

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,  
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА ЗЕМЛЕРОБСТВА І АГРОХІМІЇ ІМ. В. І. САЗАНОВА**

# **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«ВПЛИВ ПОЗАКОРЕНЕВОГО ПІДЖИВЛЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ  
ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Насінництво і насіннезнавство  
спеціальність 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти магістр  
Групи 201 А\_мд\_2022 (НН)\_2  
Корж Антон Вікторович

Керівник: Гордеева Олена Федорівна,  
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент:  
Міленко Ольга Григорівна,  
кандидат сільськогосподарських наук,  
доцент

Полтава – 2023 року

## ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ .....	6
РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) .....	11
1.1 Ботанічна характеристика соняшнику .....	11
1.2 Біологічні особливості соняшнику .....	12
1.3 Формування врожайності соняшнику залежно від застосування позакореневого підживлення рослин у період вегетації .....	15
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	21
2.1 Загальна характеристика місця проведення досліджень .....	21
2.2 Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень .....	22
2.3 Методика проведення досліджень .....	29
2.4 Матеріал для досліджень .....	32
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	37
3.1 Польова схожість насіння соняшнику залежно від гібриду та системи удобрення .....	37
3.2 Тривалість періоду вегетації рослин соняшнику залежно від гібриду та системи удобрення .....	39
3.3 Вплив системи удобрення на площу листкової поверхні гібридів соняшнику .....	41
3.4 Урожайність насіння соняшнику залежно від гібриду та системи удобрення .....	42
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДУ ТА СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ .....	44
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА .....	47

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	49
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	53
ДОДАТКИ .....	62
АНОТАЦІЯ	

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Насіння сучасних високоолійних гібридів характеризується вмістом рослинної олії 50–55 % у абсолютно сухій масі ядер. Олія виготовлена із насіння соняшнику належить до групи напіввисихаючих та має йодне число 112–124. Незважаючи на високу чисельність технічних культур, саме посіви соняшнику забезпечують найбільший вихід якісної рослинної олії з 1 га площі. Цей показник коливається у середньому 750 кг/га при отриманні середньої врожайності в умовах товарного сільськогосподарського виробництва.

Високі смакові властивості та краща поживність і рівень засвоєння напіввисихаючої олії з насіння соняшника, забезпечують їй конкурентну перевагу над іншими харчовими оліями рослинного походження. Беззаперечна та унікальна цінність олії із соняшникового насіння, як продукту харчування широкого вжитку, характеризується високим показником умісту ненасичених жирних кислот (до 90 %). У тому числі, лінолева (55–60 %) та олеїнова (30–35 %).

За останні 50 років середня врожайність соняшнику у виробничих посівах України на товарні цілі становила 1,7–2,2 т/га. Однак тенденція до збільшення продуктивності цієї культури має зростаючі показники. Найвищу врожайність отримували у посівах інтенсивної технології вирощування, яка коливалась на рівні 3 т/га. В умовах зрошення цей показник варіював у межах 3,8–4,0 т/га.

Соняшник не тільки провідна олійна культура, але й часто має застосування у кормовиробництві, кондитерській промисловості, декоративному рослинництві. Суцвіття соняшнику (кошик) використовують як цінний корм для тварин. Загалом із посівів можна отримати 56–60 % маси кошиків, у порівнянні із масою отриманого насіння. Зокрема добре поїдають соняшникові кошики велика рогата худоба та вівці. Суцвіття характеризується високим вмістом перетравного протеїну (6,2–9,9 %),

рослинної олії (3,5–6,9 %), клітковини (13,0–17,7 %) та безазотистих екстрактивних речовин (43,9–54,7 %). Також із кошиків виготовляють борошно, яке за поживністю рівноцінне пшеничним висівкам та його 100 кг відповідає 80–90 кг вівса і 70–80 кг ячменю. Суцвіття соняшнику з успіхом використовують у процесі виробництва харчового пектину. Який в подальшому додають, як інгредієнт до кондитерських виробів.

Універсальність використання соняшнику обумовлено також вирощуванням його і в зеленому конвеєрі, як кормової культури. Посіви цієї культури формують, в середньому, до 60 т/га зеленої маси. Його зелена маса в чистому вигляді придатна для використання як компонент для високопротеїнових сумішей з іншими кормовими компонентами в технології виготовлення силосу. Який має високу засвоювальну здатність та добре поїдається худобою і за поживністю не поступається силосу з кукурудзи. 1 кг такого корму відповідає 0,14–0,15 корм. од., 10–13 г перетравного протеїну, 500 мг кальцію, 29 мг фосфору та понад 25 мг провітаміну А.

Для галузі бджільництва соняшник відомий як чудовий медонос. У середньому з 1 га посівів бджоли за сезон можуть зібрати до 38 кг меду, що в свою чергу сприяє значному поліпшенню запилення квітів та, як результат підвищенню врожайності насіння. Відоме використання соняшнику для створення куліс взимку і снігозатримання на парових полях. Як попередник, як просапна культура, залишає поле очищене від бур'янів.

Формування стабільної урожайності соняшнику забезпечується всіма можливими засобами підвищення продуктивності посівів. Найменш енергетично затратний процес у підвищенні продуктивності посівів – це підбір високоврожайних гібридів.

**Мета і завдання досліджень.** Метою наших досліджень було встановити рівень урожайності сучасних гібридів соняшнику, залежно від системи удобрення.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- провести підрахунок густоти рослин у фазі повних сходів і визначити польову схожість насіння соняшнику залежно від гібриду;
- виконати фенологічні спостереження за стадіями росту і розвитку гібридів соняшнику та зафіксувати тривалість всього періоду вегетації;
- виміряти площу листкової поверхні посівів залежно від гібриду та системи удобрення соняшнику;
- встановити вплив гібриду та варіанту позакореневого підживлення на формування врожайності насіння соняшнику;
- провести розрахунки економічної ефективності досліджуваних елементів технології вирощування соняшнику.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше встановлено рівень формування врожайності сучасних гібридів соняшнику в умовах Полтавської області. Визначено врожайність гібридів соняшнику залежно від системи удобрення. Встановлено вплив досліджуваних елементів технології на закономірності росту й розвитку рослин соняшнику.

**Практичне значення одержаних результатів.** За отриманими результатами економічної ефективності вирощування гібридів соняшнику залежно від позакореневого підживлення отримали найкращий показник за варіантом посівів гібриду СИ Арізна за умови удобрення повним мінеральним добривом  $N_{100}P_{70}K_{80}$  та застосуванням 2-х підживлень препаратом Еколайн Олійний. Вирощування культури за такою технологією демонструвало отримання прибутку в розмірі 19968 грн./га, а рівень рентабельності виробництва – 115,07 %.

Для виробничих умов рекомендовано вирощувати гібрид соняшнику СИ Арізна та застосовувати удобрення культури повним мінеральним добривом  $N_{100}P_{70}K_{80}$  і проведенням 2-х підживлень препаратом Еколайн Олійний, з нормою 2 л/га. Під час вегетації культури перше підживлення планувати на період 2-4 справжніх листків (ВВСН – 12–14), а друге – у період появи 6-8 справжніх листків (ВВСН – 16–18) соняшнику.

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

**Об'єкт дослідження:** вплив на процеси росту і розвитку, формування врожайності соняшнику залежно від гібриду та застосування мінеральних добрив.

**Предмет дослідження:** рослини соняшнику, польова схожість насіння, тривалість періоду вегетації, площа листкової поверхні, фактори формування урожайності, елементи технології вирощування, економічна ефективність елементів технології вирощування.

**Методи дослідження.** Під час роботи використовували загальнонаукові й спеціальні методи наукових досліджень. Загальнонаукові методи, які застосовували: гіпотеза, спостереження, експеримент, аналіз, синтез, абстрагування, індукція та дедукції. Спеціальні агрономічні методи досліджень застосовували такі: польовий (для виявлення істотної різниці між варіантами дослідів); кількісної оцінки впливу кожного фактору на врожайність культури; дисперсійний аналіз отриманих даних результатів експериментальних польових дослідів (для оцінки достовірної різниці між варіантами схеми дослідів та частки впливу дії досліджуваних факторів; економічно-порівняльний з елементами розрахунків (для встановлення економічної ефективності застосування досліджуваних елементів технології вирощування соняшнику).

**Апробація результатів наукових досліджень роботи.** Основні положення кваліфікаційної роботи були представлені та обговорені на засіданні кафедри землеробства і агрохімії ім. В. І. Сазанова та на VI-й Науково-практичній інтернет – конференції «Актуальні питання стабілізації аграрного виробництва за умов глобального потепління», яка відбувалася 7 грудня 2023 року.

**Структура та обсяг дипломної роботи.** Кваліфікаційна робота викладена на 62-х сторінках машинописного тексту та складається із загальної характеристики роботи, 6-ти розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

## РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

### 1.1 Ботанічна характеристика соняшнику

Соняшник – це ботанічний таксон з класу дводольних родини айстрових *Asteraceae*. Латинська назва виду *Helianthus annuus* 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 густотою, 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 насіння містять до 52 – 55 % рослинної олії. Насінина (ядро) складається із зародка, сім'ядоль та корінця. Ядро вкрите тонкою прозорою оболонкою.

За біологічними особливостями соняшник має перехресне запилення. Тому показник повного запилення квітів можливо підвищити, за рахунок вивезення пасіки із бджолосім'ями до посівів соняшника [15].

## 1.2 Біологічні особливості соняшнику

За оптимальним температурним режимом соняшнику потрібно достатньо тепла, тому він 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

°C [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. Впродовж вегетаційного періоду соняшник використовує вологу нерівномірно. Під час міжфазного періоду сходи – утворення кошика, використовує 23 % необхідної вологи, в період утворення кошика і до цвітіння до 60 %, а в міжфазний період цвітіння – збирання насіння майже 17 %, від загальної потреби необхідної вологи.

Тому визначальний вплив на формування високого та стабільного врожаю має вологозабезпеченість посівів у фазі цвітіння – формування сім'янки. В умовах дефіциту вологи у цей період вегетації різко знижується показник урожайності, що обумовлено формуванням значної пустозерності, щуплого насіння, яке є невиконане та зменшення кількості насіння в кошику. Отже, в технології вирощування соняшнику за посушливих умовах істотний вплив матиме нагромадження в ґрунті запасів продуктивної вологи, за рахунок снігозатримання та штучного зрошення [26].

Рослини соняшнику дуже вимогливі до освітлення. В умовах затінення та хмарної погоди послаблюються ростові процеси та розвиток рослин, формується нетипового малого розміру листя та невеликі кошики, що має негативний кореляційний зв'язок із урожайністю насіння. Соняшник за фотоперіодизмом – рослина короткого світлового дня. У посівах півночної частини нашої країни вегетаційний період збільшується [27].

Посіви соняшнику дуже вимогливі до родючості та структурності ґрунтів. Оптимальними для нього вважаються супіщані та суглинкові чорноземи і каштанові ґрунти, що характеризуються нейтральною або

слабокислою реакцією (рН) ґрунтового розчину 6,0–6,8. Не бажано використовувати для вирощування соняшнику важкі безструктурні та легкі піщані, а також солонцюваті та, навпаки – дуже кислі ґрунти. Посіви соняшнику краще, у порівнянні з іншими культурами засвоює 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. Ранньостиглі гібриди мають менш тривалі міжфазні періоди. В середньому тривалість вегетаційного періоду у сортів та гібридів, за всіма групами 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].

### 1.3 Формування врожайності соняшнику залежно від застосування позакореневого підживлення рослин у період вегетації

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.

На ринку комплексних добрив та мікродобрив України переважають марки добрив закордонних виробників, а саме Valagro, Tessengerlo, 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), Плантофол (містить Zn, Fe, Mn, Cu у вигляді хелатного комплексу EDTA) [43].

Також можна виокремити такі марки мікропрепаратів на українському ринку мікродобрів 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 мікродобрів, 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 2009 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

рН 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].

Таким чином, на даний час питання оптимізації живлення рослин при вивченні та впровадженні у виробництво нових перспективних гібридів соняшнику різних за тривалістю вегетаційного періоду з метою підвищення їх урожайності та якості насіння є ще недостатньо вивченим і потребує подальших досліджень. Ці фактори будуть сприяти вирішенню продовольчої проблеми в країні й світі в цілому та забезпеченню населення повноцінними продуктами харчування.

## РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Загальна характеристика місця проведення досліджень

Експериментальні дослідження проводили на полях Фермерського господарства «Надія» Великобагачанського району Полтавської області, господарський центр агроформування знаходиться в с. Остап'є. Земельні ділянки ФГ «Надія», які призначені для сільськогосподарського товарного виробництва розташовані в межах населених пунктів: с. Остап'є, с. Олєфірки, с. Нове Остап'є, с. Підгірки Великобагачанського району Полтавської області.

Загалом у користуванні ФГ «Надія» 544,71 га сільськогосподарських угідь, з них 544,71 га – рілля.

Таблиця 2.1

Посівні площі та врожайність сільськогосподарських культур у  
господарстві впродовж останніх трьох років

Культура	2021		2022		2023	
	Площа посіву, га	Врожайність, ц/га	Площа посіву, га	Врожайність, ц/га	Площа посіву, га	Врожайність, ц/га
Соя	5	29,0	130	28,5	180	27,0
Кукурудза на зерно	269,71	70,8	250	100	218,06	80
Соняшник	270	29,3	150	28,4	150	26,1
Всього, га	544,71		530,0		548,06	

Найбільші посівні площі у господарстві відведено для вирощування кукурудзи на зерно (табл. 2.1).

## 2.2 Ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень

Великобагачанський район територіально розташований в центральній частині Полтавської області у зоні Лівобережного Лісостепу.

Впродовж останніх десяти років територія лівобережного Лісостепу України відзначається складною геологічною будовою. Така особливість зумовлена впливом ендогенних та екзогенних чинників, які сформувалися під активною дією тектонічних факторів. Це явище призвело до формування особливостей рельєфу. Райони розташовані у зоні достатньої, але нестійкої зволоженості.

Ґрунтоутворюючі материнські породи земель цієї агрокліматичної зони різні за еволюційним походженням, віком та структурою. На землях виведених під луки та пасовища вони представлені здебільшого сучасним алювієм і лесом та лесоподібними породами.

Лівобережний Лісостеп ототожнюється з помірно континентальним кліматом та погодою. Середньорічна температура повітря за багаторічними даними (останні 30 років) становить + 8 °С, упродовж червня вона коливається на рівні + 18–21 °С, а січня сягає мінус 5–7 °С. Сніговий покрив тримається в середньому від 90 до 100 діб. Обласні регіони характеризуються строкатим режимом вітрів. Надходження опадів відбувається нерівномірно, здебільшого в літній період року з дощовими водами та взимку – від танення снігу. Сума надходження опадів за рік досягає 480–560 мм. Узимку надходження опадів відповідає загальній частці 18 % від загальної суми за рік, у весняний та осінній період 22 %, а влітку до 38 %.

Встановлено, що у цій групі чинників також спостерігається істотний взаємовплив кожного окремого елемента. Рельєф сформовано під впливом геолого-морфологічної будови.

Найбільш поширені ґрунти господарства чорноземи типові і чорноземи сильнореградовані і середньозмиті, площа цих ґрунтів становить 147,6 га (табл. 2.2). Також значну частку в структурі ріллі, якою користується

ФГ «Надія», займають чорноземи типові малогумусні та чорноземи сильнореградовані, площа цих ґрунтів становить 218,0 га.

Таблиця 2.2

## Характеристика ґрунтів господарства

№ поля	Площа, га	Назва ґрунту
1	39,60	Чорнозем типовий та чорнозем сильнореградований середньозмитий
2	108,00	Чорнозем типовий та чорнозем сильнореградований середньозмитий
3	47,70	Чорнозем типовий та чорнозем сильнореградований слабозмитий
4	61,70	Лучно-чорнозем слабосолонцюватий солончак
5	70,00	Чорнозем типовий малогумусний і чорнозем сильнореградований
6	40,00	Чорнозем типовий малогумусний і чорнозем сильнореградований
7	20,00	Чорнозем типовий малогумусний і чорнозем сильнореградований
8	41,00	Чорнозем типовий малогумусний і чорнозем сильнореградований
9	37,00	Чорнозем типовий малогумусний і чорнозем сильнореградований

У залежності від різноманітності рельєфу земель коливаються навіть кліматичні умови. Від цього фактору залежить інтенсивність розвитку вітрової та водної ерозії, ґрунтових ресурсів, які, безпосередньо, утворюються на основі ґрунтоутворюючих (материнських) порід, швидкості процесу ґрунтоутворення. Чинників, що прямолінійно впливають на зміну клімату, декілька, однак вони суттєво регулюють ґрунтоутвірні процеси, які

відбуваються під впливом зтяжного прохолодного, достатньо довгого, здебільшого сухого весняного періоду та теплого і в останній період засушливого літа. Також накладає свій відбиток досить тепла тривала, здебільшого дощова осінь і, як правило, м'якої відлигої зими. За таких обставин життєдіяльність вільноживучих ґрунтових мікроорганізмів ні в якому разі не сповільнюється упродовж всього активного сезону росту вегетативної маси більшості сільськогосподарських культур. Інколи таке явище фіксують навіть у зимовий період. У наслідок таких природних процесів, у зоні Лісостепу високородючі ґрунти.

Залежно від основних материнських ґрунтоутворюючих порід, впливу кліматичних факторів на полях у зоні лівобережного Лісостепу України утворилося численне та різноманітне угруповання ґрунтів (родючістю та за товщиною гумусового орного горизонту). На пасовищах та луках ці типи ґрунтів налічують лучні, лучно-чорноземні, лучно-болотні ґрунтовідміни, дуже часто засолені та солончакуваті. За структурою механічного складу здебільшого серед земель переважають суглинки важкі та середні.

Рілля господарства, 357,0 га, характеризуються нейтральної реакцією ґрунтового розчину, а 108,0 га належать до ґрунтів з близькою до нейтральної реакції ґрунтового розчину (табл. 2.3). Вміст гумусу для всіх земельних ділянок – середній. Забезпеченість орного шару легкогідролізованим азотом дуже низька. Вміст рухомих форм фосфору та калію – середній.

Загалом земельні ділянки, які знаходяться у користуванні ФГ «Надія» придатні для ведення товарного сільськогосподарського виробництва.

Таблиця 2.3

## Еколого-агрохімічна характеристика ріллі ФГ «Надія»

Показники стану грунту	№ поля та площа, га				
	1 (39,60)	2 (108,00)	3 (47,70)	4 (61,70)	5 (70,00)
рН сольове	7,2	6,0	6,8	7,4	6,3
Вміст в орному шарі, %					
Гумус	2,59	2,44	2,44	2,26	2,78
Азот	81,2	84,0	89,6	79,8	81,2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	108,1	64,5	44,8	199,0	91,7
K <sub>2</sub> O	99,5	81,1	72,6	153,0	80,2
Рухомих форм мікроелементів, мг/кг ґрунту					
Бор	0,93	1,00	1,16	1,64	1,31
Марганець	29,49	24,22	26,74	28,81	25,97
Кобальт	0,77	0,79	0,56	0,56	0,70
Мідь	0,39	0,30	0,24	0,29	0,39
Цинк	0,42	0,31	0,20	0,45	0,31
Агрохімічна оцінка, в балах	47,46	40,33	39,34	58,1	45,96
Рівень забруднення ґрунтів					
Кадмій, мг/кг	0,11	0,08	0,08	0,25	0,19
Свинець, мг/кг	1,37	1,70	1,54	1,66	1,67
Ртуть, мг/кг	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Цезій-137, Кі/км.кв.	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Еколого- агрохімічна оцінка, в балах	47,46	39,53	38,55	55,8	45,05

Продовження таблиці 2.3

Показники стану ґрунту	№ поля та площа, га			
	6 (40,00)	7 (20,00)	8 (41,00)	9 (37,00)
pH сольове	6,5	6,8	6,6	6,8
Вміст в орному шарі, %				
Гумус	2,59	2,96	2,26	2,59
Азот	79,8	93,8	89,6	89,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	78,4	128,8	109,0	151,8
K <sub>2</sub> O	101,6	142,2	116,3	114,9
Рухомих форм мікроелементів, мг/кг ґрунту				
Бор	1,25	0,63	0,84	0,65
Марганець	25,25	34,65	28,29	24,48
Кобальт	0,71	0,37	0,30	0,65
Мідь	0,21	0,25	0,15	0,19
Цинк	0,25	0,26	0,21	0,20
Агрохімічна оцінка, в балах	43,82	48,5	43,61	44,6
Рівень забруднення ґрунтів				
Кадмій, мг/кг	0,05	0,04	0,04	0,06
Свинець, мг/кг	1,39	1,98	1,32	1,25
Ртуть, мг/кг	0,01	0,01	0,01	0,01
Цезій-137, Кі/км.кв.	0,50	0,50	0,050	0,50
Еколого- агрохімічна оцінка, в балах	43,82	47,53	43,61	44,6

Таблиця 2.4

Температура повітря за 2021–2023 рр. та середня багаторічна, °С

Місяць	Декада	Рік			Середньобагаторічні дані
		2021	2022	2023	
Січень	1	-2,4	+0,9	-6,5	-5,3
	2	-2,0	-2,7	+0,9	-7,6
	3	-5,2	-15,3	-1,0	-6,8
Лютий	1	+1,0	-6,6	-2,2	-5,6
	2	-1,8	+2,8	-6,2	-5,6
	3	-1,7	+0,2	+1,9	-4,7
Березень	1	0,0	+2,9	+2,3	-2,8
	2	-0,6	+5,4	+4,5	-0,6
	3	-1,6	+8,7	+4,8	3
Квітень	1	+7,0	+5,9	+5,0	7,2
	2	+11,4	+9,9	+10,1	8,4
	3	+14,4	+13,3	+13,0	11,1
Травень	1	+18,9	+13,5	+13,6	13,8
	2	+20,8	+19,9	+15,3	15,9
	3	+20,6	+21,9	+19,7	16,4
Червень	1	+19,0	+21,1	+20,9	18,3
	2	+22,2	+17,0	+20,7	18,2
	3	+23,5	+17,2	+19,9	19,5
Липень	1	+23	+20,8	+22,5	19,6
	2	+21,4	+22,5	+18,2	20,5
	3	+18,6	+22,5	+22,7	20,1
Серпень	1	+21,4	+25,6	+23,0	20,6
	2	+23,1	+24,0	+21,4	20
	3	+18,6	+18,4	+20,4	18,3
Вересень	1	+13,4	+19,2	+20,5	16,8
	2	+15,4	+15,5	+16,8	14,4
	3	+8,8	+11,2	+18,8	12
Жовтень	1	+5,3	+7,5	+10,0	9,9
	2	+9,6	+10,3	+5,7	8,1
	3	+9,2	+2,7	+4,0	5
Листопад	1	+9,8	+4,8	+4,6	2,7
	2	+3,9	+2,4	+5,4	1,7
	3	+2,7	-4,2	+2,4	0,4
Грудень	1	-1,3	-6,8	+1,0	-1,7
	2	-3,7	+1,5		-3,6
	3	-0,1	-2,9		-3,9
За рік		+8,6	+9,2	+9,9	7,6

Таблиця 2.5

Кількість опадів за 2021–2023 рр. та середня багаторічна, мм

Місяць	Декада	Рік			Середньобагаторічні дані
		2021	2022	2023	
Січень	1	6,5	10	7,3	18
	2	17	20	8,9	13
	3	2,4	2,2	19	12
Лютий	1	17	9,6	49	12
	2	6,9	12	0,1	16
	3	0	0,2	5	9
Березень	1	5,8	1,8	15	11
	2	23	15	14	10
	3	54	0	38	14
Квітень	1	4,7	13	28	11
	2	11	21	6,9	14
	3	0	8	3	15
Травень	1	0	6	24	15
	2	40	27	12	14
	3	18	26	32	22
Червень	1	57	49	0	16
	2	19	9	33	24
	3	12	78	88	20
Липень	1	36	0,3	0,8	28
	2	22	26	22	26
	3	11	4	16	17
Серпень	1	9,7	0	0,4	11
	2	0,3	0,7	8	17
	3	31	30	0	18
Вересень	1	16	0	4,1	17
	2	51	0	0,1	14
	3	38	71	0	13
Жовтень	1	7,3	0	0	16
	2	24	15	0	12
	3	9,6	0,1	1,9	14
Листопад	1	11	0	8,1	13
	2	1,3	2,1	31	17
	3	1,3	4,5	17	19
Грудень	1	7,4	5,5	8,2	15
	2	0,9	17		21
	3	1,5	20		15
За рік		594	505	529	569

Отже, середня температура повітря впродовж 2021–2023 років зросла від 1–2,3 °С, у порівнянні до середньої багаторічної (табл. 2.4). Надходження опадів у 2021 році було на 25 мм більше, ніж за середньобагаторічними показниками. А у наступні роки надходження вологи з опадами було меншим, ніж за середньобагаторічними показниками – на 63 мм у 2022 році та на 40 мм – у 2023 році.

### 2.3 Методика проведення досліджень

Польовий дослід було закладено та проведено в умовах Фермерського господарства «Надія», яке знаходиться у Великобагачанському районі Полтавської області впродовж 2021–2023 років.

Метою наших досліджень було встановити рівень урожайності сучасних гібридів соняшнику залежно від системи удобрення. У дослідженнях використовували дев'ять гібридів та три системи удобрення соняшнику. Схема дослідів мала два фактори.

Таблиця 23.6

Схема польового двофакторного дослідів

Гібриди (фактор А)	Система удобрення (фактор В)
1. Рімісол;	1. N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub> ;
2. Марісан;	2. N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub> + 1 підживлення Еколайн Олійний;
3. Нейрон;	3. N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub> + 2 підживлення Еколайн Олійний.
4. Альмера;	
5. Маршал;	
6. СИ Арізона;	
7. Вадор;	
8. ЕС Белфіс;	
9. Сонцедар.	

Попередником для соняшнику був ячмінь ярий. Підготовка ґрунту розпочиналась після збирання попередника. Звільнені площі обробляли дисковими знаряддями (БДТ-7), через 10–15 діб проводили оранку на глибину 22–24 см лемішним плугом.

Весною, у період настання фізичної стиглості ґрунту, проводили закриття вологи (ранньовесняне боронування) та вирівнювання поверхні поля. Для цього використовували середні борони та шлейфи.

Передпосівна підготовка поля включала культивацію культиватором КСП-4,2 впоперек напрямку сівби на глибину загортання насіння.

Мінеральні добрива під соняшник вносили в нормі –  $N_{100}P_{70}K_{80}$ . Під основний обробіток ґрунту вносили по 55 кг д.р./га мінерального азоту, фосфору та калію з комплексним мінеральним добривом нітроамофоскою. Загалом було використано фізичної ваги добрива 367 кг/га. До сівби культури, під передпосівну культивацію вносили 30 кг д.р./га мінерального азоту з добривом аміачною селітрою. Для цього необхідно було 87 кг/га фізичної ваги добрива та 10 кг д.р./га рухомого калію, з використанням каліймагnezії. Для цього використали 40 кг/га фізичної ваги добрива. Сівбу культури проводили одночасно із удобренням культури локально. Сівалкою вносили по 15 кг д.р./га NPK у вигляді нітроамофоски, що становило 100 кг/га у фізичній вазі добрива.

На варіантах, де застосовували 1 підживлення було проведено обприскування робочим розчином посівів у фазі 2-4 листків соняшнику з додаванням 2 л/га мікродобрива Еколайн Олійний.

На варіантах, де застосовували 2 підживлення було проведено обприскування робочим розчином посівів соняшнику у фазі 2-4 листків з додаванням 2 л/га мікродобрива Еколайн Олійний та у фазі 6-8 листків соняшнику з нормою 2 л/га.

Для сівби використовували гібриди вітчизняної та закордонної селекції. Сіяли соняшник широкорядним способом сівби, з міжряддями 70 см. Сівбу проводили сівалкою Геспардо, обладнаною спеціальними

дисками для соняшнику. Норма висіву насіння 75 тис./га. Глибина загортання насіння – 4 см. Напрямок сівби – із заходу на схід.

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

У фазі повних сходів соняшнику проводили першу міжрядну культивування культиватором КРН-4,2. Другу міжрядну культивування проводили у фазі 2-х справжніх листків. При необхідності, для боротьби з бур'янами використовували післясходовий гербіцид Зеллек, 1 л/га.

Збирання проводили у фазі повної стиглості прямим комбайнуванням.

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

Площа дослідної ділянки 2 га, облікова площа – 1 га. Кількість повторень – три. Розміщення ділянок було суцільне, одноярусне.

Для проведення наукових досліджень застосовували діючі загальноприйняті методики, Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур.

Фенологічні спостереження проводили, відмічаючи основні фази росту та розвитку рослин. Початок кожної фази фіксували за наявності її у рослин кількістю понад 10 % від загальної чисельності рослин у посівах, повну фазу – у 75% рослин. Тривалість вегетаційного періоду розраховували від появи повних сходів до господарської стиглості.

Облік врожаю найкраще проводити суцільним способом, зважуючи всю продукцію із всієї облікової площі. Перерахунок одержаної маси насіння (т) при певній засміченості і польовій (на час збирання) вологості з облікової площі на стандартні показники (на гектарну площу, 100 %-у чистоту і 8 %-ну вологість) проводять у такій послідовності:

1. Урожай з облікової площі переводять на гектарну площу, для чого його ділять на площу облікової ділянки і множать на перевідний коефіцієнт, який являє собою частину від ділення гектарної площі (10000 м<sup>2</sup>).

2. Одержану величину врожаю насіння певної засміченості і польової вологості (т/га) перераховують на 100 %-у чистоту, помноживши її на попередньо визначений процент чистоти насіння і поділивши на 100.

3. Урожай чистого насіння при польовій вологості (т/га) перераховують на 8 %-у вологість. Для цього множать на коефіцієнт (К), визначений за формулою:

$$K = 100 - B \% / 100 - 8 = 100 - B \% / 92, \text{ де}$$

B % - польова вологість.

На 8 %-у вологість перераховують урожай всіх олійних культур.

Математичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізів (Доспехов В.А., 1985) на персональному комп'ютері з використанням спеціальних пакетів програм.

Розрахунок економічної оцінки результатів досліджень здійснювали за допомогою технологічних карт та відповідних рекомендацій.

## 2.4 Матеріал для досліджень

Еколайн Олійний – мінеральне добрива, складовими, якого є хелатні комплекси із вмістом необхідних рослинам хімічних елементів і являють собою сполуки металоорганічного походження, в яких іони мікроелемента міцно зв'язані та утримуються хелатним залишком, аж до моменту надходження речовини в органи рослини.

Концентрація поживних речовин у Еколайн Олійний: Fe – 0,8 %; Mg – 2,8 %; Zn – 0,7 %; Cu – 0,3; B – 2,1 %; Mn – 1,8 %; N – 11 %; K<sub>2</sub>O – 6 %; SO<sub>3</sub> – 7,0 %. Катіони металів: Cu, Mn, Fe та Zn хелатовані повністю EDTA.

## Гібриди соняшнику

Рімісол – середньостиглий гібрид. Характеризується генетичною стійкістю до нових рас вовчка. Гібрид дуже пластичний до умов

виросування та демонструє стабільно високу продуктивність у всіх зонах виросування. Генотип демонструє високий рівень посухостійкості та стійкості до збудників несправжньої борошнистої роси. Пластинка листка в гібрида гофрована, що впливає на фотосинтетичний потенціал і збільшує ефективну площу асиміляційної поверхні та сприяє формуванню максимального урожаю, що забезпечується повноцінним накопиченням сухої речовин у несприятливих посушливих погодних умовах. Перевагою цього генотипу над іншими гібридами є високий вміст рослинних жирів (до 54 %). За сортовипробуваннями впродовж 2006 року в зоні Центрального і Північного Степу гібридом була сформована врожайність насіння 2,47–3,65 т/га, а у зоні Лісостепу України отримано 3,82–4,23 т/га.

Марісан – лінолевий ранньостиглий гібрид. Оригіна́тор Маїсадур Семанс. Занесено до Державного реєстру України у 2020 році. Гібрид має висоту рослини низьку, форму кошика – злегка опуклу, а нахил кошика напів-похилий. Маса 1000 насінин 45–50 г. Вміст олії 49–50 %. Стартовий ріст на рівні 7 балів. Стійкість до вилягання – 8; посухостійкість 9. Стійкість до рас вовчка G+. До несправжньої борошнистої роси RM 9. Стійкість до фомопсису 8 балів; склеротиніозу (кошика) – 7; склеротиніозу (стебла) – 8. Оптимальна густина стояння перед збиранням урожаю 55–65 тис. рослин/га.

Нейрон – гібрид інтенсивного типу. Простий міжлінійний гібрид лінолевого типу олійного напряму використання. Занесено до переліку Державного реєстру сортів у 2015 році. Оригіна́тор гібриду Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України. Тривалість вегетаційного періоду — 107-109 діб. Висота рослин — 170–190 см. Тип гібриду (трилінійний, ПМ - простий міжлінійний). Діаметр кошика 16-20 см. Олійність насіння — 50 %. Маса 1000 насінин — 55–65 г.

Стійкий проти вовчка та несправжньої борошнистої роси – 9 балів. Стійкий проти вилягання рослин та осипання насіння – 9 балів. Результати даних Державної комісії вказують на стійкість до іржі 8 балів, до білої гнилі – 7 балів, до сірої – 7 балів, до фомопсису – 7 балів. Посухостійкий (9

балів). Оптимальна густина рослин на період збирання 50 тис./га. Рекомендовано для поширення та вирощування в умовах Степу і Лісостепу України. Урожайність на демонстраційному полігоні IP ім. В.Я. Юр'єва 2013 р. - 3,83 т/га, 2015 р. - 3,72 т/га. Сівба батьківських ліній проводилась на ділянках гібридизації в один день. Співвідношення материнських і батьківських форм (кількість рядків) на ділянках гібридизації повинна бути: 6:2; 8:4; 10:2; 12:4.

Альмера – середньостиглий, високоврожайний гібрид соняшнику. Характеризується стійкістю до гербіцидів на основі трибенурон-метилу (SU) (50 г/га). Гібрид із стабільно високою врожайністю та стійкістю до хвороб. Має насіння великого розміру. Оригіном є ТОВ Всеукраїнський науковий інститут селекції (ВНІС). Тип гібриду простий. Кількість днів сходи – цвітіння 60. Вегетаційний період 110 діб.

Форма кошика злегка випукла. Нахил кошика вниз. Вміст олії 50–54 %. Висота рослини 170–180 см. Діаметр кошика 23-25 см. Лузжистість 20-21%. Потенціал урожайності насіння 5,6 т/га. У випробуваннях отримали середню врожайність на рівні 3,6 т/га.

Посухостійкість висока. Полягання висока. Осипання висока. Фомоз 8. Фомопсис 9. Іржа 7 балів. Стійкість до несправжньої борошнистої роси 8 балів; до сірої гнилі (ботритис) – 8; білої гнилі (склеротиніоз) – 8; до вовчка соняшникового рас: А, В, С, D, Е; соняшникової молі стійкий.

Рекомендовано для вирощування в зонах: Полісся, Степу та Лісостепу України. Оптимальною густина на період збирання вважається 55 тис. рослин/га.

Маршал – трилінійний гібрид ранньостиглої групи стиглості. В Державному реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні з 2021 року. Оригіном є Інститут олійних культур Національної академії аграрних наук України. Гібрид із тривалістю вегетаційного періоду 110–115 діб, висотою рослин 169–184 см, олійністю насіння понад 50 %. Формує насіння масо 1000 – 50–65 г. Отримано максимальну врожайність у

виробничих умовах 2,7 т/га. За час випробування середня врожайність становила: в зоні Степу 2,35 т/га; в зоні Лісостепу — 2,6 т/га. Вміст олії в насінні — 48,3–50,9 %. Відсоток лушпиності 20–22. Має комплексну стійкість до хвороб і шкідників. Характеризується стійкістю до вовчка і несправжньої борошнистої роси, високою стійкістю до вилягання рослин і осипання насіння. Результати випробування Державної комісії показали стійкість до іржі на рівні 7-ми балів; до білої гнилі – 8-ми балів; до сірої – 9-ти балів; до фомозу – 9-ти балів. Демонструє високу реакцію на внесення повного мінерального добрива, вирощування за інтенсивною технологією. Загалом посухостійкий, екологічно пластичний та технологічний. Для товарних посівів оптимальна густина на період збирання врожаю 55 тис. рослин/га. Надано рекомендації для вирощування в зонах Степу і Лісостепу України.

СИ Арізона – середньостиглий гібрид. Тип гібриду – лінолевий, толерантний до посухи, надзвичайно стійкий до хвороб та стресових умов. Тривалість періоду вегетації 115 діб. Висота рослини – 170 см. Кошик у діаметрі – 20 см. Маса 1000 насінин – 57 г. Вміст олії 53,8 %. Енергія початкового розвитку – 8 балів. Характеризується стійкістю до стресів на рівні 9 балів; до вилягання – 7; до перепоспоронозу – 8 балів. Відмінна толерантність до білої та сірої гнилей і фомопсису. Демонструє стійкість до 6-ти рас (А-Г) вовчка. Посухостійкість – висока (8 балів). Густина перед збиранням урожаю 40–55 тис. рослин/га. Генетичний потенціал урожайності 4,92 т/га. Гібрид адаптований до вирощування в усіх зонах України. Тип адаптивності помірно-інтенсивний. Оригінація гібриду Сингента Кроп Протекшн АГ.

Вадор – лінолевий середньоранній гібрид з високим потенціалом урожайності та ранніми строками дозрівання. Оптимальне співвідношення між показниками урожайність/ранньостиглість. Адаптується до різних погодних та агрокліматичних умов – пластичний гібрид. Гарний фітосанітарний стан. Демонструє високу стійкість до основних поширених

хвороб. Цвітіння: раннє. Форма кошика випукла. Висота рослин невисока. Нахил кошика нахилений. Показник маси 1000 насінин 65–74 г. Вміст олії: 46 %. Кількість днів до цвітіння: 56–61. Кількість днів до стиглості: 105–120. Розмір рослини на рівні 6/9. Показник посухостійкості 8/9. Стійкість до несправжньої борошнистої роси 7/9 балів; до склеротинії кошика – 7/9; до склеротинії стебла – 7/9; до фомопсису – 9/9; до вовчка (А–Е). Оригіатор Маїсадур Семанс.

ЕС Белфіс – гібрид лінолевий середньоранній з генетичною стійкістю проти нових рас вовчка. Добре адаптується до різних агрокліматичних умов. Пластичний гібрид. Демонструє гарний фітосанітарний стан. Має високу стійкість до основних хвороб. Період цвітіння пізній. Висота рослин: невисока. Форма кошика: злегка випукла. Нахил кошика: нахилений. Вага 1000 зерен: 50-60 гр. Склеротинія кошика - 7. Склеротинія стебла - 8. Фомопсис - 7. Стійкість до вовчка: G+.

Сонцедар – гібрид простий міжлінійний. Ранньостиглий із тривалістю вегетаційного періоду 100–115 діб. Потенційна врожайність 3,8 т/га. Рослини висотою 170 – 180 см. Кошки формуються діаметром 20 – 23 см. Уміст олії в насінні 50 %. Лушпинність становить 22 %. Маса 1000 насінин 55 г. висока стійкість до комплексу патогенів та всіх рас вовчка. Оригіатор гібриду Інститут олійних культур Національної академії аграрних наук України. Рекомендована густина перед збиранням урожаю 50–55 тис./га. Зони вирощування Степ та Лісостеп.

## РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1 Польова схожість насіння соняшнику залежно від гібриду та системи удобрення

Елементи технології вирощування в сучасних умовах сьогодення не повністю розкривають генетичний потенціал гібридів соняшнику інтенсивного типу за показниками продуктивності. Така реакція гібридів пов'язана з низькою відповідністю агротехнологій еколого-біологічним особливостям сучасних морфотипів соняшнику інтенсивного типу. У зв'язку з цим, виникає необхідність удосконалення елементів технології вирощування в напрямку адаптації її агрозаходів до біологічних особливостей соняшнику, з метою максимальної реалізації його потенціалу врожайності. Ефективними заходами оптимізації умов вирощування та впливу на продуктивність соняшнику являються підбір якісного посівного матеріалу, захист посівів від шкідливих об'єктів, застосування збалансованої системи удобрення, зрошення, використання біопрепаратів та регуляторів росту рослин.

Посіви використовують тільки частину елементів живлення внесених у ґрунт. Здебільшого мінеральні добрива характеризуються середніми коефіцієнтами засвоєння діючої речовини та коливаються на рівні 40–60 % по азоту, 10–20 % фосфору, 20–40 % калію. До того ж, рівень використання поживних речовин істотно залежить від показників структури та якості ґрунту і також від типу та рівня розвитку і активності кореневої системи рослини. Аналізуючи результати досліджень, наведених у більшості науковців [27] для формування одного центнера основної та відповідної кількості побічної продукції соняшнику потрібно 4,5–7,5 кг азоту, 1,5–3 кг рухомого фосфору, 15,5–19 кг доступного калію. Відносно варіативні показники коефіцієнтів вказують про істотний вплив факторів, що сприяють

чи, навпаки, пригнічують рівень поглинання і засвоєння поживних речовин з ґрунту [27].

Результати експериментальних наукових досліджень вказують на те, що за умови підвищення адаптивного потенціалу гібриду або сорту можливо збільшувати фактичний щорічний збір олії на понад 10–15 %.

Першим завданням програми досліджень, було підрахунок густоти рослин у фазі сходів соняшнику та визначення польової схожості насіння залежно від гібриду та системи удобрення.

Таблиця 3.1

Польова схожість насіння соняшнику, %  
2021–2023 рр.

№ п/п	Варіанти дослідів	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub>	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub> + 1 підживлення Еколайн Олійний	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub> + 2 підживлення Еколайн Олійний
1	Рімісол	75,1	77,8	76,3
2	Марісан	84,3	87,7	85,1
3	Нейрон	82,1	84,5	83,6
4	Альмера	85,6	87,1	85,9
5	Маршал	86,1	87,2	86,5
6	СИ Арізона	90,3	92,5	90,9
7	Вадор	80,5	82,6	80,9
8	ЕС Белфіс	81,4	83,1	82,3
9	Сонцедар	83,4	85,3	84,1

Результати підрахунку густоти рослин у варіантах вказують, що на отримання повних сходів соняшнику істотно впливали погодні умови року і генетичні особливості гібридів (табл. 3.1). Найкращу польову схожість насіння, в середньому по варіантах, отримали у 2021 році, яких характеризувався оптимальним тепловим та водним режимом для розвитку рослин соняшнику. Серед гібридів найбільшу густоту було встановлено, у

фазі повних сходів, в гібриду СИ Арізона. Показник польової схожості на цьому варіанті отримано 91,2 %, який перевершує контроль на 14,8 %.

### 3.2 Тривалість періоду вегетації рослин соняшнику залежно від гібриду та системи удобрення

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

Показник тривалості періоду вегетації соняшнику – не є сталою та постійною величиною. Він варіює під впливом чисельного переліку біотичних, абіотичних та агротехнічних факторів, безпосередньо визначальними є температура ґрунту та повітря, інтенсивність та тривалість світлового дня, рівня надходження та характеру накопичення продуктивної вологи [28]. Рівень реакції на кожен фактор залежить від особливостей сорту чи гібриду, кількісного показника та співвідношення кожного окремого фактору в комплексній системі.

Аналітичний огляд наукових інформаційних джерел в питаннях впливу абіотичних, біотичних та агротехнічних факторів на показник тривалості вегетаційного періоду соняшнику вказує про значні розходження думок та поглядів щодо їхньої участі та ролі під час зміни тривалості періоду вегетації. Так, Л. А. Жданов [8], Ю. С. Мельник [17] підкреслюють, що тривалість стадій розвитку рослин обумовлено здебільшого температурним режимом навколишнього природного середовища, а умови зволоження ґрунту і повітря впливають тільки у певні міжфазні періоди (сівба – сходи і цвітіння – дозрівання). Про комплексний вплив факторів на розвиток сільськогосподарських рослин говорить В. С. Цибулько [19], зазначаючи, що тривалість кожної із фаз онтогенезу в основному залежить від рівня накопичення органічних сполук в апікальних точках росту. Особливо переконливими можна вважати дані, що стосуються тісної кореляційної

залежності між показником тривалості вегетаційного періоду, рівнем інтенсивності та спектральною структурою променів сонячного світла [8].

Отримані результати фенологічних спостережень вказують, що у всіх варіантах польового дослідження найбільш тривалішим періодом росту і розвитку рослин був у гібриду Нейрон (табл. 3.2). Удобрення посівів соняшнику порізному мали вплив у період формування вегетативних і генеративних органів та дозрівання культури загалом. Застосування позакореневого підживлення під час вегетації комплексним мікродобривом Еколайн Олійний, у середньому по дослідженню, сприяло збільшенню тривалості вегетаційного періоду від 2 до 7 діб.

Таблиця 3.2

Тривалість вегетаційного періоду рослин соняшнику, діб  
2021–2023 рр.

№ п/п	Варіанти дослідження	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub>	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub> + 1 підживлення Еколайн Олійний	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub> + 2 підживлення Еколайн Олійний
1	Рімісол	110	114	116
2	Марісан	109	112	115
3	Нейрон	110	113	117
4	Альмера	108	110	116
5	Маршал	105	107	108
6	СИ Арізона	101	103	105
7	Вадор	109	114	115
8	ЕС Белфіс	106	108	109
9	Сонцедар	102	105	106

Обприскування посівів мікродобривом Еколайн Олійний, у два рази за вегетаційний період, сприяло збільшенню тривалості фаз росту і розвитку на 3–8 діб порівняно з контролем, де позакореневого підживлення рослин взагалі не застосовували.

### 3.3 Вплив системи удобрення на площу листкової поверхні гібридів соняшнику

Елемент агротехнології такий, як позакореневого підживлення демонстрував акумулюючий ефект, що забезпечувало поступову зміну та збільшення різниці між вегетативним розвитком рослин у ювенільних період і етапами генеративного розвитку соняшнику.

Таблиця 3.3

Площа листкової поверхні у фазі цвітіння соняшнику, м<sup>2</sup>/рослину  
2021–2023 рр.

№ п/п	Варіанти дослідку	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub>	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub> + 1 підживлення Еколайн Олійний	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub> + 2 підживлення Еколайн Олійний
1	Рімісол	0,695	0,701	0,713
2	Марісан	0,792	0,794	0,799
3	Нейрон	0,732	0,735	0,738
4	Альмера	0,806	0,809	0,845
5	Маршал	0,85	0,851	0,858
6	СИ Арізона	0,898	0,903	0,905
7	Вадор	0,733	0,739	0,751
8	ЕС Белфіс	0,781	0,784	0,79
9	Сонцедар	0,771	0,788	0,811

Величина показника розміру площі асиміляційної поверхні рослин соняшнику, за варіантами дослідку, залежала від впливу погодних умов року, особливостей гібриду і системи комплексного застосування макро- і мікродобрив із кардинально різним механізмом і метаболізмом дії на фізіологічні та біохімічні процеси в органах соняшнику (табл. 3.3). Отримані результати досліджень вказують, що максимальна площа асиміляційної поверхні (0,905 м<sup>2</sup>/рослину) сформована у рослин гібриду СИ Арізона, який

вирощували за варіантом удобрення  $N_{100}P_{70}K_{80} + 2$  підживлення Еколайн Олійний.

Істотна різниця між варіантами дослідів та до контролю за показником площі асиміляційної поверхні була встановлена, після періоду формування вегетативних органів у фазі утворення кошика. Подібна залежність від механізму варіювання показників вегетативного росу і розвитку, за варіантами дослідів, із застосуванням мікродобрива для позакореневого підживлення, безпосередньо вказує на фізіологічну реакцію конкретного генотипу. Така реакція розширює агротехнічні можливості покращення фотосинтетичного потенціалу, за рахунок збільшення асиміляційного апарату рослин.

### 3.4 Урожайність насіння соняшнику залежно від гібриду та системи удобрення

Фенологічні спостереження, вимірювання та розрахунки, у результаті експериментальних досліджень, вказують про дуже високий рівень реакції гібридів соняшнику на проведення підживлень під час вегетації мікродобривом у позакореневий спосіб. Однак у агрономічних дослідженнях ефективність застосування елементів технології вирощування сільськогосподарських культур можливо проаналізувати безпосередньо на основі головного показника, а саме продуктивності рослин та врожайності основної продукції.

Найбільш сприятливі погодні умови для формування врожайності соняшнику були в 2021 році. Врожайність у гібридів істотно відрізнялась. Найбільший рівень урожайності насіння соняшнику 3,11 т/га отримано у варіанті, де вирощували гібрид СИ Арізона із застосуванням сумісного внесення повного мінерального добрива в нормі  $N_{100}P_{70}K_{80}$  і двох підживлень комплексним мікродобривом Еколайн Олійний позакореневим способом.

Таблиця 3.4

Урожайність соняшнику залежно від гібриду та системи удобрення,  
т/га (2021–2023 рр.)

№ п/п	Варіанти дослідів	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub>	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub> + 1 підживлення Еколайн Олійний	N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub> + 2 підживлення Еколайн Олійний
1	Рімісол	2,19	2,22	2,31
2	Марісан	2,47	2,48	2,58
3	Нейрон	2,45	2,49	2,53
4	Альмера	2,69	2,73	2,8
5	Маршал	2,78	2,81	2,87
6	СИ Арізона	2,99	3,02	3,11
7	Вадор	2,46	2,51	2,59
8	ЕС Белфіс	2,6	2,62	2,67
9	Сонцедар	2,62	2,64	2,69
НІР <sub>0,5</sub> т/га		0,02	0,03	0,01

Отже, доцільно вирощувати декілька гібридів одночасно, з різними властивостями і вимогами до умов навколишнього природного середовища та тривалістю вегетаційного періоду, вмістом олії, реакцією на застосування добрив, рівнем стійкості до хвороб і шкідників та потреби площі живлення однієї рослини у посівах тощо. Необхідно також враховувати, що навіть у зонах, в яких рекомендовано використовувати гібриди з довшим періодом вегетації, краще застосовувати підбір за різними строками дозрівання. Такий підхід нівелює ризики від впливу непередбачуваних природних катаклізмів (наприклад, засуха, прохолодне літо), що дає можливість оптимізувати строки сівби культури та збирання врожаю [32].

## РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГІБРИДУ ТА СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ

Економічна ефективність – це співвідношення виробничих затрат та результатів виробництва. Виробництво в сільському господарстві ефективне за таких умов, в яких найбільш повно та раціонально використані всі ресурси (енергетичні, матеріальні, фінансові, людські, земля тощо) з метою одержання необхідної суспільству сільськогосподарської товарної продукції з високими якісними показниками та при цьому було закладено у виробничих процес мінімальні затрати.

Основним критерієм ефективності виробництва вважається збільшення виходу продукції за одиницю часу та з 1га посівної площі. Також опосередковано ефективність можна охарактеризувати зниженням собівартості та збільшення прибутку і зростання рівня рентабельності виробництва. Рентабельним вважається те господарство, в якому виручка від реалізації продукції перевищує витрати на її виробництво.

Показник собівартості включає в себе витрати на виробництво одиниці продукції, які виміряні у грошовому виразі. В собівартість враховують витрати на оплату праці, вартість паливно-мастильних матеріалів, насіння, добрив та інше.

Собівартість розраховують діленням затрат по вирощуванню цієї культури на її обсяг.

Під прибутком розуміють різницю між виручкою за реалізовану продукцію та сумою всіх виробничих затрат.

Показник рівня рентабельності виробництва – важливий економічний показник, що характеризує результат господарської діяльності. Його величина відображає ефективність та повноту використання затрачених коштів на вирощування продукції.

Під рівнем рентабельності розуміють процентне відношення прибутку до суми матеріальних і грошових затрат.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування системи удобрення для гібридів  
соняшнику, 2021–2023 рр.

Система удобрення	Гібрид	Урожайність, т/га	Виробничі затрата, грн/га	Собівартість, грн/т	Валова продукція, грн/га	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub>	Рімісол	2,19	16818,7	7680	26280	9461,3	56,25
	Марісан	2,47	16818,7	6809	29640	12821	76,23
	Нейрон	2,45	16818,7	6865	29400	12581	74,81
	Альмера	2,69	16818,7	6252	32280	15461	91,93
	Маршал	2,78	16818,7	6050	33360	16541	98,35
	СИ Арізона	2,99	16818,7	5625	35880	19061	113,33
	Вадор	2,46	16818,7	6837	29520	12701	75,52
	ЕС Белфіс	2,6	16818,7	6469	31200	14381	85,51
	Сонцедар	2,62	16818,7	6419	31440	14621	86,93
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub> + 1 підживлення Еколайн Олійний	Рімісол	2,22	16975,5	7647	26640	9664,5	56,93
	Марісан	2,48	16975,5	6845	29760	12784	75,31
	Нейрон	2,49	16975,5	6817	29880	12904	76,02
	Альмера	2,73	16975,5	6218	32760	15784	92,98
	Маршал	2,81	16975,5	6041	33720	16744	98,64
	СИ Арізона	3,02	16975,5	5621	36240	19264	113,48
	Вадор	2,51	16975,5	6763	30120	13144	77,43
	ЕС Белфіс	2,62	16975,5	6479	31440	14464	85,21
	Сонцедар	2,64	16975,5	6430	31680	14704	86,62
N <sub>100</sub> P <sub>70</sub> K <sub>80</sub> + 2 підживлення Еколайн Олійний	Рімісол	2,31	17352,5	7512	27720	10368	59,75
	Марісан	2,58	17352,5	6726	30960	13608	78,42
	Нейрон	2,53	17352,5	6859	30360	13008	74,96
	Альмера	2,8	17352,5	6197	33600	16248	93,63
	Маршал	2,87	17352,5	6046	34440	17088	98,47
	СИ Арізона	3,11	17352,5	5580	37320	19968	115,07
	Вадор	2,59	17352,5	6700	31080	13728	79,11
	ЕС Белфіс	2,67	17352,5	6499	32040	14688	84,64
	Сонцедар	2,69	17352,5	6451	32280	14928	86,03

Вирощування соняшнику, як олійної культури є одним з найбільш прибутковим виробництвом продукції у галузі рослинництва. Економічна ефективність вирощування різних гібридів за варіантами системи удобрення соняшнику вказує, що найкращими були показники у посівах гібриду СИ Арізона, де застосовували удобрення за системою  $N_{100}P_{70}K_{80} + 2$  підживлення препаратом Еколайн Олійний позакореневим способом. Прибуток виробництва у цьому варіанті становив 19968 грн./га, а рівень рентабельності виробництва – 115,07 %.

## РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона довкілля та вирішення біологічних проблем навколишнього середовища повинно базуватися на взаємозв'язку природних явищ у ланцюгу біологічних систем. Розв'язання проблем захисту та охорони флори і фауни, стабілізації умов середовища, необхідних для живих організмів базуються на вивченні екологічних комплексів. Тобто природних систем, адаптованих до певного ареалу.

Одним із суттєвих факторів антропогенного впливу на навколишнє середовище вважається широке використання біологічно-активних речовин у хімічних засобах. За участю цих речовин вдалося запобігти негативного впливу численних шкідливих об'єктів на функціональний стан сільського господарства. Поряд з тим, масове застосування сприяло виникненню цілого ряду серйозних негативних наслідків. А саме: спостерігається значне забруднення водоймищ, атмосфери, нагромадження залишкової кількості синтетичних речовин у продуктах харчування, з'явилися стійкі форми шкідливих організмів, скоротилися популяції корисних комах, птахів, тощо.

В процесі господарської та іншої діяльності людина не рідко впливає на безповоротні негативні процеси в природі. При тому, чим масштабніше та інтенсивніше відбувається господарювання, тим ширше та з гіршими наслідками для природного навколишнього середовища воно здійснюється. Саме в зв'язку з цим щороку актуальність цього питання постає гостріше та болючіше і завдання поліпшення навколишнього природного середовища набуває нових стадій.

Природоохоронним заходам на законодавчому рівні Україна приділяє велику увагу та втілює їх на всіх етапах її трансформації і розвитку, але все більшого значення їм надають у період сьогодення [2, 3].

Що стосується господарства Фермерського господарства «Надія» Великобагачанського району Полтавської області, то факторами, які негативно діють на навколишнє середовище є недостатня кількість складів

для пестицидів та агрохімікатів, відсутність протиерозійної сівозміни, а також не в належному стані знаходиться склад для паливно-мастильних матеріалів.

Вище перелічені фактори негативно впливають на стан агроєкосистеми. Так як пестициди та агрохімікати можуть безконтрольно поширюватися в навколишнє середовище. Стан ґрунтів має загрозу розвитку вітрової та водної ерозії, так як значна частина полів розміщена на схилах. Також випаровування паливно-мастильних матеріалів забруднює повітря. Щоб зменшити шкоду довкіллю, потрібно розробляти заходи по безпечному функціонуванню Фермерського господарства «Надія» Великобагачанського району Полтавської області.

Отже, для покращення екологічного стану даного підприємства, необхідно дотримуватися таких вимог:

- ❖ Впровадження протиерозійної сівозміни;
- ❖ Проводити безполицевий обробіток ґрунту;
- ❖ Безвиняткове знаходження еродованих ґрунтів під рослинним покривом;
- ❖ Вибирати правильні строки та способи застосування добрив із урахуванням біологічних особливостей культур, особливо критичних періодів потреби поживних речовин, структурності ґрунту, погоднокліматичних особливостей агрокліматичної зони, а також видів добрив;
- ❖ Побудувати та ввести в експлуатацію склад для пестицидів та агрохімікатів;
- ❖ Провести капітальний ремонт складу для паливно-мастильних матеріалів.

## РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

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.

Розвиток та трансформація суспільства в період інтенсивних технологій, перехід до умов ринкових економічних відносин на умовах Євросоюзу вимагають ґрунтовного покращення умов праці, безпеки і охорони життєдіяльності та здоров'я людей, що задіяні у всіх галузях національного виробництва.

Керівники підприємств не мають культури дотримання санітарно-гігієнічних умов у вимогах створення відповідного робочого місця. Більшість власників приватних підприємств мають низький рівень знань щодо законодавчих і нормативних вимог охорони праці.

Статистика та аналіз стану і причин виробничого травматизму за випадками нещасних випадків на підприємствах приватної форми власності вказує на те, що адміністрація та керівні особи на низькому рівні підготовлені в питаннях інструктування щодо охорони праці, не функціонують служби охорони праці, відсутнє забезпечення персоналу нормативно-правовою документацією і не розробляють посадових інструкцій щодо охорони праці.

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

Абсолютно нешкідливі та безпечні умови робочого місця та праці загалом на кожному виробничому процесі створити поки що неможливо. Саме тому задача охорони праці базується на тому, щоб проведення планових різноманітних заходів нівелювати дію на людину шкідливих та

небезпечних виробничих факторів, що можуть виникати на робочих місцях. До мінімального рівня звести ймовірність нещасних випадків та професійних захворювань працівників, створити комфортні умови праці, які будуть спонукати до підвищення продуктивності.

Система управління охорони праці ґрунтується на проведенні таких організаційних заходів:

- планове щоденне обговорення питань охорони праці у виробничих ланках галузевих об'єктів;
- підготовки звітів керівників та персоналу структурних підрозділів по охороні праці, про кількість виявлених порушень внаслідок щоденних перевірок охорони праці на робочих місцях.

Основною функцією системи управління охорони праці є організація та функціонування безпечних та нетоксичних умов праці.

В умовах Фермерського господарства «Надія» Великобагачанського району Полтавської області, діє служба по охороні праці. Координація діяльності з питань охорони праці проводиться управлінням охорони праці.

В господарстві широко пропагують охорону праці. З усіма щойно прибулими на роботу проводиться вхідний інструктаж. Про проведення інструктажу робиться запис у відповідному журналі.

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.

Одна з основних задач системи управління охорони праці – організація навчання питанням охорони праці робітників та службовців. Це дуже важливий профілактичний захід по попередженню нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Вперше встановлено рівень формування врожайності сучасних гібридів соняшнику в умовах Полтавської області. Визначено врожайність гібридів соняшнику залежно від системи удобрення. Встановлено величину впливу досліджуваних елементів технології вирощування на закономірності процесів росту й розвитку рослин соняшнику.

За результатами підрахунку кількості рослин по варіантах, у фазі повних сходів встановлено, що на схожість насіння соняшнику впливали погодні умови року та біологічні особливості гібридів. Найкращу польову схожість насіння, в середньому по варіантах, отримали у 2021 році, яких характеризувався оптимальним тепловим та водним режимом для розвитку рослин соняшнику. Серед гібридів найбільшу густоту було встановлено, у фазі повних сходів, в гібриду СИ Арізона. Показник польової схожості на цьому варіанті отримано 91,2 %, який перевершує контроль на 14,8 %.

Обприскування посівів мікродобривом Еколайн Олійний, у два рази за вегетаційний період, сприяло збільшенню тривалості фаз росту і розвитку на 3–8 діб порівняно з контролем, де позакореневого підживлення рослин взагалі не застосовували.

Отримані результати досліджень вказують, що максимальна площа асиміляційної поверхні ( $0,905 \text{ м}^2/\text{рослину}$ ) сформована у рослин гібриду СИ Арізона, який вирощували за варіантом удобрення  $N_{100}P_{70}K_{80} + 2$  підживлення Еколайн Олійний.

Найбільш сприятливі погодні умови для формування врожайності соняшнику були в 2021 році. Врожайність у гібридів істотно відрізнялась. Найбільший рівень урожайності насіння соняшнику  $3,11 \text{ т/га}$  отримано у варіанті, де вирощували гібрид СИ Арізона із застосуванням сумісного внесення повного мінерального добрива в нормі  $N_{100}P_{70}K_{80}$  і двох підживлень комплексним мікродобривом Еколайн Олійний позакореневим способом.

Отже, доцільно вирощувати декілька гібридів одночасно, з різними властивостями і вимогами до умов навколишнього природного середовища та тривалістю вегетаційного періоду, вмістом олії, реакцією на застосування добрив, рівнем стійкості до хвороб і шкідників та потреби площі живлення однієї рослини у посівах тощо. Необхідно також враховувати, що навіть у зонах, в яких рекомендовано використовувати гібриди з довшим періодом вегетації, краще застосовувати підбір за різними строками дозрівання. Такий підхід нівелює ризики від впливу непередбачуваних природних катаклізмів (наприклад, засуха, прохолодне літо), що дає можливість оптимізувати строки сівби культури та збирання врожаю.

Вирощування соняшнику, як олійної культури є одним з найбільш прибутковим виробництвом продукції у галузі рослинництва. Економічна ефективність вирощування різних гібридів за варіантами системи удобрення соняшнику вказує, що найкращими були показники у посівах гібриду СИ Арізона, де застосовували удобрення за системою  $N_{100}P_{70}K_{80} + 2$  підживлення препаратом Еколайн Олійний позакореневим способом. Прибуток від вирощування культури за цим варіантом становив 19968 грн./га, а рівень рентабельності виробництва – 115,07 %.

Отже, для виробничих умов рекомендуємо вирощувати гібрид соняшнику СИ Арізона із системою удобрення  $N_{100}P_{70}K_{80}$  та проведенні двох підживлень препаратом Еколайн Олійний у нормі 2 л/га позакореневим способом. Перше обприскування розчином добрив проводити у фазі 2-4 листків (ВВСН – 12–14), а друге у фазі 6-8 листків (ВВСН – 16–18) соняшнику.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України „Про екологічну експертизу”, 1995.
2. Закон України „Про охорону навколишнього середовища”, 1991.
3. 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.
4. Gamajunova V. V., Kuvshinova A. O., Kudrina V. S., Sydiakina O. V. Influence of biologics on water consumption of winter barley and sunflower in conditions of Ukrainian Southern Steppe. *Innovative Solutions In Modern Science*. New York. TK Meganom LLC. 2020. № 6 (42). P. 149–176.
5. Gamajunova V., Panfilova A., Kovalenko O., Khonenko L., Baklanova T., Sydiakina O. Better Management of Soil Fertility in the Southern Steppe Zone of Ukraine. *Springer International Publishing Switzerland. Soils Under Stress*. 2021. P. 163–171.
6. Valentina V. Gamayunova, Olena V. Sydiakina, Volodymyr F. Dvoretzkyi, Olena Y. Markovska. Productivity of Spring Triticale under Conditions of the Southern Steppe of Ukraine. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2021, 22 (2), 104–112. DOI: <https://doi.org/10.12912/27197050/133456>.
7. 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.
8. Бойко П., Бородань В. Вирощування соняшнику в сівоzmінах. *Пропозиція*, 2000. № 4. С. 36–38.
9. 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.

10. Булигін С. Ю, Фатеев А. І., Демішев Л. Ф., Туровський Ю. Ю. Мікродобрива важливий резерв підвищення урожайності сільськогосподарських культур. Вісн. аграр. Науки, 2000. № 11. С. 13-15.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К., 2000. 100 с.
15. Гаврилюк М. М. Насінництво й насіннезнавство олійних культур. К.: Аграрна наука, 2002. 224 с.
16. Гаврилюк М. М. Олійні культури в Україні: навч. посіб. К.: Основа, 2008. 420 с.
17. Гавриш В. І. Лушпиння соняшника як енергетичний ресурс переробних підприємств. Розвиток українського села – основа аграрної реформи в Україні: матеріали Причорноморської регіональної науково-практичної конференції професорсько-викладацького складу. Миколаїв, 20–22 квітня 2022 р. Миколаїв: МНАУ, 2022. С. 41–44.
18. Гангур В. В., Єремко Л. С., Кочерга А. А. Ефективність біостимуляторів за умови передпосівної обробки насіння соняшнику. Вісник ПДАА. 2020. № 2. С. 36–42.

19. 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.
20. 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.
21. Гож О.А., Лавриненко Ю.О., Марченко Т.Ю. Дослід науковців в практику аграріїв. «Аграрник», 2020. № 2 (223). С.22-23.
22. Деменко В. М., Бутенко А. О. Вплив сортових особливостей на ураженість соняшнику хворобами. Вісник СНАУ, серія Агрономія і біологія, 2002. № 6. С. 159–160.
23. Дем'янюк О. С. Продовольча безпека України в контексті змін клімату. Агроекологічний журнал, 2018. № 4. С. 14–21.
24. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. – Київ, 2023. 464 с.
25. Домарацький Є. О. Формування листової поверхні та фотосинтетична діяльність рослин соняшника залежно від добрив і рістрегулюючих препаратів. Аграрні інновації. 2021. № 5. С. 22–29. DOI: <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.5.4>.
26. Домарацький Є. О., Добровольський А. В., Домарацький О. О. Вплив багатофункціональних рістрегулюючих препаратів на формування продуктивності гібридів соняшнику високоолеїнового типу. Таврійський науковий вісник. 2020. № 115. С. 32–41. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.115.5>.
27. 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.
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. 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. 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.
  33. Землеробство: Підручник М.С. Кравченко, Ю.А. Злобін, О.М. Царенко; К.: Либідь, 2002. 496 с.
  34. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. О. І. К.: Аграрна освіта, 2001. С. 290.
  35. 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.
  36. 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.
  37. Каплін С. О. Вплив рівнів водозабезпечення, добрив, густоти стояння рослин на врожай та якість соняшнику олеїнового 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.
38. 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.
  39. Кириченко В. В., Святченко С. І. Сегментація посівів соняшнику. Посібник українського хлібороба: науково-практичний збірник. Київ, 2020. Т. 2. С. 55–56.
  40. Коваленко О. А., Нерода Р. С. Продуктивність соняшнику в умовах півдня України аз позакореневих підживлень мікродобривами. International scientific journal «Grail of Science». 2022. № 21. С. 79–84. DOI: <https://doi.org/10.36074/grailof-science.28.10.2022.012>.
  41. 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.
  42. Коваленко О., Ковбель А. Елементи живлення та стреси польових культур. Пропозиція. 2013. № 5 (215). С. 78-79.
  43. 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.
  44. Косенко Р. О. Історія становлення та розвитку гетерозисної селекції соняшнику в Україні (друга половина XX – початок XI ст.) : автореф. дис. канд. істор. наук. Київ, 2018. 22 с.
  45. Кравченко М. С., Злобін Ю. А., Царенко О. М. Землеробство. Київ : Либідь, 2002. С. 211–263.

46. Кудря С. І., Дегтярьова З. О., Кудря Н. А. Запаси доступної вологи в чорноземі типовому за різного насичення короткоротаційних сівозмін соняшником. Сучасні проблеми землеробської механіки: матеріали XXI Міжнародної наукової конференції. 2020. С. 132.
47. Кутіщева Н. М., Шугурова Н. О., Одинець С. І. Комплексний підхід до сучасних аспектів в селекції соняшнику. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2021. № 30. С. 34–42.
48. Ласло О. О. Показники ефективності застосування регуляторів росту рослин у технології вирощування соняшнику за умов глобальних кліматичних змін. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2022. № 2. С. 107–112. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.12>.
49. Лихочвор В. В. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ Українські технології, 2002. С.77-79.
50. Лісоповал А. П., Макаренко В. В., Кравченко С. М. Система застосування добрив: підручник. К.: Вища школа, 2002. 317 с.
51. 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.
52. Мельник А. В. Рекомендації щодо вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах північно-східного Лісостепу України / за ред. Мельника А. В. Суми, 2006. 58с.
53. 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.
54. Методика випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. Київ: Світ, 2001. 448 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. Немцева Ю. Експерти USDA оприлюднили прогноз щодо виробництва та експорту олійних. Kurkul – онлайн-асистент фермера. 2023. <https://kurkul.com/news>.
58. Паламарчук В. Д. Позакореневі підживлення у сучасних технологіях вирощування гібридів соняшнику. Агробіологія. 2020. № 1. С. 137–144. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2020-157-1-137-144>.
59. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест маркетинг, 2023. 272 с.
60. Писаренко В. М., Писаренко П. В., Піщаленко М. А., Мельничук В. В., Євстаф'єва В. О. Агротехнічні заходи по раціональному використанню вологи. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2022. № 3. С. 80–89. DOI: <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.03.10>.
61. Піньковський Г. В., Танчик С. П. Продуктивність та економічна ефективність вирощування соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин у Правобережному Степу України. Агробіологія. 2020. № 2. С. 115–123. DOI: <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2020-161-2-115-123>.
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 мікродобрих 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](http://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. Сидякіна О. В., Павленко С. Г. Ефективність застосування мікроелементів у системі живлення рослин соняшнику. Таврійський науковий вісник. 2021. № 118. С. 152–158. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.118.19>.
69. Соняшник – провідна культура АПК України / Науково-виробничий журнал «Агровісник», 2007. № 1 (13). С. 47–50.
70. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні до 2026 року: методичні рекомендації / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2019. 142 с.
71. 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.
72. 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.
73. 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.
74. Труфанов О. Мікроелементи, хелати, мікродобрива. Пропозиція, 2013.
75. Чуйко Д. В., Пономарьова М. С., Брагін О. М. Економічна ефективність вирощування ліній, гібридів та сортів соняшнику залежно від регулятора росту рослин. Вісник ХНАУ. Серія: Економічні науки. 2021. Т. 1. № 2. С. 197–208. DOI: <https://doi.org/10.31359/2312-3427-2021-2-1-197>.
76. Шевченко М. В., Куцегуб Г. О., Мозговий Р. С. Вплив позакореневого підживлення на біометричні показники і врожайність соняшнику. Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання». 2019. Вип. 2. С. 145–151. DOI: <https://doi.org/10.35550/ISSN2413-7642.2019.02.15>.