### Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Тип ґрунту	Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см <sup>3</sup>	рН
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
Чорнозем	0-40	3,6	2,5	11,9	10,0	1,0-1,1	6 -7
	середня в сівозміні	3-5	2,4	10,3	9,6	1,1	6,9

Ґрунт характеризується схильністю до набухання, щільність його висока та низька водонепроникність. Ґрунти на дослідних ділянках характеризуються рівномірністю ґрунтового горизонту та тенденцією до зменшення часток глини у шарі гумусу та поступового накопичення в перехідному горизонті.



Підґрунтові води залягають на глибині 18-20 м і практично не впливають на водно-повітряний режим зони активного вологообміну.

Підземні води розташовані на глибині 18-20 м і мало впливають на водно-повітряний режим в активній зоні водообміну [6].

Тому загалом водно-фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунту господарства “Фізична особа підприємець Окунев В.В.” характерні для чорноземних ґрунтів північних степів України.

### **3.3. Кліматичні умови росту і розвитку соняшнику**

Кліматичні умови досліджуваної території характеризуються помірно континентальним жарким літом і помірно холодною зимою. Середня температура січня  $-4...-6^{\circ}\text{C}$ , липня  $+20...+22^{\circ}\text{C}$ . Середньорічна кількість опадів 400-490 мм. Область розташована в умовах сухого і дуже теплого клімату [18].

Розподіл середньорічних температур у цьому регіоні майже вертикальний. Зимові ізотерми коливаються від  $-6,2^{\circ}\text{C}$  до  $-4,0^{\circ}\text{C}$  з півночі на південь і від  $20,5^{\circ}\text{C}$  до  $22,0^{\circ}\text{C}$  влітку. Абсолютно найвища температура в цьому регіоні спостерігалася на рівні  $41^{\circ}\text{C}$ . Мінімальна –  $38^{\circ}\text{C}$ . Частота перенесення температури на поверхню ґрунту досягає  $0^{\circ}\text{C}$  10-15 разів на рік [40].

Загальні значення сонячної радіації з півночі на південь становлять 4200-4400 МДж/м<sup>2</sup>, радіаційний баланс – 1800-1950 МДж/м<sup>2</sup>, тривалість сонячного сяйва – 2050-2150 годин на рік, сума активних температур вище  $10^{\circ}\text{C}$  – 2700 до 3400.

Середньорічна кількість опадів досягає максимуму на північному сході області (550 мм) і зменшується до 450-500 мм на південному заході. Найвологіший місяць – липень, а найсухіший – березень. Влітку 80% опадів становить 80% річних опадів, а взимку на сході випадає більше снігу, ніж на заході.

Відносна вологість повітря знижується з 66% до 62% на південному сході в липні і з 84-81% у січні. Влітку вітри переважно західні та північно-західні, а взимку східні та північно-східні. Долина Дніпра характеризується циркуляцією долини та посилюється циркуляцією берегової лінії водосховища [41].

Інші погодні явища включають туман (50 днів на рік до 70 днів на пагорбах), хуртовини (10-20 днів), грози (25-30 днів) і град (4-5 днів).

За даними метеопоста Дніпропетровської області 2021 р. протягом вегетаційного періоду соняшнику, середня температура повітря становить +16 °С та сума опадів 131 мм (табл. 2.).

Таблиця 2

**Метеорологічні умови вегетаційного періоду соняшнику у 2021р. (за даними ГМС м. Дніпро)**

Місяць		Середня декадна температура повітря, °С	Сума опадів, мм
Березень	факт	3,1	27
	відхил від норми	-0,7	177
Квітень	факт	8,7	17
	відхил від норми	-2,9	131
Травень	факт	18,2	7
	відхил від норми	0,0	33
Червень	факт	23,7	13
	відхил від норми	+2,5	47
Липень	факт	22,8	42
	відхил від норми	-0,6	232
Серпень	факт	21,5	16
	відхил від норми	-0,5	45
Вересень	факт	19,2	9
	відхил від норми	-0,8	35

## РОЗДІЛ 4

### МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 4.1. Методика проведення досліджень

Дослідження проводилось у 2021 р. в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунев В. В.» Дніпровського району Дніпропетровської області.

З метою дослідження впливу мікродобрив Моно-Бор (2 л/га) та Амін Боромол (0,5 л/га), які вносили у фазу 8-10 листків та комплексного органо-мінерального добрива GumiSil-B (1 л/га) на ріст, розвиток та формування врожайності соняшнику був закладений однофакторний дослід, Площа облікової ділянки – 50 м<sup>2</sup>, повторність триразова, розміщення варіантів – послідовне.

Схема досліджу:

1. Контроль (без застосування мікродобрив)
2. Моно-Бор (2 л/га) + GumiSil-B (1 л/га) у фазу 8-10 листків
3. Амін Боромол (0,5 л/га) у фазу 8-10 листків

Досліджували вплив комплексного органо-мінерального добрива та мікродобрив на формування насінневої продуктивності гібриду соняшнику Ясон.

Оригінатор: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН [14].

Гібрид соняшнику Ясон рекомендований для вирощування в зоні Степу та Лісостепу України. Термін вегетації – 108 днів, потенційна урожайність понад 4,2 т/га, середня врожайність до 3,2 т/га, висота рослини – середня (165-180) см, маса 1000 насінин до 62 г, олійність – (49,7-50,1%), кошик діаметром до 24 см. Стійкість до вовчка рас – А - Е, стійкість до осипання – 8 балів, стійкість до вилягання – 9 балів, толерантність до білої гнилі – 8 балів, толерантність до несправжньої борошнистої роси – 8 балів, толерантність до сірої гнилі – 8 балів, толерантність до фомопсису – 8 балів.

Гібрид соняшнику Ясон F1 включений до реєстру сортів та гібридів України: 2007 р., які придатні в Україні та рекомендовані для посіву в регіонах українських степів. Навіть у посушливих умовах 2020 року врожайність гібридного насіння Ясону досягла 2,2 т/га. Лабораторні дослідження показали, що енергія росту становила 98% [19].

Технологія вирощування соняшнику в дослідках, була загальноприйнятою для умов Степу України. Попередник – ячмінь ярий [8].

Обліки та спостереження за ростом і розвитком, догляд за посівами, формуванням структурних елементів врожайності соняшнику проводили відповідно до «Методики польового досвіду (з основами статистичної обробки результатів досліджень)» [22].

Протягом вегетації соняшнику, визначали дати настання фенологічних фаз росту і розвитку рослин: проростання насіння, поява сходів, попарне утворення листків, утворення кошика, цвітіння, дозрівання [4].

За загальноприйнятими методиками в дослідках визначали такі показники: площа листкової поверхні, висота рослин, діаметр кошика, маса 1000 насінин, натура, вологість насіння.

1. Площу листкової поверхні визначають, множенням довжини на ширину і на переводний коефіцієнт 0,75 [39].

2. Висоту рослин визначали від основи стебла до верхівки, по фазам вегетації.

3. Діаметр кошика: на кожному варіанті зрізали по 5 кошиків та заміряли їх діаметр [22].

4. Згідно ДСТУ 10842-89 масу 1000 насіння визначають з середньої проби насіння. Виділяють дві наважки по 500 насінин та зважують на лабораторних вагах з точністю до другого десяткового знака. Розбіжність між масою двох наважок вважається 3% від середньої маси. Якщо насіння задовольняє – підсумовується маса першої та другої проб [40].

5. Вологість насіння визначали методом висушування. Беруть 5 г сирого насіння, в бюксах ставлять у сушильну шафу, протягом 5 годин

висушують. Після того як бюкси охолонуть, зважуються. Вологість (W) обчислюють у відсотках за формулою:

$$W = (m_2 - m_3 / m_2 - m_1) * 100;$$

де  $m_1$  — маса порожнього бюкса, г;

$m_2$  - маса бюкса з наважкою до висушування, г;

$m_3$ — маса бюкса з наважкою після висушування, г [45].

Вологість насіння у кошику під час збирання становила 10%.

#### **4.2. Агротехніка в дослідженнях**

Культура: Соняшник.

Попередник: Ячмінь ярий.

Перед посівом насіння необхідно продезінфікувати від грибкових та бактеріальних захворювань. Для цього використовували такий препарат як: Арес (Дефенда), з розрахунку 2,0-3,0 л на 1 т насіння. Діюча речовина (Металаксил-м). Це системний фунгіцидний протруйник лікувальної та захисної дії. Спектр дії: біла гниль, несправжня борошниста роса, кореневі гнилі.

Після збирання попереднього – ячменю ярого, проводили луцення, агрегатом ЛДГ-10 на глибині 6-8 см. Глибоке розпушування (глибиною 35 см) проводилося наприкінці вересня, 6-7 тижнів після луцення стерні, агрегатом JOHN DEERE-6130 D. Перед настанням заморозків проводили культивуацію з котками та пружинними боронами на глибині 10-12 см.

Ранньою весною для підтримки вологості, поверхню поля вирівнювали трактором МТЗ 1025.2 пружинною бороною "Ліра-15" на глибині 5-7 см. Вирівнювання поверхні поля не тільки закриває вологу, але і знищує бур'яни на ранніх стадіях розвитку.

Перед сівбою соняшника, на дослідних ділянках, проводили культивуацію на глибину 8-10 см.

Соняшник висівали коли температура повітря досягла 8-10°C, в добре прогрітий ґрунт, на глибину 5-7 см. Посів проводився пунктирним способом,

міжряддя – 70 см, 16-рядною сівалкою John Deere 1745 за допомогою трактора John Deere 8335 R [8].

Витрати добрив склали: під основний обробіток ґрунту – 100 кг/га нітроамофоски ( $N_{17}P_{17}K_{17}$ ), під час сівби – 50 кг/га нітроамофоски. Норма висіву 60 тис. на гектар, рекомендована передзбиральна густина стояння рослин складає 50 тис.рослин/га [10].

Після сівби соняшнику, проводили обприскування, гербіцидом «Каптора» дозою 1,0 -1,1 л/га у фазі 4 листки, з використанням обприскувача «Case 3330», а потім провели коткування, агрегатом «ККШ-6».

Міжрядний обробіток ґрунту проводили у фазі 3-5 листків, на глибину 5-7 см, за допомогою міжрядного культиватора КРН-5,6 та МТЗ 892.

При настанні господарської стиглості проводилось збирання врожаю, комбайном John Deere S670i, коли переважали у посівах соняшнику рослини (84-85%) з бурими й сухими кошиками, а вологість насіння становила 14 % [4].

### **4.3. Характеристика досліджуваних добрив та приготування робочих розчинів**

При проведенні досліджень використовували мікродобрива та органо-мінеральні добрива виробництва ТМ «GumiSil». Завдяки ефективному впливу на ріст та розвиток рослин, профілактики грибкових захворювань, зняття стресу від температури і пестицидів, ТМ "GumiSil" вийшла на міжнародний ринок.

Добриво ТМ «GumiSil» може допомогти досягти таких ефектів як:

- сприяння розвитку кореневої системи рослин;
- підвищення стійкості рослин до посухи та заморозків;
- підвищення стійкості до хвороб;
- підвищення якості продукції;
- зниження вмісту нітратів у продуктах;
- знімає стрес після використання засобів захисту рослин;

- сприяє виробництву гумусу;
- мінералізація N.P.K., збільшення вмісту природного азоту та інших важливих поживних речовин у ґрунті;
- покращення структури ґрунту та стійкість до ерозії;
- добриво багате корисною мікрофлорою, фіксацією азоту, мобілізацією фосфору, калію, бактерицидними та фунгіцидними мікроорганізмами, для покращення родючості ґрунту.

“GumiSil B” використовується переважно для технічних культур.

Крім перерахованих вище ефектів, препарат «GumiSil B» допомагає отримати такий ефект від свого застосування як:

- стимулювання розвитку кореневої системи технічних культур;
- підвищення стійкості до посухи;
- підвищення стійкості до захворювань;
- поліпшення якості продукції;
- збільшення термінів дозрівання на 3-5 днів;
- збільшення діаметра кошики на 2-4,5 см у соняшнику;
- збільшення маси 1000 насінин на 3-5,5 г у соняшнику;
- зниження норми внесення мінеральних добрив і пестицидів на 20-30%;
- зняття стресу від впливу засобів захисту рослин (пестицидів та інших препаратів);
- поліпшення структури ґрунту і її стійкості до ерозії.

«GumiSil B» – це комплексне екологічно чисте органо-мінеральне добриво, на основі гумату калію з природної сировини (низинного торфу). Добриво застосовується для обробки насіння та позакореневих підживлень.

Основними діючими речовинами препарату є гуміни, фульвокислоти і мікроелементи. До складу препарату входять: амінокислоти (треонін, метіонін, лізин, цистин і інші); вітаміни B1, B2, B3, B6, B12, C, D, E, PP, провітамін A - каротиноїди, фолієва кислота та інші; ферменти, що каталізують окислювальні реакції (каталізу і пероксидаза) і реакції гідролізу

(амілаза й уреаза); білки, моно- і полісахариди, пектини, меланоїдіни, фітогормони.

Добриво «GumiSil B» випускається в каністрах по 10 літрів.

Термін придатності – 2 роки.

Добриво треба зберігати в теплому сухому приміщенні при температурі повітря від +5 ° С до +25 ° С.

Для досягнення кращого ефекту рекомендується одночасне застосування препарату «GumiSil B» спільно з пестицидами, листовими та азотними добривами, для позакореневого підживлення, шляхом змішування препаратів в одній місткості. Для цього спочатку готують в баковій суміші розчин з необхідним засобом захисту рослин, а потім додають препарат «GumiSil B». Препарат сумісний з усіма видами добрив і засобів захисту рослин, що не містять хлор. Приготування робочого розчину треба проводити безпосередньо перед застосуванням. Для виключення опіків рослини, обробка соняшнику проводиться в безвітряну погоду до сонцестояння, або у вечірні години.

Для отримання додаткового економічного ефекту, шляхом скорочення витрат на засоби захисту рослин, рекомендується зменшити гектарну норму внесення пестицидів, а також мінеральних добрив на 20% - 30%, не знижуючи норму внесення препарату «GumiSil B».

ТМ «GumiSil» також виробляє мікродобриво Моно-Бор, яке в досліджах використовували для позакореневого підживлення соняшнику у фазі 8-10 листків.

### ***Мікродобриво Моно-Бор***

Бор для соняшника - найважливіший мікроелемент, можна сказати незамінний. Листкове підживлення соняшнику бором, дозволяє підтримувати водний баланс, стимулювати засвоєння кальцію, регулювати процесів запилення та запліднення. Внесення бору також забезпечує формування повноцінного кошика та накопичення жирів при наливанні.



Добрива, що містять бор, відмінно підходять для підживлення соняшнику. Соняшник вирощують найчастіше саме з метою отримання якісної олії. Ґрунт втрачає згодом свою родючість, саме через брак деяких мікроелементів. Такий елемент як бор, обов'язково має бути присутнім на ґрунтах, де росте соняшник. Добриво Моно-Бор допоможе усунути його нестачу.

Моно-Бор – це збалансований препарат, склад якого розроблявся спеціально для ґрунтів із нестачею бору. Препарат дуже корисний для олійних культур, оскільки сприяє збільшенню в насінні вмісту олії.

В досліджах також використовували мікродобриво Амін Боромол для позакореневого підживлення соняшнику у фазі 8-10 листків.

#### ***Мікродобриво Амін Боромол***

Мікродобриво Амін Боромол є органічним біостимулятором і коректором дефіциту бору і молібдену.

Переваги мікродобрива Амін Боромол:

- підвищення росту і розвитку рослин;
- запобігання випаровування, висока швидкість поглинання поживних речовин;
- швидкий рух поживних речовин у рослині;
- підвищення стійкості рослин до стресових факторів (нестача вологи та поживних речовин, коливання температури);
- оптимізація плодоношення, розвитку плодів, процесів цвітіння.

## РОЗДІЛ 5

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

#### 5.1. Площа листкової поверхні соняшнику залежно від оптимізації умов вирощування

Найважливішими морфологічними ознаками, які визначають формування продуктивність соняшнику є: висота рослини, довжина стебла, діаметр кошика та площа листкової поверхні. Ці показники відображають стан розвитку рослин і характер взаємодії між генотипом культури та умовами вирощування. Соняшник відносять до рослин, у стеблостої яких створюється певний світловий, водний та повітряний режим [9].

Для отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур, велике значення має площа листової поверхні рослин. Листкова поверхня – основний фотосинтезуючий орган рослин. Фотосинтез, що протікає в листках – унікальний процес перетворення енергії світла в енергію хімічних сполук, необхідних для метаболізму рослин [39].

Існує цілий ряд методів, для визначення листкової поверхні соняшнику. Одним із популярних є розрахунковий метод. Він базується на кореляційних зв'язках між площею листка та його лінійними розмірами, для цього використовується переводний коефіцієнт, який залежить від особливостей геометричної форми листа. Таким чином, для забезпечення високої точності розрахунків, необхідно визначати переводний коефіцієнт кожної сільськогосподарської культури окремо (з прикладу робіт О.М. Ганженка) [37].

Довжину листа вимірюють (по центральній жилці листа, від початку черешка до верхньої лопаті листа), ширину листа (середню ширину між двома бічними лопатями з кожного боку листа). Площу листкової поверхні визначають, множенням довжини на ширину і на переводний коефіцієнт 0,75 [39].

Внесення мікродобрив позитивно впливає на формування листкової поверхні. Важливим показником ефективності технологічного елемента сонячної системи є його фотосинтетичний потенціал [38].

У польових дослідях в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунєв В. В.» Дніпровського району Дніпропетровської області біометричні заміри рослин соняшнику, проводили у фазі цвітіння. Від проведення позакореневих підживлень, засвідчили позитивну динаміку. Мікродобрива вплинули на висоту рослин, яка на контрольному варіанті була на 3,6% нижча, за досліджуваний варіантом, де вносили Моно-Бор (2 л/га) + GumiSil-B (1 л/га) у фазі 8-10 листків, та на 1,2% нижча, за варіантом, де вносили Амін Боромол (0,5 л/га) у фазі 8-10 листків.

Таким чином, встановлено, що найбільшу висоту, яка змінювалась від 170 до 174 см мали рослини на варіантах де застосовували мікродобрива. Крім того, діаметр стебла на цих варіантах змінювався в межах 2,82-2,83 см. Використання мікродобрив позитивно вплинуло на кількість листків на 1 рослину та площу листкової поверхні. На варіантах, де застосовувались мікродобрива, кількість листків була на 6,7-9,6%, а площа листкової поверхні на 4,5-9,3% більша, в порівнянні з контролем (табл. 3).

Таблиця 3

**Біометричні показники рослин соняшнику залежно від застосування мікродобрив**

Варіант	Висота рослин, см	Діаметр стебла, см	Кількість листків на 1 рослину, шт	Площа листкової поверхні, тис. м <sup>2</sup> /га
Контроль (без застосування мікродобрив)	168	2,73	20,8	31,2
Моно-Бор (2 л/га) + GumiSil-B (1 л/га) у фазі 8-10 листків	174	2,83	22,8	34,1
Амін Боромол (0,5 л/га) у фазі 8-10 листків	170	2,82	22,2	32,6

## 5.2. Вплив рівня мінерального живлення на формування елементів структури врожайності соняшнику

Соняшник – це культура, яка дуже вимоглива до мінерального живлення. На продуктивність соняшнику впливає живлення необхідними макроелементами та цілим комплексом мікроелементів. Ключовим мікроелементом, який впливає на ріст та розвиток цієї культури є бор.

Внесення мінеральних добрив сприяло збільшенню росту і розвитку культури, а в результаті конкуренції, проходило самозріження рослини і сформувалася оптимальна густота стояння соняшнику (50 тис. рослин/га). Фенологічні спостереження показали, що ріст соняшнику в основному залежить від погодних умов, що склалися в період вегетації культури, та на фоні ряду зовнішніх факторів, зокрема мінерального живлення.

У польових дослідях в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунєв В. В.» Дніпровського району Дніпропетровської області, аналізуючи отримані дані зазначили, що підживленням у фазу 8-10 листків соняшнику мікродобривами, сприяло збільшенню діаметра кошика, кількість сім'янок у кошику, маси кошика, маси насіння 1 кошика та маси 1000 насіння. Було встановлено, що діаметр кошика на контрольному варіанті був на 7,8% нижче, за досліджуваний варіант, де вносили у фазу 8-10 листків Моно-Бор (2 л/га) + GumiSil B (1 л/га), та на 5,9% нижче, за варіант де вносили у фазу 8-10 листків Амін Боромол (0,5 л/га). Тобто, застосування мікродобрив добрив призвело до збільшення діаметра кошика, який в середньому змінювався від 16,2 до 16,5 см.

При визначенні елементів продуктивності соняшнику, встановлено, що кількість насіння у кошику – 1540 шт., маса насіння 1 кошика – 54,0 г, маса 1000 насінин – 35,1 г на контрольному варіанті була меншою за варіант де вносили мікродобрива (табл.4).

Застосування мікродобрива Амін Боромол (0,5 л/га) у фазі 8-10 листків, призвело до збільшення цих показників до 1547 шт, 58,4 г, 37,8 г відповідно.

Варіант де вносили мікродобрива Моно-Бор (2 л/га) + органо-мінеральне добриво GumiSil-B (1 л/га) у фазу 8-10 листків мав помітні переваги завдяки збалансованому вмісту макро- та мікроелементів, які швидко засвоюються рослинами. На цьому варіанті порівнюючи з контролем, кількість насіння в кошику була більшою на 67 шт. і склала 1607 шт. Маса насіння 1 кошика та маса 1000 сім'янок були більше за контроль відповідно на 8,3 г та 3,7 г.

Таблиця 4

**Елементи структури врожайності соняшнику залежно від застосування мікродобрив**

Варіант	Діаметр кошика, см	Кількість насінин у кошику, шт	Маса насіння 1 кошика, г	Маса 1000 насінин, г
Контроль (без застосування мікродобрив)	15,3	1540	54,0	35,1
Моно-Бор (2 л/га) + GumiSil-B (1 л/га) у фазі 8-10 листків	16,5	1607	62,3	38,8
Амін Боромол (0,5 л/га) у фазі 8-10 листків	16,2	1547	58,4	37,8

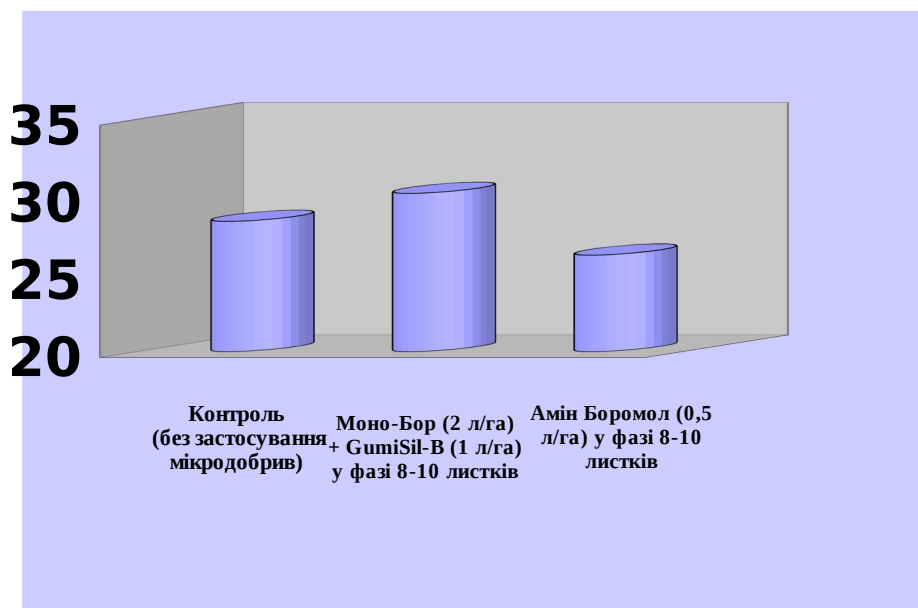
**5.3. Урожайність соняшнику залежно від оптимізації умов вирощування**

Урожайність є найважливішим показником ефективності рослинництва та сільськогосподарського виробництва загалом. Рівень урожайності відображається в економічних показниках, які характеризують рівень прибутковості сільського господарства, а також якість організаційної та господарської діяльності підприємства.

Під урожайністю розуміють, середній розмір продукції рослинництва з одиниці площі даної культури (т/га або ц/га). Урожайність – продуктивність

сільськогосподарської культури в конкретних умовах її вирощування. Розрізняють біологічну та господарську врожайність.

За сприятливих погодних умов досліджуваного року, соняшник сформував досить високий рівень урожайності в межах 26,24-30,23 ц/га, у порівнянні з контролем, де позакореневе підживлення не використовувалось (Рис.4).



**Рис. 1. Урожайність соняшнику за рахунок застосування мікродобрив, ц/га**

Завдяки впливу мікродобрив на ріст та розвиток культури, зменшення стресу для рослини від пестицидів та несприятливих погодних умов, в умовах 2021 вегетаційного року, застосування цих мікродобрив, призвело до збільшенню врожайності, у порівнянні з контролем. Застосування Моно-Бор (2 л/га) + GumiSil-B (1 л/га) у фазу 8-10 листків, сприяло підвищенню врожайності на 4,03 ц/га, що склало 30,23 ц/га. Менш ефективним було застосування препарату Амін Боромол (0,5 л/га) у фазу 8-10 листків. Застосування цього мікродобрива забезпечило прибавку урожайності на 2,18 ц/га, що і забезпечило підвищення урожайності до 28,42 ц/га.

## РОЗДІЛ 6

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Ефективність сільськогосподарського виробництва, на відміну від інших галузей народного господарства, оцінюється не тільки співвідношенням результатів діяльності та витрат на їх досягнення, а також використанням головного засобу виробництва – землі, від якого багато в чому залежить окупність вкладених витрат. Головним критерієм економічної ефективності, прийнято вважати прибуток на одиницю витрат праці та матеріальних ресурсів, за високої якості та забезпечення конкурентоспроможності продукції.

В умовах скорочення орних земель та зростання світової чисельності населення, найбільш гостро постає питання підвищення ефективності використання земельних ресурсів, як основи продовольчої безпеки. Успішне вирішення цієї проблеми, залежить від науково-обґрунтованої виробничої та збутової стратегій, в чому переконує світовий та вітчизняний досвід високоефективної організації підприємницької діяльності у сфері агропродовольчої безпеки [43].

За розрахунками економічної ефективності можна помітити, що внесення мікроелементів листовим підживленням, позитивно вплинуло на економічні показники.

Найвигіднішим варіантом було внесення Моно-Бору (2 л/га) + GumiSil-B (1 л/га) у фазі 8-10 листків, що забезпечило відносно чистий прибуток 17216 грн/га, а собівартість однієї тони 4599,33 грн/т. Подібні показники економічної ефективності отримали на ділянках, де вносили Амін Боромол (0,5 л/га) у фазі 8-10 листків. Умовний чистий прибуток склав 15952 грн/га, а собівартість 4683,09 грн/т.

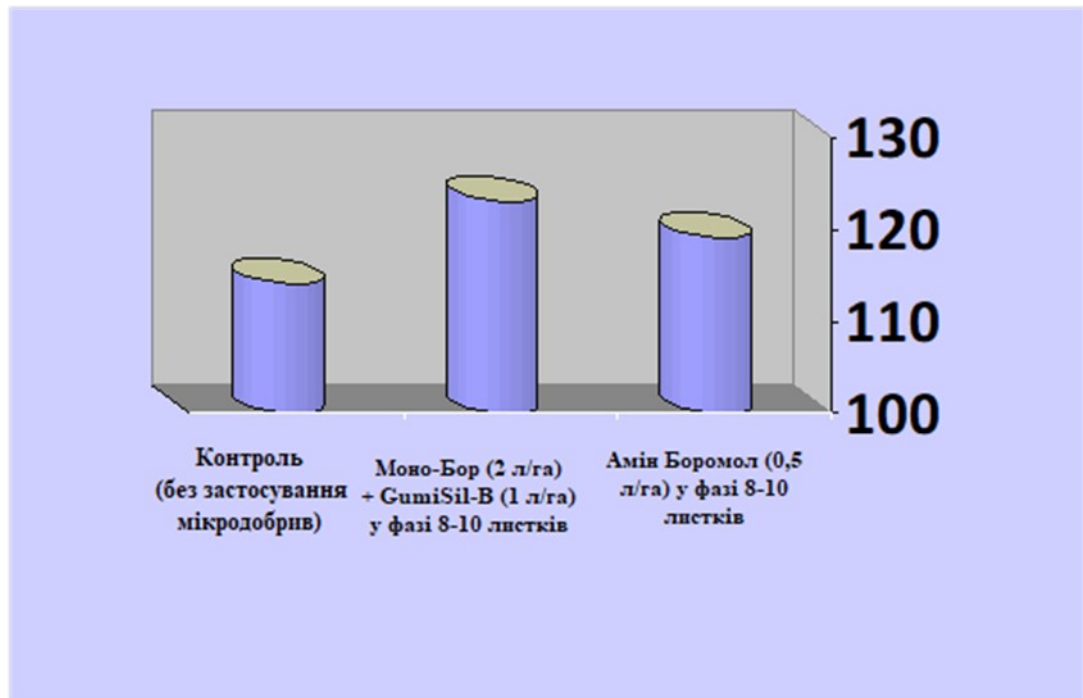
Розрахунок економічної ефективності використання мікродобрив, які були використані в досліді, наведені в таблиці 7.

**Економічна ефективність вирощування соняшнику залежно від  
варіантів позакореневого підживлення**

№ п/п	Показники	Варіанти дослідів		
		Контроль (без застосування мікродобрив)	Моно-Бор (2 л/га) + GumiSil-B (1 л/га) у фазі 8-10 листків.	Амін Боромол (0,5 л/га) у фазі 8-10 листків
1.	Урожайність, т/га	2,62	3,02	2,84
2.	Ціна 1 т насіння, грн	10300	10300	10300
3.	Вартість валової продукції, грн./га	26986	31106	29252
4.	Витрати всього, грн./га	12570	13890	13300
5.	Собівартість, грн./т	4797,70	4599,33	4683,09
6.	Чистий прибуток, грн/га	14416	17216	15952
7.	Рівень рентабельності %	114	123	119

Виявлено, що підживлення соняшнику має позитивний ефект, що відображається на таких ключових економічних показниках, як рентабельність та чистий прибуток. Крім того, внесення рідких мікроелементів частіше поєднують із внесенням засобів захисту рослин, ці агротехнічні заходи не вимагають додаткових витрат на роздільне внесення мікроелементів, підвищує врожайність, знижує стресостійкість рослин до несприятливих умов, підвищує ефективність (Рис. 2).





**Рис. 2. Рівень рентабельності соняшнику, залежно від застосування мікродобрив**

У польових дослідях, використання мікродобрив, в умовах 2021 вегетаційного року, підвищило рентабельність порівняно з контролем. Моно-Бор (2 л/га) + Gumisil-B (1 л/га) вносили у фазі 8-10 листків, що сприяло збільшенню рентабельності на 7,9%, та склало 123% порівняно з контролем. Менш ефективним було внесення препарату Амін Боромол (0,5 л/га) у фазі 8-10 листків. Використання цього мікродобрива підвищило рівень рентабельності на 4,4%, піднявши рентабельність до 119%.

## РОЗДІЛ 7

### ОХОРОНА ТА БЕЗПЕКА ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

#### 7.1. Загальні положення

Охорона праці – система соціально-економічних, правових, лікувально-профілактичних, організаційно-технологічних заходів і засобів захисту життя, здоров'я і працездатності людини в процесі праці. У загальній декларації прав людини зазначено, що кожен має право на справедливі та сприятливі умови праці. Охорона праці є важливою складовою соціально-трудова відносин [35].

Право на охорону праці реалізується через соціальний діалог, процес узгодження працівників, роботодавців та адміністрації, досягнення домовленостей та прийняття рішень щодо формування та реалізації соціально-економічної політики, регулювання праці, соціально-економічні відносини шляхом переговорів, консультацій або обміну інформації [36].

Працівники, які працюють на роботах підвищеної небезпеки, зобов'язані щорічно за рахунок роботодавця проходити спеціальне навчання та перевірку знань з нормативно-правових актів, що стосуються охорони праці.

Порядок навчання та перевірки знань посадових осіб з питань охорони праці регулюється типовим положенням, що затверджується центральним органом виконавчої влади, спеціально уповноваженим з нагляду за охороною праці.

Не можуть працювати працівники, у тому числі посадові особи, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці. Якщо працівники, у тому числі державні службовці, виявляють недостатні знання з питань охорони праці, вони протягом місяця мають пройти перепідготовку та іспит.

## **7.2. Стан охорони праці в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунев В.В.» Дніпровського району Дніпропетровської області**

Під час виробництва у господарстві «Фізична особа підприємець Окунев В.В.» Дніпровського району Дніпропетровської області, працівники піддаються впливу небезпечних та шкідливих виробничих факторів, властивих усім видам виробництва, в тому числі і процесу виробництва соняшнику. А саме: виробничий травматизм, отруєння, пожежа, опіки [29].

При вирощуванні, збиранні та первинної переробки соняшнику, необхідно забезпечити безпеку працівників у господарстві при розробці нових технологій, відповідно до таких вимог:

- виключення прямого контакту працівників із протруєним насінням під час завантаження в транспортний засіб.
- застосування сільськогосподарської техніки, автоматично підключеної до енергозасобів;
- забезпечення візуальною та звуковою сигналізацією, для безпечної дії працюючих агрегатів.

Працівники господарства мають право:

- брати участь у визначенні заходів з охорони праці та обирати представників з охорони праці;
- у разі серйозної загрози, працівник для безпеки та здоров'я має право не виконувати роботу. Працівники господарства дотримуються заходів безпеки та гігієни праці.

В господарстві, за охорону праці відповідає фізична особа підприємець Окунев В.В., який вирішує питання з охорони праці та контролює виконання таких функцій як:

- бере участь у розробленні та здійсненні комплексних заходів, щодо підвищення рівня охорони праці;
- забезпечує контроль технічного стану споруд і будівель, виробничого обладнання;

- забезпечує проведення профілактичних заходів, щодо усунення причин професійних захворювань і нещасних випадків;
- забезпечує профілактичні заходи, щодо усунення причин нещасних випадків та професійних захворювань;
- затверджує діючі на підприємстві правила з охорони праці;
- контролює дотримання працівниками вимог охорони праці;
- для ліквідації аварій в господарстві, допомоги потерпілим від нещасних випадків вживає певні заходи.

При аналізі загального стану охорони праці в господарстві, слід звернути увагу на такі моменти:

- між керівником охорони праці та адміністрацією існує тісний зв'язок;
- працівники вчасно проходять медичний огляд;
- для кожного працівника є посадова інструкція;
- своєчасне забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту (рукавицями, окулярами, спецодягом).

Недоліками стану охорони праці в господарстві є:

- на небезпечних ділянках відсутні попереджувальні знаки;
- механіки іноді ігнорують використання засобів індивідуального захисту;
- на території машинно-тракторного парку незадовільне освітлення;
- бажано покращити стан санітарних приміщень;
- не зайвим буде матеріально заохочувати працівників, що відповідально ставляться до виконання своїх обов'язків та бережно відносяться до матеріальних цінностей підприємства.

### 7.3. Аналіз нещасних випадків в умовах господарства «Фізична особа підприємець Окунев В.В.» Дніпровського району Дніпропетровської області

В господарстві «Фізична особа підприємець Окунев В.В.» Дніпровського району Дніпропетровської області для аналізу професійних захворювань та нещасних випадків використовуються такі методи:

1. *Статистичний метод* – заснований на вивченні кількісної залежності нещасних випадків та професійних захворювань від впливу небезпечних та шкідливих факторів виробництва, на підставі відповідних слідчих актів.

На основі статистичних методів визначаємо такі кількісні показники:

- коефіцієнт частоти нещасних випадків:

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} * 100;$$

де  $T$  – кількість нещасних випадків за досліджуваний період;

$P$  – середньосписочна кількість працівників господарства за відповідний рік;

$$K_{\text{ч}2019.} = 2/10 * 100 = 20;$$

$$K_{\text{ч}2020.} = 4/16 * 100 = 25;$$

$$K_{\text{ч}2021.} = 6/20 * 100 = 30;$$

- коефіцієнт тяжкості нещасних випадків :

$$K_{\text{м}} = \frac{D}{T};$$

де  $D$  – кількість днів непрацездатності, днів.

$$K_{\text{т}2019.} = 68/2 = 34;$$

$$K_{\text{т}2020.} = 72/4 = 18;$$

$$K_{\text{т}2021.} = 85/6 = 14;$$

- коефіцієнт втрат робочого часу:

$$K_{\text{вт}} = \frac{D}{P} * 100$$

$$K_{\text{вт}2019.} = 68/10 * 100 = 680;$$

$$K_{\text{вт}2020.} = 72/16 * 100 = 450;$$

$$K_{\text{вт}2021.} = 85/20 * 100 = 425;$$

Дані аналізу показані у таблиці 9.

2. *Технічний* – це спосіб визначення надійності машин і механізмів, тісно пов'язаних з травмами та аваріями.

3. *Монографічний* – це метод визначення факторів шкідливого виробництва, травматизму та професійних захворювань, що передбачає детальне вивчення виробничого обладнання, нещасних випадків, технологічних процесів, виробничих умов, психологічного клімату, ситуацій, аварій та професійних захворювань.

4. *Системний* – наголошує на цілісності явищ у розвитку та взаємозв'язку, забезпечує аналіз нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань загалом.

5. *Економічний* – це метод оцінки витрат на запобігання нещасним випадкам.

Профілактика професійних захворювань і виробничого травматизму, можлива шляхом ретельного вивчення причин. Для полегшення цих завдань, прийнято поділяти виробничий травматизм та професійні захворювання на технічні, санітарно-екологічні, організаційні та психофізіологічні групи [20].

Організаційні причини: відсутність знань з охорони праці, порушення правил, відсутність контролю, порушення стандартів, норм, заходів з охорони праці, порушення правил експлуатації обладнання, технічних регламентів, інструментів, транспортних засобів, порушення правил планово-попереджувального ремонту обладнання, неправильне використання інструментів, машин та обладнання.

З технічних причин: вихід з ладу виробничого обладнання, інструментів, механізмів, недосконалість технологічного процесу, дефекти конструкції обладнання, відсутність захисних та запобіжних пристроїв, сигналізації.

З санітарно-гігієнічних причин: на робочому місці у повітрі підвищений вміст шкідливих речовин, недостатня кількість освітлення, підвищений шум і вібрація, незадовільні кліматичні умови, порушення правил особистої гігієни [23].

Економічні причини: нерегулярна заробітна плата, низький дохід, бажання робити більше, ніж зазвичай, непостійні працівники, працівник працює в 2-х різних компаніях або неповний робочий день.

Психофізіологічні причини: втома персоналу через інтенсивні роботи, монотонність роботи, простудний стан працівника, незадоволеність роботою, психологічно-несприятлива атмосфера колективу.

Основними заходами, щодо запобігання та ліквідації нещасних випадків на виробництві та можливостей працевлаштування, є технічні та організаційні заходи [25].

Технічні заходи включають заходи, пов'язані з виробничою гігієною та безпекою за життя.

До заходів гігієни праці належать: організаційні, санітарні, заходи щодо запобігання впливу на працівників шкідливих факторів виробництва. Встановлення відповідної системи опалення, вентиляції та кондиціонування, має створити комфортний мікроклімат, заміна небезпечних та шкідливих речовин, герметизація шкідливих процесів, зменшення шуму і вібрації, забезпечення необхідних режимів праці та відпочинку, санітарного обслуговування.

Запобіжні заходи включають заходи, щодо запобігання шкідливому впливу факторів виробництва. До них належать: розробка та впровадження безпечного обладнання, автоматизація та механізація технологічних процесів, безпечний, самоблокуючий пристрій. Правильний та зручний пристрій управління. Впровадження автоматизації, процесів управління, системного адміністрування [26].

Організаційна діяльність включає: відповідне навчання з техніки безпеки, контроль, дотримання правил роботи, безпечну роботу, наукову

організацію, огляди, лекції, візуальне стимулювання працівників, технічне планування та профілактичний ремонт [23].

Таблиця 6

#### Аналіз нещасних випадків

№ п/п	Показники	Роки		
		2019	2020	2021
1.	Середньосписочна кількість працівників (Р):	10	16	20
2.	Кількість потерпілих, од (Т):	2	4	6
3	Кількість днів непрацездатності (Д):	68	72	85
4.	Коефіцієнт частоти нещасних випадків (Кч.):	20	25	30
5.	Коефіцієнт тяжкості нещасних випадків (Кт):	34	18	14
6.	Коефіцієнт втрат робочого часу (Кв.):	680	450	425

Якщо проаналізувати цю таблицю, то можна помітити тенденцію збільшення чисельності працівників за останні три роки. Щодо кількості нещасних випадків, то помітно, що їх кількість, навпаки зросла з 2 до 6 випадків. Найбільша кількість днів непрацездатності 72 та 85 спостерігалась у 2020 та 2021 роках. Досить високий коефіцієнт частоти нещасних випадків, був у 2021 році і становив 30. Найвищий коефіцієнт втрат робочого часу спостерігався у 2021 році і склав 425.

#### 7.4. Розробка інструкції з охорони праці під час внесення органо-мінеральних добрив

##### 7.4.1. Загальні положення

1. До роботи з органо-мінеральними добривами допускаються особи, старше 18 років, особи які не мають медичного протипоказання, пройшли вступний інструктаж, інструктаж на робочому місці, а також перевірку знань вимог охорони праці.

2. Особи, допущені до роботи, повинні виконувати лише ту роботу, яка доручена адміністрацією підприємства.



3. Особи, які працюють з органо-мінеральними добривами, повинні бути забезпечені спецодягом та засобами індивідуального захисту (комбінезоном, рукавицями, гумовими чоботами, респіраторами, захисними окулярами).

4. На робочих місцях забороняється куріння тютюну, користування відкритим вогнем. Куріння тютюну допускається під час відпочинку, на спеціально встановлених місцях, після ретельного миття рук, полоскання порожнини рота та носа.

5. У місцях застосування органо-мінеральних добрив, забороняється знаходження працівників, які не мають відношення до цієї роботи.

6. У разі нещасного випадку, слід негайно припинити роботу, сповістити про це адміністрацію та звернутися за медичною допомогою [24].

#### *7.4.2. Вимоги безпеки праці перед початком роботи*

1. Одягти робочий одяг. Якщо за умовами роботи потрібне застосування засобів індивідуального захисту, запобіжних пристроїв, перевірити їх на справність.

2. Оглянути робочу ділянку, прибрати з неї все, що може заважати роботі, звільнити проходи.

3. Перед початком застосування органо-мінеральних добрив, слід перевірити справність обладнання, відрегулювати норму витрати та провести пробні обробки, використовуючи як робочий розчин чисту воду [26].

#### *7.4.3. Вимоги безпеки праці під час внесення добрив*

1. Під час внесення органо-мінеральних добрив, забороняється проводити ручні роботи на цій ділянці.

2. Усі операції при внесенні органо-мінеральних добрив, слід проводити з навітряного боку, використовуючи засоби індивідуального захисту.

3. Машина та агрегати для внесення органо-мінеральних добрив, повинні бути укомплектовані вогнегасником, медичною аптечкою, бачком з водою, ємністю не менше 10 л, що використовується для технічних та гігієнічних цілей.

4. Машина, призначені для перевезення органо-мінеральних добрив, повинні бути справними, піддаватися очищенню та знешкодженню від залишків добрив.

5. Перед завантаженням (розвантаженням) органо-мінеральних добрив необхідно переконатися в наявності маркувальних даних (тарної етикетки), документа, що засвідчує вид продукції, та попереджувальних записів на упаковці [27].

#### *7.4.4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях*

1. Якщо в процесі роботи з органо-мінеральними добривами, відбулося порушення індивідуального захисту органів дихання, слід припинити роботу, зупинити обладнання та вийти із зони проведення хімічних робіт.

2. У разі виникнення пожежі, слід викликати пожежну допомогу 101, повідомити керівника робіт та вжити заходів, щодо ліквідації вогнища загоряння.

3. При попаданні в очі органо-мінеральних добрив необхідно негайно промити їх 2% розчином борної кислоти та струменем чистої води. Після промивання, на очі слід покласти пов'язку та відправити постраждалого до лікаря.

4. При появі ознак отруєння (головний біль, шум у вухах, запаморочення, нудота, блювота, втрата свідомості) постраждалого негайно слід винести на свіже повітря та організувати подачу кисню для дихання.

5. При попаданні на шкіру, ретельно змити препарат струменем води з милом, або не розмазуючи по шкірі і не втираючи, зняти його шматком тканини або тампоном вати, потім промити холодною водою;

6. При отруєнні через шлунково-кишковий тракт – випити кілька склянок води (теплої) або слабкого рожевого розчину марганцю та викликати блювання.

7. У всіх випадках отруєння органо-мінеральними добрива, необхідно доставити хворого до лікарні або викликати швидку допомогу [24].

#### *7.4.5. Вимоги безпеки праці після закінчення робіт*

1. Привести в порядок робоче місце.
2. Усі ділянки робочих місць, забруднені органо-мінеральними добривами, мають бути знешкоджені.
3. Очистити інструмент, прилад та покласти у відведене для них місце.
4. Зняти спецодяг, засоби індивідуального захисту та ретельно очистити їх.
5. Вимити обличчя та руки теплою водою з милом, прополоскати рот, прийняти душ [25].

Проаналізувавши результати розрахунків, можна помітити тенденцію збільшення чисельності працівників за останні три роки. Щодо кількості нещасних випадків, то помітно, що їх кількість, навпаки зросла з 2 до 6 випадків. Найчастішими причинами нещасних випадків є: виробничий травматизм, опіки та отруєння. Найбільша кількість днів непрацездатності 72 та 85 спостерігалась у 2020 та 2021 роках. Досить високий коефіцієнт частоти нещасних випадків, був у 2021 році і становив 30. Найвищий коефіцієнт втрат робочого часу спостерігався у 2021 році і склав 425.

Для усунення недоліків було ужито такі заходи як:

- забезпечення оптимальної температури та освітлення;
- вчасне проведення медичного огляду працівників);
- вчасне проведення інструктажу;
- забезпечення працівників відповідними засобами захисту;
- забезпечення попереджувальних знаків на небезпечних ділянках;
- створення куточку з охорони праці.

## ВИСНОВКИ

За результатами експериментальних досліджень, можна зробити такі висновки.

Від проведення позакоренових підживлень мікродобривами, засвідчили позитивний вплив на висоту рослин, яка на контрольному варіанті була на 3,6% нижча, за досліджуваний варіантом, де вносили Моно-Бор (2 л/га) + GumiSil-B (1 л/га) у фазі 8-10 листків, та на 1,2% нижча, за варіантом, де вносили Амін Боромол (0,5 л/га) у фазі 8-10 листків.

Використання мікродобрив позитивно вплинуло на кількість листків на 1 рослину та площу листкової поверхні. На варіантах, де застосовувались мікродобрива, кількість листків була на 6,7-9,6%, а площа листкової поверхні на 4,5-9,3% більша, в порівнянні з контролем.

3. Визначення елементів насінневої продуктивності соняшника, встановлено, що кількість сім'янок у кошику – 1540 шт., маса насіння 1 кошика – 54,0 г, маса 1000 сім'янок – 35,1 г на контрольному варіанті була меншою за варіанти де вносили мікродобрива. Застосування мікродобрива Амін Боромол (0,5 л/га) у фазі 8-10 листків призвело до збільшення цих показників до 1547 шт, 58,4 г, 37,8 г відповідно.

Завдяки збалансованому вмісту макро- та мікроелементів, які швидко засвоюються рослинами, помітну перевагу мав варіант, де застосовували мікродобрива Моно-Бор (2 л/га) + GumiSil-B (1 л/га) у фазу 8-10 листків. На цьому варіанті порівняно з контролем кількість насіння в кошику була більшою на 67 шт. і склала 1607 шт. Маса насіння 1 кошика та маса 1000 насінин були більше за контроль відповідно на 8,3 г та 3,7 г.

Вплив мікродобрив на ріст та розвиток культури, підвищення стійкості до стресу від застосування пестицидів та несприятливих погодних умов призвів до збільшенню врожайності, у порівнянні з контролем. Застосування Моно-Бор (2 л/га) + GumiSil-B (1 л/га) у фазі 8-10 листків, сприяло підвищенню врожайності на 4,03 ц/га, що склало 30,23 ц/га. Менш

ефективним було застосування препарату Амін Боромол (0,5 л/га) у фазі 8-10 листків – прибавка урожайності склала 2,18 ц/га, урожайність 28, 42 ц/га.

За розрахунками економічної ефективності можна помітити, що внесення мікроелементів позакореневим способом, позитивно вплинуло на економічні показники. Найбільш вигідним виявився варіант з внесенням Моно-Бор (2 л/га) + GumiSil-B (1 л/га) у фазі 8-10 листків, яке забезпечило умовно чистий прибуток 17216 грн/га, а собівартість однієї тони 4599,33 грн/т. При застосуванні Амін Боромол (0,5 л/га) у фазі 8-10 листків ці показники становили відповідно 15952 грн/га та 4683,09 грн/т.

Застосування Моно-Бор (2 л/га) + GumiSil-B (1 л/га) у фазі 8-10 листків, сприяло підвищенню рівня рентабельності на 7,9%, що склало 123%, у порівнянні з контролем. Менш ефективним було застосування препарату Амін Боромол (0,5 л/га) у фазі 8-10 листків . Рівень рентабельності становив 119%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Трансформація азотного фонду чорнозему опідзоленого у польовій сівозміні під впливом удобрення / Г. М. Господаренко, І. С. Кравець // Зб. наук. пр. Вінниц. держ. аграр. ун-ту. - 2000. - Вип. 7. - С. 68-72.
2. Агрохімічне обслуговування сільськогосподарських формувань : навч. посіб. / В.І. Лопушняк, І.О. Корчинський, М.М. Вислободська, І.М. Пархуць, Б.І. Пархуць. - Львів: Новий Світ-2000, 2011. - 288 с.
3. Система застосування добрив: Підручник / А. П. Лісовал, В. М. Макаренко, С. М. Кравченко. - К.: Вища школа, 2002. - 119 с.
4. Рослинництво: Підручник. О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко - К.: Аграрна освіта, 2001. - 357 с.
5. Музиченко О.О. Соняшник український. Пропозиція. 2004. №10. С. 45 – 47.
6. Ґрунтознавство з основами геології: підручник [Назаренко І.І., Польчина С.М., Дмитрук Ю.М. та ін.]; за ред. І.І. Назаренка. Чернівці: Книги ХХІ, 2006. 346 с.
7. Вольф В.Г. Соняшник на Україні: навч.посібник. К.: Центр учбової літератури, 1998. 192с.
8. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
9. Кириченко В.В., Маркова Т.Ю. Ідентифікація морфологічних ознак соняшнику. Харків, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2007. 78 с.
10. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення; за ред. Д. Мельничука, Дж. Гофман, М. Городнього. – К. : Арістей, 2004. – 488 с.
11. Скалецька Л.Ф. Соняшник. Агроном. 2009. №4. С. 8-11.
12. Васильев Д.С. Подсолнечник: учебн. Пособие. М.: Агропромиздат, 1990. С. 113-114.
13. Лукашев А.І. Нова система застосування мінеральних добрив під соняшник на вилужених чорноземах / А.І. Лукашев, Н.М. Тишков, А.А.

Лукашев // Наук.-техн. бюлл. ВНДІ олійних культур. - Краснодар, 1986. - Вип. 1. - С. 14-21.

14. Васьківська С. Кращі гібриди соняшника, занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2008 році / С. Васьківська, Г. Жаркова, // Пропозиція – інформаційний щомісячник. – 2008. – №5. – С. 64 -65.

15. Ґрунти України і підвищення їх родючості / під ред. Н.І. Полупан та ін. - К.: Урожай, 1988. - 293 с.

16. Полупан М.І. Класифікація ґрунтів України / М.І Полупан, В.Б. Соловей, В.А.Величко – Київ, Аграрна наука, 2005. – 299 с.

17. Теплицький М.Г. Багатокритеріальний вибір комплексів технічних засобів для тваринництва. Техніка в сільському господарстві. 1989. №6. С. 25.

18. Кириченко В.В., Маркова Т.Ю. Ідентифікація морфологічних ознак соняшнику. Харків, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2007. 78 с.

19. Гопчак В.О. Сорти і гібриди соняшнику. Насінництво. 2005. №8. С. 16- 22.

20. Скалецька Л.Ф. Соняшник. Агроном. 2009. №4. С. 8-11.

21. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: навчальний посібник. К.: Аграрна освіта, 2001. 126 – 135 с.

22. Обладунків Б.А. Методика польового досвіду (з основами статистичної обробки результатів досліджень). М.: Колос, 1973. 28 - 40 с.

23. Осадчук І. П., Сакун М. М., Осадчук П. І., Столярова Т.В. Охорона праці в галузях сільського господарства: Навчальний посібник. Одеса: Видавництво Барбашин, 2007. 480 с.

24. Бадагуєв, Б.Т. Охорона праці в сільському господарстві / Б.Т. Бадагуєв. - М.: Альфа-Пресс, 2010. - 424 с.

25. НПАОП 01.1-1.01-00. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К.: Основа, 2000. 158 с

26. Коробко В.І. Охорона праці, навчальний посібник для студентів, вузів 2012.
27. В.Ц. Жидецький, В.С. Джигирей, А.В. Мельников. Основи охорони праці. Львів 2000. 155-185 с.
28. Грідін, А.Д. Охорона праці та безпека на шкідливих і небезпечних виробництвах / А.Д. Грідін. - М.: Альфа-Пресс, 2011. - 160 с.
29. Подпрядов Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М., Хилевич В.С. Зберігання і переробка продукції рослинництва. К.: Мета, 2002. 495 с.
30. <https://superagronom.com/articles/446-rezultati-doslidiv-88-gibridiv-sonyashniku-sistem-zahistu-ta-jivlennya-u-sezoni-2020>
31. [http://dolina.ua/files/8/Rekomedacii\\_poltava.pdf](http://dolina.ua/files/8/Rekomedacii_poltava.pdf)
32. [http://dolina.ua/files/8/6\\_faxovi.pdf](http://dolina.ua/files/8/6_faxovi.pdf)
33. <http://journals.uran.ua/pbsd/article/view/237160>
34. <https://www.agronom.com.ua/efektyvnist-pozakorenevogo-pidzhyvlennya-sonyashnyku/>
35. Про охорону праці від 14.10.1992 № 2694-XII. Режим доступу до ресурсу: [https://kodeksy.com.ua/pro\\_ohoronu\\_pratsi283\\_new/statja18.htm](https://kodeksy.com.ua/pro_ohoronu_pratsi283_new/statja18.htm)
36. Беликов А. С. Охрана труда в агропромышленном комплексе Украины. Учебник для студентов высших учебных заведений Украины III-IV уровня аккредитации / А. С. Беликов, В.В. Сафонов, А.И. Левченко // Черкасы: издатель Чабаненко Ю. А., 2014. 646 с.
37. Квак В. М., Ганженко О. М., Зиков П. Ю., Хіврич О. Б. Визначення площі листкової поверхні розрахунковим методом. Новітні агротехнології 2017. № 5.
38. Пермяков, А.Н. Методика определения площади листьев с помощью программы определения площади «AREAS» [Електронний ресурс] / А.Н. Пермяков, В.Г. Васин, А.А. Толпекин, Е.В. Зуев. – Электрон. дан. и прогр. – Самара: Самарская ГСХА.
39. Соломко О.Б. Методика определения площади листьев [Електронний ресурс] / О.Б. Соломко, О.С. Ключкова, Г.В. Цветков –



Агросборник.ру – УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

40. О. Гончар, канд. с.-г. наук; В. Кириченко, д-р с.-г. наук; Г. Крошко; І. Панченко, канд. с.-г. наук; В. Стрій, канд. техн. наук (науковий керівник); О. Шовгун.

41. Географія України. Атлас: 8-9 класи / Упоряд. О.Я. Скуратович, Н.І. Чанцева; ред. С.В. Капустенко. – К.: ДНВП “Картографія”, 2003. – 48 с.

42. Географія України. Атлас: 8-9 класи / Упоряд. О.Я. Скуратович, Н.І. Чанцева; ред. С.В. Капустенко. – К.: ДНВП “Картографія”, 2003. – 48 с.

43. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: підручник. К. КНЕУ. 2002. -264 с.

44. Ткаліч Ю.І. Вплив мікродобрив і стимуляторів росту рослин на продуктивність соняшнику у Північному Степу України / Ю.І. Ткаліч // Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН, № 23, 2016: 169-177.

45. В. Сайко, д-р с.-г. наук; В. Камінський, д-р с.-г. наук (науковий керівник); П. Вишнівський, канд. с.-г. наук; М. Драган, канд. с.-г. наук; П. Гринчук, канд. с.-г. наук; Д. Шляхтуров; О. Любчич.