

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

*«Допускається до захисту»*  
Завідувач кафедри рослинництва  
д. с.-г. н., професор Цилюрик О. І.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2025 р.

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:**  
**«ВПЛИВ РІДКИХ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ НА ІНДИВІДУАЛЬНИЙ  
РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ  
СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ІВАНІВКА» КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ  
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

Здобувач \_\_\_\_\_ Владислав ГРИБИК

Керівник кваліфікаційної роботи  
к. с.-г. н., доцент \_\_\_\_\_ Михайло РУМБАХ

Дніпро – 2025 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет  
Агрономічний факультет  
Кафедра рослинництва  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва

д. с.-г. н., професор

\_\_\_\_\_ Олександр ЦИЛЮРИК

«06» листопада 2024 р.

### **ЗАВДАННЯ**

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу

другого (магістерського) рівня

**Грибика Владислава Ігоровича**

**Тема роботи: «ВПЛИВ РІДКИХ КОМПЛЕКСНИХ ДОБРИВ НА ІНДИВІДУАЛЬНИЙ РОЗВИТОК ТА ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ІВАНІВКА» КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ»**

**1. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру: «08» грудня 2025 р.**

**3. Вихідні дані для роботи:**

- с.-г. підприємство – ТОВ «Іванівка»;
- сільськогосподарська культура – соняшник.

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити):**

- описати методику проведення польових досліджень;
- провести аналіз врожайності товарного соняшнику;
- проаналізувати досліджувані фактори;
- на основі проведених польових досліджень надати висновки виробництву.

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

- таблиці характеристики основних типів ґрунтів з ключовими показниками родючості, аналіз всіх посівних площ підприємства;
- аналіз стану виробничого травматизму на підприємстві;
- таблиця розрахунку показників економіки вирощування товарного соняшнику.

6. Дата видачі завдання: «06» листопада 2024 р.

Керівник  
кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Михайло РУМБАХ

Завдання прийняв  
до виконання \_\_\_\_\_ Владислав ГРИБИК

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літератури	06.11.2024- 29.11.2024	виконано
2.	Об'єкт, предмет і умови проведення досліджень	01.12.2024- 25.12.2024	виконано
3.	Методика та результати проведення досліджень	01.02.2025- 26.09.2025	виконано
4.	Економічна оцінка	27.09.2025- 18.10.2025	виконано
5.	Охорона праці	19.10.2025- 30.10.2025	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки і рекомендації виробництву	01.11.2025- 21.11.2025	виконано

Здобувач \_\_\_\_\_ Владислав ГРИБИК

Керівник  
кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Михайло РУМБАХ

## ЗМІСТ

Реферат	5
Вступ	7
1. Огляд літератури	9
2. Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень	23
2.1 Об'єкт та предмет досліджень	23
2.2 Умови проведення досліджень	24
3. Методика проведення досліджень	29
4. Результати досліджень та їх аналіз	37
5. Економічна оцінка результатів наукових досліджень	43
6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	46
Висновки та пропозиції виробництву	52
Список використаної літератури	53

## Реферат

Соняшник дедалі частіше зазнає впливу негативних змін регіонального клімату, зокрема підвищених температур і тривалих періодів посухи. Нині науковці пропонують низку системних і нових заходів адаптації, спрямованих на зменшення чутливості культури до таких стресових факторів. Поряд із цим у сучасному землеробстві зростає популярність інноваційних агросистем, що ґрунтуються на економічно раціональному управлінні, принципах органічного виробництва, технологіях збереження ґрунтів і водних ресурсів, поєднанні культур і технологій. Завдяки особливо високій екологічній пластичності та невибагливості соняшник, ймовірно, стане важливою складовою таких змінених агроекологічних систем. Окрім показників поточного виробництва, можливостей непродовольчого використання, на величину врожаю дедалі сильніше впливають зовнішні кліматичні чинники, негативну дію яких ми повинні мінімізувати.

Так як умови вирощування, технології зазнають зараз змін, результати збору залежать від умов вирощування та особливо гібриду соняшнику, що потребує зміни гібридів та окремих складових сортової агротехніки, що потребуватиме впровадження нових продуктів та технологій, щоб адаптувати рослини на початкових етапах росту і розвитку до кліматично похідних проблем в сезоні.

Якщо аграріям та науковцям вдається врахувати поточні зміни, в якості інноваційних перетворень технологій вирощування, то це дозволить скоригувати існуючі елементи сортової технології, особливо тих, які суттєво впливають на показник продуктивності соняшнику. В результаті таких досліджень можна виявити нові елементи сортових особливостей та суттєво їх покращити.

У магістерській роботі нами здійснено комплексний аналіз існуючих шляхів мінімізації негативного впливу та обмежувальних факторів ґрунтової родючості, та метеорологічних умов на продуктивність соняшнику. Особливу увагу приділено необхідності інтегрованого підходу до їх урахування, оскільки

ефективне управління продукційними процесами можливе лише за умови поєднання агротехнічних і кліматичних фактичних чинників. У цьому контексті розглянуто роль рідких комплексних добрив як одного з ключових елементів оновлених технологій вирощування, здатного підвищувати ефективність використання застосовуваних поживних речовин, оптимізувати живлення рослин у ключові фази розвитку та мінімізувати негативний вплив фактичних стресових умов вирощування. Застосування рідких форм добрив розглядається як інструмент адаптації технологій вирощування до сучасних викликів землеробства, спрямований на стабілізацію врожайності, підвищення якості продукції та збереження родючості ґрунтів.

Метою нашої дипломної роботи є всебічне вивчення впливу рідких комплексних добрив на економічну ефективність процесу виробництва товарного соняшнику на прикладі діяльності підприємства товариства з обмеженою відповідальністю «Іванівка». У рамках дослідження передбачено оцінити, як застосування рідких комплексних добрив впливає на рівень врожайності, якість насіння та загальну продуктивність рослин, а також визначити показники економічної доцільності використання різних форм, норм і способів їх безпосереднього внесення.

Особлива увага нами приділяється формуванню практично обґрунтованих рекомендацій щодо корекції агротехнологічних прийомів, що дозволяють в умовах ТОВ «Іванівка» підвищити ефективність всього виробничого процесу. На основі проведеного нашого експерименту розробляється технологія внесення рідких комплексних добрив, яка включає визначення оптимальних норм, фаз внесення та методів застосування для конкретних ґрунтово-кліматичних умов підприємства. Очікуваним результатом є створення комплексних науково-практичних рекомендацій, здатних забезпечити підвищення врожайності соняшнику, зменшення витрат на мінеральні ресурси та збільшення рентабельності його виробництва.

## Вступ

Соняшник є високорентабельною культурою, що й надалі зберігає значну економічну привабливість для наших агровиробників, про що свідчать дослідження українських та міжнародних науковців. Водночас рентабельність його виробництва в Україні помітно знизилася внаслідок широкомасштабної російської агресії. Одним із ключових ускладнень стало обмеження або здорожчення імпорту насіння, що істотно вплинуло на усі виробничі процеси. У фазі повоєнної реконструкції аграрної галузі розв'язання цих проблем є надзвичайно важливим для прискорення її стабілізації.

Вирощування соняшнику, як однієї з базових і стратегічно важливих культур степової зони України, значною мірою визначається лише рівнем урахування його біологічних та фізіологічних особливостей, а також упровадженням адаптивних гібридних технологій вирощування. Реалізація потенціалу лєвової більшості гібридів можлива лише за умови суворого дотримання більш оптимальних агротехнічних прийомів, збалансованого мінерального живлення, науково обґрунтованих сівозмін і регламентованих строків виконання ключових технологічних операцій.

Водночас прагнення значної частини наших агровиробників до швидкого отримання максимального економічного ефекту нерідко зумовлює чітке ігнорування науково підтверджених принципів землеробства. Надмірне насичення короткоротаційних сівозмін соняшником, скорочення періоду його повернення на попереднє поле, спрощення існуючої системи обробітку ґрунту та порушення норм удобрення й захисту рослин часто призводять до істотного погіршення фітосанітарного стану посівів, виснаження ґрунтів і накопичення збудників хвороб та шкідників.

У сукупності вищепераховані ці чинники досить негативно позначаються на розвитку рослин, обмежують частково або повністю реалізацію їх закладеного

продуктивного потенціалу та зумовлюють доволі суттєве зниження їх фактичної врожайності порівняно з реально можливими показниками.

Виробничий досвід свідчить, що сьогодні багато гібридів у реальних умовах вирощування не демонструють свого потенційного рівня генетично закладеної урожайності.

Тому постає потреба у пошуку адаптивних і високопродуктивних генотипів, здатних повністю реалізувати свій потенціал в наших, постійно варіабельних кліматичних умовах. Це вимагає від агрономів на виробництві проведення науково та виробничо обґрунтованих досліджень в тому числі порівняльної оцінки ефективності використання зарубіжних гібридів за умов високого агротехнічного рівня та застосування саме рідких стартових комплексних добрив.

У наукових джерелах представлено чимало матеріалів, присвячених цьому питанню, однак окремі з них містять доволі суперечливі дані. Тому виникає потреба визначити оптимальну систему удобрення посівів соняшнику залежно від рівня атмосферного зволоження та диференціації сухих та рідких добрив.

Одним із ключових чинників інтенсифікації сучасного рослинництва є раціональне та економічно використання мінеральних комплексних добрив. Під час формування системи саме удобрення соняшнику необхідно застосовувати науково обґрунтований підхід, особливо в умовах сучасного рівня природної родючості наших ґрунтів.

## 1. Огляд літератури

Соняшник упродовж останніх трьох років займає близько 90 % посівних площ, відведених під олійні культури, що зумовлено більш істотним зростанням обсягів його виробництва на тлі розвинутої складної економічної ситуації в аграрно-промисловому комплексі України та веденням бойових дій на значній частині території держави. За цих умов соняшник залишається однією з тих небагатьох культур, вирощування якої на сьогодні забезпечує відносно стабільні економічні результати навіть за частково обмежених ресурсів і високих виробничих ризиків.

Стійкий попит на соняшникову олію на нашому ринку, розвинена переробна інфраструктура та відносна гарна адаптивність культури до несприятливих сьогоdnішніх ґрунтово-кліматичних і господарських умов сприяли надалі подальшому масштабуванню її посівних площ. Водночас така концентрація соняшнику в структурі наших посівів призводить до порушення існуючих науково обґрунтованих сівозмін, підвищення до критичного рівня фітосанітарного навантаження на агроценози, інтенсивного виснаження та погіршення ґрунтових ресурсів і зростання ризиків суттєвого зниження родючості. У зв'язку з цим актуалізується необхідність суттєвих корекцій технологій регіонального вирощування соняшнику, спрямованих на стабілізацію врожайності, підвищення ефективності обмеженого використання ресурсів та забезпечення екологічної стійкості аграрного виробництва в поточних умовах [1, 38].

Унаслідок цього зараз відбувається поступовий перехід від дорогovarтісних інтенсивних технологій вирощування культури до більш екстенсивних, що

спричиняє істотне зниження його урожайності при одночасному доволі інтенсивному розширенні його посівних площ. Для забезпечення кращої повної реалізації його біологічного потенціалу необхідно терміново створити більш оптимальні умови для його росту й розвитку, зокрема спробувати збалансувати всі основні ключові фактори його життя у необхідних оптимальних пропорціях [3, 10].

Водночас продуктивність будь-якого агроценозу визначається не тільки окремими рослинами, а їх сукупною кінцевою врожайністю, тому формування густоти стояння та більш раціонального розміщення рослин з урахуванням режиму живлення. Лише за дотримання цих таких умов можливе максимально ефективне використання природної родючості ґрунту та внесених добрив, а також кліматичних та метеорологічних ресурсів конкретного регіону [4].

Метеорологічні умови та їх значна варіабельність особливо у критичні періоди вегетації ярих сільськогосподарських культур визначають доволі суттєві коливання їх продуктивності не лише в межах окремих регіонів або областей, а й на рівні цілих континентів. Такі зміни зараз впливають на ріст, розвиток і формування рівня урожайності, що особливо стало помітно під час посушливих періодів або різких коливань температури, які обмежують реалізацію закладеного генетичного потенціалу основних культур.

Аналіз багаторічних спостережень свідчить, що упродовж останніх років варіабельність величини врожайності ярих культур зросла з 2,26 % до 3,36 %, що свідчить про загрозливе зростання ризиків нестабільності виробництва у сільському господарстві. Подібна тенденція характерна стала для всіх держав, незалежно від рівня їхнього розвитку аграрного сектора, оскільки саме вплив погодних факторів на продуктивність рослин залишається тим ключовим

обмежувальним чинником. В умовах таких змін особливої актуальності набуває розробка та перевірка адаптивних технологій вирощування культур, включаючи процеси оптимізації мінерального живлення, захист рослин, що дозволяє в нетипові роки зменшити негативний вплив кліматичної нестабільності та підвищити стабільність отриманої врожайності на регіональному та національному рівнях [5, 7].

У провідних регіонах світового виробництва соняшнику ця культура постійно піддається комплексному впливу більш численних факторів, що обмежують часто її продуктивність. До біотичних чинників належать грибкові, бактеріальні захворювання, активність чисельних шкідливих комах, птахів та інших організмів, що здатні суттєво знижувати як врожайність так і якість насіння. Поряд із цим зараз соняшник доволі часто зазнає дії абіотичних стресів, таких як тривала посуха, високі або дуже низькі температури, надмірне чи тривале недостатнє зволоження ґрунту, сильні вітри та інші несприятливі погодні явища, які значною мірою обмежують продуктивність рослин [10-11].

У зв'язку з цим стратегічне та тактичне управління посівами соняшнику потребує максимальної оптимізації. Це передбачає корекцію інтегрованих систем захисту рослин, адаптованих новітніх схем мінерального живлення та водного режиму, вибір рівня густот стояння рослин і більш адаптованих до сезону строків сівби, а також використання генетично підготовлених гібридів із підвищеною стійкістю до варіабельних стресових факторів. Такий комплексний підхід дозволяє не лише мінімізувати окремий негативний вплив біотичних і абіотичних чинників, а й максимально сприяти реалізації потенціалу культури, забезпечуючи стабільну та економічно доцільну врожайність соняшнику в сучасних умовах

доволі частих глобальних кліматичних змін і високої мінливості агроекологічного середовища [8-11, 24].

У країнах Європи, зокрема в більш південних регіонах із неглибокими та малородючими ґрунтами, за умов частково обмежених технічних і фінансових інвестицій у галузь рослинництва та недостатнього врахування взаємодії генотипу культури з нерегульованими та неконтрольованим факторами навколишнього середовища, спостерігається досить стійка тенденція до зростання розриву між фактичною та господарською врожайністю. Незважаючи на значний генетичний прогрес у галузі селекції та впровадження оновлених технологічних рішень, реалізація потенціалу рослин у наших виробничих умовах залишається неповною [12].

Протягом останніх двох десятиліть цей розрив не лише не скоротився, а навпаки — має тенденцію до часткового зростання, що зумовлено чітким посиленням кліматичної мінливості, зростанням частоти впливу абіотичних стресів, дефіцитом вологи, деградацією наших ґрунтів та недостатнім рівнем адаптованості технологій сортового вирощування до конкретних кліматично-ґрунтових умов. У таких умовах особливої уваги актуальності набуває необхідність інтегрованого підходу до управління продукційними процесами, який передбачає більш оптимальне поєднання генетичного сучасного потенціалу культур із ресурсозберігаючими технологіями, підвищення рівня інвестицій у рослинництво та впровадження коректних адаптивних агротехнологічних рішень, спрямованих на зменшення розриву між потенційною та реальною врожайністю [12, 14, 19].

Аналогічні тенденції спостерігаються і в країнах Америки, де за результатами проаналізованих багаторічних досліджень встановлено більш

суттєвий розрив між фактичним і потенційним рівнем урожайності товарного соняшнику. Зокрема, в умовах виробничих посівів реальна врожайність поступається потенційній щонайменше на 2 т/га, що було також підтверджено експериментальними даними, отриманими на доволі великих за площею дослідних ділянках із контрольованими фіксованим умовами вирощування. Така різниця свідчить про погану реалізацію генетики та рівня потенціалу сучасних гібридів у практиці сільськогосподарського виробництва.

Виявлений розрив указує на наявність значного резерву рівня підвищення фактичної врожайності товарного соняшнику за рахунок кращого удосконалення існуючої системи управління ключовими чинниками розвитку рослин. Особливе значення має адаптація існуючих технологічних рішень до конкретних кліматично-грунтових умов і врахування взаємодії цілого генотипу з фактором середовища. Комплексний підхід до оптимізації зазначених обмежувальних факторів створює кращі передумови для більш повної реалізації продуктивного потенціалу соняшнику та підвищення на сьогодні ефективності його вирощування в сучасних агрокліматичних умовах [13, 27].

Соняшник має достатньо вагоме економічне значення й залишається тим одним із перспективних напрямів розвитку світового ринку олії, що зумовлено його доволі високою адаптивністю до досить різноманітних умов та регіонів вирощування.

У подальшій перспективі залежність рівня продуктивності рослин від погодних і кліматичних чинників буде неухильно зростати. За прогнозами МПСА, до 2030 року середньорічна температура повітря на території частини Європи може підвищитися на 1,0–4,0°C, що матиме суттєвий рівень впливу на перебіг всіх фізіологічних процесів у рослин та формування їх фактичної

урожайності. Зміни температурного режиму супроводжуватимуться трансформацією існуючого режиму зволоження: очікується доволі чітка тенденція до більш критичних посушливих літніх періодів і водночас більш вологих та теплих зим [29, 31].

Такі кліматичні зрушення зумовлюватимуть порушення існуючих традиційних агрокліматичних умов вирощування культур, зокрема через нерівномірний та неконтрольований розподіл опадів упродовж року, зростання частоти та тривалості бездощових періодів, а також підвищення рівня інтенсивності випаровування. У період вегетації це призводитиме до збільшення ймовірності виникнення ґрунтових і повітряних посух, що негативно позначатиметься на існуючому водному балансі ґрунту, розвитку рослин та реалізації їх закладеного потенціалу. За таких умов особливої актуальності набуває розробка й корекція адаптивних карт вирощування, спрямованих на підвищення до посухостійкості культур, ефективніше використання незначної вологи та мінімізацію стресового впливу кліматичних стресів на врожайність [15, 26, 30, 34].

Підвищення врожайності товарного насіння соняшнику в сучасних ринкових умовах агропромислового комплексу має ґрунтуватися на комплексному та своєчасному виконанні всіх технологічних операцій, в яких вагоме місце належатиме застосуванню рідких стартових добрив [16-18].

Практика провідних господарств нашої країни твердо доводить, що помітне збільшення величини врожайності насіння товарного соняшнику можливе лише за умови застосування технології, що включає рідкі комплексні добрива, що дозволить отримати більш дружні сходи та забезпечити їх доступними формами поживних речовин на початкових етапах росту і розвитку. Таким чином ми

знівелюємо негативний вплив ґрунтової весняної посухи на продуктивність соняшнику та забезпечимо його швидкодоступними елементами живлення, які не залежать від наявності великого вмісту доступної вологи в ґрунті, особливо в посівному його шарі [19].

Одним із ключових чинників інтенсифікації рослинництва на сьогоднішній день є більш раціональне й науково обґрунтоване використання мінеральних сухих та рідких добрив. Під час формування системи живлення сільськогосподарських культур необхідно забезпечити виважений і коректний підхід, особливо за умов сучасного зниження природної родючості ґрунтів та необґрунтовано високої ціни добрив [21, 26].

Ефективність застосованих мінеральних добрив зараз визначається не лише співвідношенням основних елементів, а й формою їх внесення. За однакової кількості діючої речовини різні форми добрив, особливо рідких, можуть забезпечувати неоднакові результати, що пов'язано з їхніми фізіологічними та хімічними властивостями та особливостями швидкості засвоєння цих поживних елементів рослинами [24, 29].

Рідкі комплексні добрива (РКД) на сьогодні посідають доволі важливе місце в інтенсифікації та удосконаленні виробництва соняшнику, оскільки саме вони забезпечують рослини більш збалансованим комплексом елементів живлення у доступній для швидкого та ефективного засвоєння формі. Їх застосування сприяє покращенню енергії стартового росту, розвитку кореневої системи та підвищенню фотосинтетичної активності, що особливо важливо в наших умовах обмеженого зволоження та стресових факторів нашої степової зони. Наукові та виробничі дослідження неодноразово свідчать, що внесення РКД саме у припосівне удобрення в зону рядка підвищує саме ефективність використання

азоту, фосфору та мікроелементів, мінімізуючи при цьому їх втрати або блокування в ґрунтовому середовищі. Завдяки більш кращій удосконаленій рухомості та рівномірному та якісному розподілу в ґрунтовому профілі саме рідкі добрива і забезпечують більш стабільніше живлення в основні критичні фази органогенезу, що в кінцевому результаті сприятиме збільшенню маси насіння, підвищенню його олійності та загальної урожайності [3, 25, 32].

Таким чином, застосування саме рідких комплексних добрив є одним із ключових перспективних напрямів в розрізі оптимізації живлення соняшнику, здатним доволі істотно підвищити його продуктивність за умов сучасного ризикованого землеробства.

Результати численних досліджень свідчать, що чіткої залежності між кількістю ключових елементів у ґрунті та реакцією посівів соняшнику на внесення мінеральних добрив щодо азоту й калію не встановлено. Водночас фосфорний режим ґрунту має суттєве відмінне значення [27-29].

Оптимальні норми основного удобрення слід визначати з урахуванням забезпеченості ґрунту фосфором: за рівня  $P_2O_5$  до 20 мг/100 г ґрунту рекомендовано норму  $N_{40}P_{60}$ ; за рівня 20–24 мг/100 г —  $N_{20}P_{30}$ ; при забезпеченості понад 24 мг/100 г — реакція рослин на удобрення практично відсутня. Формуючи 1 ц насіння, соняшник виносить у середньому 6,5 кг азоту, 2,7 кг фосфору та 14-16 кг калію. Незважаючи на доволі значний виніс калію, на чорноземах культура переважно краще реагує на азотні та фосфорні добрива [7, 16, 18].

Дослідження на землях, що зрошуються, свідчать, що найвищу продуктивність забезпечує внесення добрив у розрахунковій нормі  $N_{60}P_{120}K_{60}$ . За іншими даними, для формування 1 т насіння рослини споживають близько 42 кг

N, 18 кг P та 85 кг K, хоча приведені величини коливаються залежно від року та забезпечення вологою. Інші експериментальні результати демонструють, що рослини виносять 4–5,5 кг азоту, 5–8 кг фосфору й 5–8 кг калію на 1 ц урожаю — залежно від умов вирощування та ґрунтових відмін та їх характеристик. Для одержання врожайності на рівні 2,5 т/га культура потребує 120–145 кг/га N, 45–70 кг/га P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> та 190–275 кг/га K<sub>2</sub>O [11, 13, 22].

Споживання елементів живлення значною мірою залежить від волого забезпечення: за достатнього рівня вологи інтенсивність поглинання азоту зростає, а за дефіциту — зменшується, що потребує істотного коригування доз. Під час вирощування соняшнику в умовах контрольованого режиму поливу рекомендовані дози добрив повинні бути у 1,5–2 рази більшими, ніж у богарних умовах, тоді як подальше збільшення не забезпечує економічно обґрунтованого приросту урожаю [28].

Надмірне застосування азотних добрив негативно відображається на розвитку рослин, знижує його олійність насіння, збір олії з гектара та підвищує сприйнятливність до грибних захворювань, зокрема сірої та білої гнилей. Найдоцільнішими нормами в такому випадку вважаються N40P60 або N40P60K40 восени, та N20P30 або N20P30K20 — під час його сівби [29-33].

У ґрунтово-кліматичних умовах нашої Херсонської області застосування саме мінеральних добрив у нормі N40P40K40 забезпечувало краще формування врожайності соняшнику на рівні близько 27,2 ц/га, що підтверджує доволі істотну ефективність збалансованого як раз мінерального живлення культури в зоні південного Степу. Отримані результати переконливо свідчать про необхідно доцільність використання більш помірних норм добрив, які забезпечують

оптимальне поєднання необхідних поживних елементів без надмірного навантаження на ґрунтове середовище.

За результатами досліджень, проведених у південних регіонах України, найбільші величини приросту врожайності соняшнику були зафіксовані вченими за внесення кількості добрив у нормі N40P60. При цьому істотної різниці між способами внесення мінеральних добрив не виявлено, що свідчить про визначальну роль саме дозового навантаження та співвідношення елементів живлення. Водночас на чорноземах південного Степу за умов поверхневого зрошення рекомендується, окрім азотних і фосфорних добрив, обов'язкове внесення водорозчинного калію в дозі 30–60 кг/га. Це зумовлено саме підвищеним винесенням калію з урожаєм, його важливою роллю у регуляції водного балансу та режиму рослин, та підвищенні їх стійкості до більш посушливих і температурних стресів, що є для нас особливо актуальним для регіонів із дефіцитом або нерівномірним перерозподілом природного зволоження. Оптимальними саме для цих регіонів вважаються також норми N60P60, а для ранньостиглих гібридів — N30P45 [34].

Внесення N60P60K60 сприяло збільшенню маси кошику нових гібридів різних оригінаторів та груп стиглості, тоді як приріст його урожайності був пов'язаний переважною більшістю зі збільшенням маси його кошику, а не зокрема маси 1000 насінин. За цих умов спостерігалось певне іноді суттєве зниження олійності його насіння.

У Запорізькій області рекомендовано було вносити комплексні добрива з розрахунку N30P60K90, а при сівбі застосовувати переважно амофос у кількості 50 кг/га. Для інтенсивних гібридів доцільно було б використовувати N40P60K30 під оранку та N10P20 під час сівби у сухому чи рідкому вигляді. Внесення N30P60

забезпечувало в такому випадку найвищий приріст урожаю та покращення якості його продукції [35].

Для сьгоднішніх ґрунтово-кліматичних умов Донбасу науковими дослідженнями раніше було рекомендовано досить широкий діапазон норм та форм мінеральних добрив під соняшник, зокрема N30P45K45, N30P70K30 або N30P60, що зумовлено як правило значною різноманітністю тамтешніх ґрунтових умов, коефіцієнтом забезпеченості доступними поживними елементами та мінливістю погодних факторів у регіоні. Застосування вищезазначених норм основного удобрення сприяє покращенню ситуації мінерального живлення рослин упродовж всього вегетаційного періоду, активізації процесів росту і формуванню стабільної величини врожайності культури.

Особливої уваги при цьому потребує оптимізація рівня співвідношення ключових елементів живлення залежно від фактичного агрохімічного стану ґрунтів. На чорноземах зі середньою забезпеченістю азотом і, зокрема, фосфором, а також із дещо підвищеним вмістом калію, найбільш економічно раціональним вважається таке співвідношення N:P:K = 1:1:0,3. Таке поєднання поживних елементів в тих умовах забезпечує більш збалансоване безперебійне живлення соняшнику, сприяє раціональному та тривалому використанню всіх ґрунтових запасів водорозчинного калію, запобігає надмірному його внесенню та дозволяє підвищити складову економічної й екологічної ефективності технології вирощування культури в умовах донецького регіону [2, 16].

У світовій практиці зараз доволі активно ведуться селекційні роботи, спрямовані на створення кардинально нових гібридів соняшнику, здатних формувати кращу врожайність насіння та забезпечувати більш стабільно ефективне використання вологи в умовах сучасних істотних кліматичних змін. Це

особливо актуально з огляду на останнє глобальне потепління, яке супроводжується досить різкими коливаннями температури, випаданням граду, дуже потужними вітрами та досить нерівномірним по сезону розподілом опадів [1, 9, 14, 16].

Одним із основних ключових завдань досліджень у цій галузі рослинництва залишається підвищення саме продуктивності сільськогосподарських культур, зокрема соняшнику, що визначає економічну складову ефективності їх вирощування. Водночас основна увага сучасних науковців дедалі більше зосереджується саме на адаптації таких технологій вирощування культури до стресових варіабельних погодних умов. Високі температури саме інтенсифікують процеси інтенсивного випаровування, що збільшує потребу саме соняшнику в ґрунтовій волозі. За окремими сучасними даними, протягом вегетаційного періоду тривалістю не менше 130 днів рослини можуть бути використати 765–882 мм води, а добова потреба в такому випадку може досягати аж 13 мм [32].

Дефіцит саме ґрунтової вологи в поєднанні з досить підвищеними температурами призводить до такого прискореного старіння якраз листкового апарату, зниження виповненості самого насіння, уповільнення його ростових процесів, зменшення накопичення кількості надземної сухої біомаси, а також до суттєвого зниження саме індексу врожайності. Водночас за таких умов підвищується також частка саме підземної сухої маси, що свідчить про велику зміну балансу саме розподілу асимілянтів у рослині під впливом таких стресових факторів [7, 16, 28].

Фон мінерального живлення є одним із ключових елементів технології інтенсивного вирощування саме соняшнику, оскільки це визначає рівень забезпеченості рослин всіма необхідними доступними поживними речовинами.

Застосування добрив в такому випадку підвищує вміст у ґрунті доступних форм елементів живлення, що, у свою чергу, змінює його як хімічні, фізичні також агробіологічні його властивості. Оптимізація саме мінерального живлення сприяє кращій інтенсифікації саме фотосинтетичних процесів, забезпечує більш повноцінний ріст і розвиток таких рослин, формування вищої врожайності та покращення якісних показників його насіння. Водночас аналіз наукових джерел свідчить про наявність доволі значного обсягу досліджень з даної проблематики, проте їхні результати нерідко мають суперечливий характер, що зумовлює необхідність подальшого вивчення впливу різних систем удобрення на продуктивність культури [17].

За результатами досліджень О. І. Полякова встановлено, що в ґрунтово-кліматичних умовах північного Лісостепу України найвищі показники отриманої врожайності гібридів соняшнику були зафіксовані за внесення мінеральних добрив у нормі N60P90. Зазначена система корегованого удобрення забезпечувала більш оптимальне співвідношення всіх ключових елементів живлення, що сприяло кращій активізації всіх ростових процесів, формуванню потужнішого листового апарату та ефективнішому використанню фотосинтетично активного рівня радіації [19, 28].

Подальші результати проведених досліджень свідчать, що застосування високоякісних мінеральних добрив за різного нормування внесення більш позитивно впливало на продуктивність досліджуваних гібридів соняшнику, забезпечуючи при цьому приріст рівня врожайності в межах 0,16–0,43 т/га. Такий ефект був зумовлений на думку вченого покращенням існуючого мінерального живлення рослин у найбільш критичні фази, корекції в більшу сторону коефіцієнта засвоєння поживних речовин і зниженням існуючого негативного

впливу всіх абіотичних стресів. Отримані дані підтверджують необхідну доцільність більш диференційованого підходу до норм і форм застосованого мінерального удобрення з урахуванням вимог гібридів та конкретних регіональних умов вирощування з метою більш максимальної реалізації їх потенціалу. Внесення високоякісних мінеральних сполук із різними корегованими нормами буде призводити до збільшення показників врожайності гібридів соняшника в діапазоні 0,16–0,43 т/га [20].

Одним із ключових чинників інтенсифікації сучасного рослинництва є раціональне та науково обґрунтоване використання саме мінеральних добрив. Формування більш ефективної системи живлення потребує зараз зваженого підходу, особливо в умовах сучасного зниження природної родючості ґрунтів та зростання великого екологічного навантаження саме на агроєкосистеми. Правильно розроблена сучасна система удобрення повинна буде забезпечувати не лише отримання високої врожайності та оптимальних показників саме якості продукції, а й сприяти збереженню або поступовому відновленню ґрунтової родючості при дотриманні вимог екологічної безпеки. Результативність застосування мінеральних добрив визначається не лише співвідношенням поживних елементів, а й особливо формою їх внесення. За однакових доз діючої речовини різні формуляції добрив саме зможуть забезпечувати відмінні агрономічні ефекти, що буде пов'язано з їх фізіологічними властивостями та особливостями засвоєння поживних речовин саме рослинами [31, 33-35].

## **2. Об'єкт, предмет та умови проведення досліджень**

### **2.1 Об'єкт та предмет досліджень**

Об'єкт дослідження: реалізація продуктивного потенціалу гібридів соняшнику при застосуванні рідких комплексних добрив.

Предмет дослідження: окремі складові технологічного процесу, урожайність та гібриди соняшнику.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої нами мети передусім застосовували польовий і статистичний методи, паралельно з проведенням польових дослідів використовували розрахунково-аналітичний, порівняльний та лабораторний підходи. Лабораторні методи досліджень застосовувалися нами з метою детальної оцінки структури сформованого врожаю, зокрема визначення маси кошика, кількості та маси насіння, маси 1000 насінин, а також показників, що характеризують відповідну ефективність використання елементів рідкого мінерального доступного живлення рослинами соняшнику. Отримані лабораторні дані дали змогу об'єктивно проаналізувати вплив досліджуваних нами технологічних прийомів на формування продуктивності культури та рівень реалізації її біологічного потенціалу.

Статистичні методи обробки експериментальних даних використовували для оцінки достовірності та надійності отриманих результатів, визначення варіабельності показників і встановлення ймовірності виявлених відмінностей між варіантами дослідів. Це дозволило нам обґрунтувати отримані закономірності та зробити коректні наукові висновки щодо ефективності застосованих агротехнологічних заходів.

Розрахунково-порівняльний підхід застосовували під час аналізу економічної складової дослідження, зокрема для визначення собівартості виробництва отриманого насіння соняшнику, рівня додаткових витрат на застосування окремих елементів його технології, величини чистого доходу та

показників рентабельності. Такий підхід дав змогу більш комплексно оцінити доцільність упровадження досліджуваних нами технологічних рішень у виробничу практику з позицій як агрономічної, так і економічної ефективності.

## 2.2 Умови проведення досліджень

Товариство з обмеженою відповідальністю «Іванівка» розташоване в с/мт Кринички, Кам'янського району, у центральній частині Дніпропетровської області. Відстань до міста Дніпро, найближчого обласного центру, складає 39 км.

Виробнича направленість діяльності ТОВ «Іванівка» - рослинництво та переробка зерна на борошно.

Територія ТОВ «Іванівка» розташована в центральній частині Кам'янського району та характеризується переважно рівнинним рельєфом, що створює більш сприятливі умови для ведення механізованого землеробства й застосування сучасних агротехнологій. Глибина залягання рівня ґрунтових вод у межах 13–15 м свідчить про відсутність їх безпосереднього впливу на кореневу систему вирощуваних культур, що знижує ризики перезволоження та як раз вторинного засолення ґрунтів.

Основною ґрунтоутворюючою породою є лесоподібний суглинок, який визначає формування ґрунтів господарства із задовільними та добрими агрофізичними та агрохімічними всіма його властивостями. У зв'язку з цим ґрунтовий покрив господарства представлений переважно середньо- та важкосуглинковими ґрунтами за своїм механічним складом, що відзначаються більш достатньою вологоємністю, доброю структурністю та порівняно високою своєю здатністю до накопичення поживних речовин. Такі ґрунти є придатними для вирощування широкого спектра культур, зокрема соняшнику, за умови дотримання раціональної системи депозитного удобрення та обробітку ґрунту, спрямованого

на підтримання їх існуючої родючості й запобігання ущільненню всього орного шару.

Згідно з даними агрохімічного аналізу земельних угідь ТОВ «Іванівка» рівень їх забезпеченості основними макроелементами знаходиться на доволі достатньо високому рівні, що свідчить про якісну систему живлення саме сівозміни господарства. Результати агрохімічного аналізу ґрунтів ТОВ «Іванівка» наведені в таблиці 1. Вторинне засолення на полях нашого господарства відсутнє, але спостерігаються поодинокі ділянки з солончаками та солонцями, до появи яких призводить поодинокі зниження рівня ґрунтових вод, тому на майбутнє потрібно буде планувати заходи по меліорації. Площа прояву солонців на 2025 рік складала орієнтовно близько 5,6 га, що на сьогоднішню площу господарства не має економічного обґрунтування для придбання меліорантів.

Таблиця 1

## Характеристика основних ґрунтів ТОВ «Іванівка»

Тип ґрунту	Гумус, %	Вміст доступних форм, мг/100 г ґрунту		
		N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Чорнозем звичайний середньогумусний	3,51	19,7	128,8	138,7
Чорнозем звичайний малогумусний	2,93	16,0	141,7	146,5
Чорнозем звичайний малогумусний слабозмитий	2,79	10,9	119,1	118,3

Як бачимо, агрономічні характеристики більшої частини площ ТОВ «Іванівка» мають середній та високий рівень забезпеченості ключовими елементами живлення. За умови підтримання системою мінерального живлення

існуючого рівня забезпеченості фосфору та калію можна отримувати економічно вигідні показники врожайності по тим культурам, які вирощуються в ТОВ «Іванівка» Кам'янського району Дніпропетровської області.

ТОВ «Іванівка» розташоване в південнестеповій зоні, яку вирізняють доволі спекотне, посушливе літо та останніми роками малосніжна зима. Середньобогаторічна температура повітря за даними Криничанської метеостанції становить 8,9°C. Період без приморозків триває 169–190 днів. Кількість атмосферних опадів за останні роки суттєво варіює залежно від року та сезону. Так, ми спостерігали, що за період вегетації соняшнику в 2025 році кількість опадів з інтенсивністю більше 3 мм за годину складала лише 72 % від тієї кількості опадів, яка була надана метеостанцією. Отже, 28 % опадів не потрапили до кореневмісного шару ґрунту, та, відповідно не впливали на отриману нами врожайність.

Таблиця 2

Багаторічна та середньомісячні температури, °С  
(за даними Криничанської метеостанції)

Роки	Місяці												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2024	-1,1	-1,8	2,3	3,9	9,8	17,6	20,1	22,4	16,1	8,8	6,0	2,1	9,0
2025	1,2	0,6	3,8	6,3	14,3	16,9	21,3	20,8	18,1	9,7	-	-	9,4
Багаторічна	-3,8	-3,1	3,9	8,7	16,5	19,4	20,8	21,7	14,8	7,9	3,2	-1,8	8,9

Температурний режим сезону 2025 року несуттєво відрізнявся від середніх багаторічних даних, тому суттєво не впливав на процеси росту і розвитку соняшнику. Поодинокий вплив на ранні посіви соняшнику спричинили травневі

приморозки, які в окремі дні травня становили  $-2,3^{\circ}\text{C}$  та  $-3,7^{\circ}\text{C}$ . Середньорічна температура 2024 та 2025 років знаходилась в діапазоні від 1,1 до 4,5 % відповідно, тому не впливала на проходження міжфазних періодів досліджуваних гібридів соняшнику. Сукупність температурних даних та забезпеченості опадів, особливо періодів з їх відсутністю, впродовж вегетації соняшнику призводила до скорочення окремих міжфазних періодів та зниження його продуктивності.

У літній період на полях підприємства опади здебільшого мають зливовий тип. Через екстремально високі температури повітря в окремі дні та значне нагрівання ґрунту випала волога не може бути повноцінно засвоєна культурними рослинами. Кількість опадів за безморозний період на території ТОВ «Іванівка» (квітень–жовтень) може коливатись в широкому діапазоні 149–177 мм.

Таблиця 3

Розподіл опадів, мм  
(за даними Криничанської метеостанції)

Роки	Місяці												Сума за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2024	42	39	25	16	29	41	13	9	11	22	24	41	312
2025	13	9	14	35	41	11	17	19	12	13	-	-	184
Багаторічні дані	41	37	33	29	37	31	39	34	30	43	34	41	429

За даними Криничанської метеостанції за 2024 рік випало на 117 мм або на 27,2 % менше порівняно з середніми багаторічними даними. В 2025 році за період січень-серпень випало 159 мм опадів, що на 131 мм менше порівняно з нормою, що в свою чергу призвело до суттєвого зниження врожайності товарного соняшнику в умовах ТОВ «Іванівка». Умови вологозабезпечення сезону 2025

року призвели до скорочення міжфазних періодів його росту і розвитку соняшнику та формуванню меншої площі листової поверхні та, відповідно, висоти рослин та діаметру кошику.

Станом на жовтень 2025 року за ТОВ «Іванівка» закріплено 2163 га. Структура угідь та їх цільове призначення відображені в таблиці 4.

В розрізі структури сівозміни ТОВ «Іванівка» площі відведені під посів досліджуваної нами культури – соняшнику на 2025 рік складала 869 га, що становить майже 40,4 % від ріллі, що в нинішніх умовах є основою наявності фінансових ресурсів ТОВ «Іванівка».

Таблиця 4

## Структура угідь ТОВ «Іванівка»

Номенклатура земельних угідь	га
Загальна площа підприємства	2163
Всього сільськогосподарських угідь	2155
В т.ч. рілля	2148
Присадибна територія, склади	5
Водойми	3
Пасовища	7

Структура сівозміни ТОВ «Іванівка» змінюється виходячи з умов вологозабезпечення на час посіву озимого ріпаку та потреб підприємства в продукції на переробку. В умовах посушливого серпня та початку вересня місяця, за відсутності достатньої для отримання сходів ріпаку доступної вологи в верхньому шарі ґрунту, озимий ріпак не висівають, тому цю площу відповідну заміщують соняшником, що порушує вимоги наукової сівозміни, але в сьогоденних реаліях дозволяє тримати економічну ліквідність та платоспроможність нашого підприємства.

### 3. Методика проведення досліджень

**Об'єкт дослідження** – процеси індивідуального розвитку та реалізація продуктивного потенціалу посівів соняшнику під впливом рідких комплексних добрив.

**Предмет дослідження** – рідкі комплексні добрива, гібриди соняшнику Сайберік та Амазонія, та їх вплив на формування врожайності.

Для досягнення поставленої мети нами були використані насамперед польовий і статистичний методи, а також лабораторні та розрахунково-порівняльні підходи. За допомогою лабораторних досліджень ми з керівником визначали структуру урожаю та оцінювали ефективність використання природних ресурсів та рідких стартових добрив. Статистичний метод ми застосовували для визначення вірогідності отриманих нами експериментальних результатів. Розрахунково-порівняльний метод дозволив нам оцінити економічну складову досліджуваних нами елементів технології.






#### Сайберік HTS

Висота рослин	Середня/висока, залежно від вологозабезпечення
Стійкість до вовчка	A-g*
Тип адаптивності	Помірно-інтенсивний
Вміст олії	50-52 %
Основні характеристики	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Максимально розкриває потенціал за інтенсивної технології вирощування</li> <li>➤ Гарна запиленість кошика</li> </ul>
Рекомендована зона вирощування	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Лісостеп</li> <li>➤ Степ</li> </ul>

Рекомендована густина рослин на момент збирання

- Достатнє зволоження – 50–55 тис./га
- Нестійке зволоження – 45–55 тис./га
- Недостатнє зволоження – 35–45 тис./га

### ОЦІНКА ОЗНАК

 Потенціал урожайності	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
 Початкові темпи росту	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
 Стабільність урожаю	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
 Посухостійкість	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
 Адаптивність до термінів посіву	Середні (оптимальні)

### ТОЛЕРАНТНІСТЬ

Комплексна толерантність до хвороб	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
Толерантність до фомопсису	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●
Толерантність до склеротиніозу	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

### Амазонія

Висота рослин	Висока, залежно від рівня вологозабезпечення
Стійкість до вовчка	A–G*
Група стиглості	Середньостиглий
Тип адаптивності	Помірно-інтенсивний
Вміст олії	52–54 %
Основні характеристики	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Гарний рівень запиленості кошика в дуже стресових умовах</li> <li>➤ Стійкий до стеблового вилягання</li> </ul>



Переваги рідкого комплексного добрива (РКД) Діафан 5-20-5:

- 100 % доступна ОРТОФОСФАТНА форма фосфору;
- менша залежність рослин від ризикованих посушливих умов;
- ефективне засвоєння навіть за низьких весняних температур ґрунту;
- висока ефективність за низьких норм його внесення;
- відсутність баластних солей (хлориди тощо) і шкідливих домішок;
- безпечність для рослин за рекомендованих норм внесення;
- нейтральний показник рН;
- низький рівень сольового індексу (безпечність для проростків і листків).

Ґрунтове внесення одночасно з посівом (технологія In-Furrow®). Норма внесення 20-90 л/га (25-125 кг/га). Кукурудза, соняшник, соя: 20-50 л/га (25-70 кг/га). Зернові культури та ріпак: 30-90 л/га (55-125 кг/га).

Технологія внесення рідких добрив in furrow (у борозну) передбачає безпосереднє внесення рідких добрив у борозну під час сівби, тобто в місце безпосереднього розташування насіння. Це один із ефективних та дієвих способів локального мінерального живлення, який дозволяє на сьогодні оптимізувати та пришвидшити доступність поживних речовин для рослини на ранніх фазах росту.

Основні особливості та переваги застосованої технології:

1. Локалізація добрив. Рідкі добрива подаються безпосередньо в зону насінневого ложе, що забезпечує найбільш ефективне їх засвоєння кореневою системою, знижує втрати через ризик вимивання та випаровування.
2. Покращене стартове живлення. Забезпечується більш швидкий доступ до азоту, фосфору, калію та інших елементів, що сприяє більш інтенсивному проростанню та розвитку розвиненої кореневої системи, формуванню більш потужного листкового апарату та підвищенню природної стійкості рослин до стресів.

3. Економічна ефективність. Зменшується потреба у надвеликих нормах добрив, оскільки речовини подаються локально, без розсіювання по всій площі.
4. Сумісність із сучасними сівалками. Система «in furrow» легко інтегрується у сучасні сівалки, які обладнані спеціальними шлангами та форсунками для подачі рідких добрив у борозну одночасно із висівом самого насіння.
5. Оптимізація фаз внесення. Найбільш ефективно застосування саме на ранніх фазах розвитку рослин, коли потреба у доступних поживних речовинах найбільш критична.

Технологія внесення добрив за схемою «in furrow» є особливо актуальною для наших посушливих регіонів, де обмежена кількість ґрунтової вологи доволі істотно знижує ефективність таких традиційних способів удобрення. За таких умов більш локальне розміщення поживних речовин безпосередньо в зоні проростання закладеного насіння забезпечує більш повне та швидке їх засвоєння рослинами, мінімізує непродуктивні втрати найдорожчих елементів живлення і підвищує ефективність та доцільність використання вологи.

Цей технологічний прийом має більш особливе значення для культур із підвищеними стартовими потребами у фосфорі та азоті, до яких якраз і належать соняшник, кукурудза та соя. Забезпечення рослин швидкими доступними формами цих елементів у початковій фазі їхнього органогенезу сприяє більш активному формуванню їх кореневої системи, інтенсивному росту надземної маси та закладанню потенціалу їх майбутньої врожайності.

Крім того, застосування технології «in furrow» дозволяє нам стабілізувати розвиток посівів за умов саме нерівномірного зволоження ґрунту, зменшити залежність культури від варіабельних погодних коливань у критичні фази росту та підвищити конкурентоспроможність наших рослин саме на початкових етапах вегетації. У комплексі це створює передумови для більш повної реалізації

потенціалу сучасних гібридів і забезпечує повноцінне зростання продуктивності культур у зоні ризикованого землеробства.

Вона дозволяє суттєво підвищити стартову енергію проростання, зменшити високовартісні витрати добрив і підвищити врожайність при більш раціональному та своєчасному використанні ресурсів.

Облік величини урожаю та показників його якості у будь-якому польовому досліді не може на сьогодні обмежуватися лише числовим визначенням загальної його продуктивності, а повинен обов'язково доповнюватися статистичною системою додаткових обліків і спостережень. Саме такі спостереження дають нам змогу всебічно охарактеризувати досліджувані господарсько цінні ознаки наших рослин, особливості формування ними врожаю та морфологічні параметри, що мають найбільш істотне значення для оцінювання адаптивності гібридів, їх технологічності. Зокрема, аналізуються показник висоти рослин, рівномірність досягання, міцність стебел, розміщення кошиків, що безпосередньо впливає на втрати під час його збирання та загальну складову ефективності виробництва.

Основними вимогами до проведення таких коректних і науково обґрунтованих обліків та спостережень є, насамперед, чітке формування основної програми досліджень, яка повинна логічно впливати зі схеми досліді та бути її невід'ємною складовою, а не випадковим набором якихось окремих визначень. Усі обліки й спостереження, що включаються до цієї програми, мають утворювати взаємопов'язану логічну систему показників, яка дозволяє найбільш повно розкрити дію всіх досліджуваних факторів за мінімальних витрат часу, праці та матеріальних ресурсів. Такий підхід забезпечує більш високу інформативність експерименту та підвищує достовірність отриманих науковцями результатів.

Фенологічні спостереження в досліді ми проводили систематично за всіма гібридами, представленими в експерименті, у двох несуміжних повтореннях, спеціально виділених для обліку ще до появи сходів. За дату початку тієї чи іншої

фенологічної фази ми приймали момент її настання у 10–15 % рослин на кожній обліковій ділянці, тоді як повною фазу вважали за умови лише досягнення її не менше ніж у 75 % рослин.

У випадках, коли візуальне визначення настання фази ускладнювалося, облік ми проводили шляхом підрахунку рослин у трьох різних місцях кожної з двох ділянок. При цьому довільно ми відбирали по 15–20 рослин, визначали кількість тих, що вступили у відповідну фазу розвитку, після чого результати ми узагальнювали та розраховували відсоток рослин, які досягли саме даної фази. Така методика забезпечувала нам об'єктивність фенологічних спостережень і дозволяла більш точно простежити динаміку росту та розвитку гібридів упродовж їх вегетаційного періоду.

Попередником в нашому досліді була озима пшениця, після збирання врожаю якої в 2024 році проводили лущення стерні, та, враховуючи дуже посушливі умови попередньої осені, вже в листопаді місяці 2024 року проводили оранку на 20-22 см.

Посів дослідних та контрольних ділянок нашого досліді проводили 29 квітня 2025 року, коли температура ґрунту на глибині 6 см прогрівалась до  $+7+8^{\circ}\text{C}$ . Одночасно з посівом на ділянки, де ми вивчали вплив рідких комплексних добрив, вносили по 30 л/га або у ваговому еквіваленті 38 кг/га рідких добрив Діафан марки 5-20-5.

На контрольних варіантах одночасно з посівом вносили тільки по 100 кг/га сухих мінеральних добрив марки сульфоамомфос марки 20-20-12.

Всі проведені технологічні операції нашого досліді наведені в таблиці 5.

Таблиця 5

Технологічні операції при вирощуванні соняшника в досліді в ТОВ «Іванівка»,  
попередник – пшениця озима

Вид операції	Період	Вимоги, глибина, см	Марка агрегату
Лущення стерні	22.07	4-6	Дискатор Кун
Оранка	13.11	20-22	Джон Дір 7720 плуг Лембке
Боронування	20.03	--	МТЗ-82, шлейф борона
Передпосівна культивация	29.04	5-6	Джон Дір 7720 + культиватор
Посів з внесенням РКД та без РКД (контроль)	29.04	5-6	Кейс + сівалка Вадерштадт
Внесення грунтових гербіцидів	30.04	--	Джон Дір 7720 + оприскувач Брандт
Міжрядне прополювання	19.05	6-8	МТЗ-892, КРН-5,6
Збирання врожаю	02.09	--	Комбайн Кейс 9690

На всіх без виключення ділянках нашого досліді в двох як правило несуміжних повторностях ми визначали біометричні показники.

Урожайність гібридів визначалася по повторностях комбайном відповідно до схеми досліді, облікова ділянка по кожному варіанту 0,5 га.

#### 4. Результати досліджень та їх аналіз

Показники індивідуальної продуктивності соняшнику відіграють ключову роль у формуванні його урожайності та визначаються нами як генетичними властивостями гібриду, так і всіма умовами вирощування, які ми моніторим протягом поточного періоду вегетації, включаючи рівень забезпечення рослин мінеральними доступними елементами живлення. Наукові дослідження цього напрямку доводять, що саме за допомогою відповідних удосконалених технологічних прийомів можливо цілеспрямовано впливати на основні параметри індивідуальної продуктивності рослин і, відповідно, підвищувати потенціал урожайності соняшнику.

Диференціація існуючого мінерального живлення на основі сухих та рідких форм добрив виявила доволі значний вплив на індивідуальний розвиток наших гібридів соняшнику, зокрема на їх морфогенез листкової поверхні та формування її загальної площі. Використання саме рідких комплексних добрив забезпечувало нам більш рівномірне та швидке надходження всіх поживних елементів у доступній для рослин формі, що стимулювало інтенсивний незалежно від умов ріст і розвиток листя.

У фазі розвитку соняшнику з чотирма парами листків обидва гібриди, які досліджувалися нами в експерименті, демонстрували значно більшу площу листкової поверхні на варіанті з рідкими комплексними добривами порівняно з варіантом внесення сухих добрив. Це свідчить про те, що рідкі форми мінерального живлення сприяють на сьогодні активнішому фотосинтетичному потенціалу рослин, покращують всі обмінні процеси та стимулюють процеси формування більш потужного листкового апарату, що, у свою чергу, може позитивно в подальшому впливати на накопичення асимілянтів і формування врожайності соняшнику в подальших фазах розвитку (табл. 6).

Таблиця 6

Величина площі листової поверхні гібриду Сайберік залежно від впровадження додаткових елементів технології, см<sup>2</sup>

Варіант	Площа листової поверхні, см <sup>2</sup>		
	4 пари листків	11 – 13 листків	Фаза зірочки
Посів з добривом N20P20S12 – 100 кг/га (контроль)	613	867	1134
Посів з добривом N20P20S12 – 70 кг/га + РКД Діафан 5-20-5 – 30 л/га	642	881	1150

Аналіз даних, представлених у таблиці 6, дозволяє детально нам оцінити вплив досліджуваних факторів на формування величин площі листової поверхні соняшнику. Зокрема, у гібриду «Сайберік» було зафіксовано менші показники листової поверхні на варіанті без внесення рідких комплексних добрив. У фазі розвитку з чотирма парами листків площа листя цього гібриду була на 29 см<sup>2</sup> менша порівняно з варіантом, де застосовували рідкі комплексні добрива. Аналогічна тенденція спостерігалася нами і в фазі 11–13 листків, коли різниця склала 14 см<sup>2</sup>.

Ці результати свідчать про те, що відсутність рідких комплексних добрив обмежує інтенсивність росту розмірів листового апарату, що може негативно впливати на його фотосинтетичну активність окремих рослин та подальше повільніше накопичення асимілянтів. Використання рідких форм мінерального живлення забезпечує більш ефективне поглинання поживних речовин, стимулює більш активний розвиток молодих листків і сприяє швидшому формуванню

більшої площі саме листової поверхні, що є важливим фактором в посушливих сезонах у напрямку підвищення продуктивності напівінтенсивних гібридів у подальших фазах розвитку.

Таблиця 7

Величина площі листової поверхні гібриду Амазонія залежно від впровадження додаткових елементів технології, см<sup>2</sup>

Варіант	Площа листової поверхні, см <sup>2</sup>		
	4 пари листків	11 – 13 листків	Фаза зірочки
Посів з добривом N20P20S12 – 100 кг/га (контроль)	629	916	1214
Посів з добривом N20P20S12 – 70 кг/га + РКД Діафан 5-20-5 – 30 л/га	667	941	1237

Результати таблиці 7 свідчать про ідентичну тенденцію стосовно площі листової поверхні гібрида Амазонія. На досліджуваному нами варіанті при одночасному посіві з рідкими комплексними добривами Діафан марки 5-20-5 спостерігалось збільшення площі листової поверхні в розрізі початкових фаз росту і розвитку на 38 та 25 см<sup>2</sup> відповідно.

Дані таблиці 8 свідчать, що в посушливих умовах та за відсутності продуктивної вологи в ґрунті діаметр стебла гібридів соняшнику незалежно від фону живлення та особливостей гібрида коливався в діапазоні помилки досліду, діаметр кошика також залежно від живлення та гібриду суттєво не змінювався.

Дещо більший діаметр кошика мав гібрид Сайберік – 11,6 см, що майже на 1,1 см більше від гібриду Амазонія.

Таблиця 8

Діаметр стебла та кошика залежно від гібриду та застосування рідких комплексних добрив, 2025 р.

Гібрид	Варіант	Показник	
		Діаметр стебла, см	Діаметр кошика, см
Сайберік	Посів з добривом N20P20S12 – 100 кг/га (контроль)	2,6	11,3
	Посів з добривом N20P20S12 – 70 кг/га + РКД Діафан 5-20-5 – 30 л/га	2,6	11,6
Амазонія	Посів з добривом N20P20S12 – 100 кг/га (контроль)	2,5	10,4
	Посів з добривом N20P20S12 – 70 кг/га + РКД Діафан 5-20-5 – 30 л/га	2,5	10,5

НІР<sub>095</sub> см гібрид

0,1-0,2

0,6-0,7

Досліджувані нами фактори істотною мірою впливали на розкриття реалізації соняшником генетичного потенціалу. Але дуже посушливі умови також повпливали на індивідуальну продуктивність крізь зміну взаємовідношень між вологозабезпеченістю та мінеральним живленням рослин в сезоні 2025 року незалежно від гібриду.

Таблиця 9

Врожайність соняшнику залежно від досліджуваних факторів, т/га (2025 р.)

Гібрид	Варіант	Врожайність, т/га
Сайберік	Посів з добривом N20P20S12 – 100 кг/га (контроль)	1,16
	Посів з добривом N20P20S12 – 70 кг/га + РКД Діафан 5-20-5 – 30 л/га	1,34
Амазонія	Посів з добривом N20P20S12 – 100 кг/га (контроль)	1,04
	Посів з добривом N20P20S12 – 70 кг/га + РКД Діафан 5-20-5 – 30 л/га	1,17

Аналіз результатів, наведених нами у таблиці 9, демонструє, що варіант із комбінованим застосуванням сухих мінеральних добрив разом із рідким

комплексним добривом Діафан 5-20-5 забезпечує істотно суттєве підвищення врожайності насіння соняшнику. Зокрема, у гібриду «Сайберік» приріст урожайності склав 0,18 т/га, що більше на 15,5 % від контрольного варіанту, а в гібриду «Амазонія» — 0,13 т/га або 12,5 %.

Отримані нами дані свідчать про очевидну ефективність інтегрованого підходу до мінерального живлення, який поєднує традиційні сухі добрива з рідкими комплексними формами. Такий агроприйом на нашу думку сприяє більш повному і своєчасному забезпеченню рослин потрібними доступними сполуками поживних речовин у ключові критичні фази розвитку, підвищуватиме фотосинтетичну активність, стимулюватиме інтенсивний та одночасно помірний, без переростання, ріст листкового апарату та формування більш продуктивного кошику. Результати нашого дослідження підтверджують доцільність широкого впровадження даної технології у виробництво, особливо в тих посушливих умовах регіонів нашої Дніпропетровської області, де корекція саме мінерального живлення та часткова заміна сухих форм добрив рідкими стартовим, внесеними безпосередньо в посівне ложе, тобто максимально близько до насіння та в подальшому до зародкової кореневої системи, є тим ключовим фактором в сьогоdnішніх кліматичних змінах на шляху підвищення стабільності рівня врожайності та ефективності застосовуваних та відкоригованих прийомів вирощування соняшнику.

## 5. Економічна оцінка результатів наукових досліджень

Соняшник є однією з найрентабельніших технічних культур в нашій державі, забезпечуючи доволі стабільні прибутки та суттєво впливаючи на економічний стан нинішніх аграрних підприємств. Підвищення економічної результативності його вирощування створює всі умови для розширення або удосконалення виробничих потужностей, модернізації окремих технологічних процесів, підвищення рівня оплати праці та покращення соціально-побутових становищ працівників аграрної сфери. Основне завдання підвищення ефективності аграрного виробництва полягає у досягненні максимального обсягу товарної продукції на одиницю витрат, що дозволяє на сьогодні забезпечити зростаючі потреби суспільства в ключових продовольчих і технічних ресурсах.

В умовах зростання вартості паливно-мастильних матеріалів, мінеральних сухих та рідких добрив, засобів захисту рослин та основних енергоресурсів особливого значення набуває саме оцінка економічної доцільності кожного конкретного елемента технології вирощування товарного соняшнику. Поряд із агротехнічною ефективністю важливо визначати, наскільки окремі технологічні операції чи їх оновлення та засоби виробництва впливають прямо чи опосередковано на кінцеву собівартість всієї продукції, обсяг чистого прибутку та загальний рівень основної рентабельності.

До ключових показників ефективності економічної галузі належать: урожайність культури, збільшення валового виробництва, зниження одиниці собівартості продукції, приріст та розмір чистого доходу, підвищення рентабельності та продуктивності праці. Підґрунтям для підвищення цих показників є системне впровадження сучасних оновлених технологічних рішень і оптимізованих або удосконалених виробничих нормативів. Для якісного планування та контролю всіх окремих виробничих заходів застосовуються

оновлені технологічні карти, які дають змогу врахувати повний комплекс операцій із вирощування окремо взятої сільськогосподарської культури.

Таблиця 10

Показники економічної складової вирощування соняшнику  
в ТОВ «Іванівка», 2025 рік

Показники	Сайберік		Амазонія	
	варіант		варіант	
	Посів з добривом N20P20S1 2 – 100 кг/га (контроль)	Посів з добривом N20P20S12 – 70 кг/га + РКД Діафан 5-20-5 – 30 л/га	Посів з добривом N20P20S1 2 – 100 кг/га (контроль)	Посів з добривом N20P20S12 – 70 кг/га + РКД Діафан 5-20-5 – 30 л/га
1. Врожайність, т/га	1,16	1,34	1,04	1,17
2. Вартість 1 т соняшнику, грн.	26000			
3. Вартість валової продукції, грн.	30160	34840	27040	30420
4. Виробничі витрати на 1 га, грн.	21384	22784	21384	22784
5. Витрати на виробництво 1 т соняшнику, грн.	18434,5	17003,0	20561,5	19473,5
6. Умовно чистий прибуток, грн.	8776	12056	5656	7636
7. Рівень рентабельності, %	41,0	52,9	26,4	33,5

Незважаючи на невисокий рівень врожайності, спричиненої посухою впродовж сезону 2025 року та відсутністю опадів восени 2024 року, ТОВ

«Іванівка» завдяки сучасним гібридам, прогресивній удосконаленій технології отримало позитивні результати економічної складової вирощування соняшнику. Порівнюючи показники врожайності гібриді Сайберік та Амазонія ми отримали наступні дані, що незалежно від варіанту живлення більш продуктивним та адаптованим під стресові та посушливі умови був гібрид Сайберік з показниками врожайності 1,16-1,34 т/га. По гібриду Амазонія отримали меншу врожайність на обох варіантах живлення на 0,12-0,17 т/га.

Незважаючи на складні умови вологозабезпечення РКД дали позитивну прибавку економічних критеріїв на обох гібридах. Так, показник собівартості виробництва 1 т товарного соняшнику зменшився на 1431,5 грн/т у гібриду Сайберік та на 988 грн по гібриду Амазонія.

Ключові показники економічної складової нашого дослідження свідчать, що заміна 30 кг сухих добрив на 30 л РКД Діафан марки 5-20-5 дало змогу отримати вищий рівень рентабельності по гібриду Сайберік на 11,9 %, а по гібриду Амазонія – вищий на 7,1 %.

## **6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях**

### **6.1. Стан охорони праці в ТОВ «Іванівка»**

У товаристві з обмеженою відповідальністю «Іванівка» працевлаштовано на 2025 рік 19 працівників. Організацію та контроль за дотриманням всіх вимог охорони праці на підприємстві здійснює безпосередньо його керівник, який саме своїм розпорядженням визначає на сезон відповідальних осіб у кожному структурних підрозділах: за стан охорони праці в рільничій галузі відповідає безпосередньо агроном, а в сфері механізації — інженер. Обов'язки служби охорони праці виконує сам директор господарства на умовах сумісництва.

Керівники робіт проводять всі обов'язкові види інструктажів з охорони праці: вступний, первинний на кожному робочому місці, повторний, позаплановий та цільовий залежно від виду або характеру виробничих умов і отриманих завдань.

У ТОВ «Іванівка» розробляються всі інструкції з охорони праці для всіх працівників, які виконують різноманітні технологічні операції, переважно пов'язані з рільництвом: трактористів, машиністів, слюсарів-ремонтників, працівників, що працюють з пестицидами й добривами, а також осіб, які виконують спеціальні роботи із застосуванням пожежонебезпечних чи особливо шкідливих матеріалів. Ці інструкції забезпечують весь належний рівень необхідної безпеки та регламентують ключові вимоги до організації всього робочого процесу.

### **6.2 Вимоги безпеки праці при одночасному внесенні рідких комплексних добрив при посіві соняшнику**

Вимоги до персоналу та його підготовка

- ✓ Критерії допуску та стан здоров'я: До виконання робіт з рідкими комплексними добривами допускаються лише повнолітні особи (старше 18

років), які не мають жодних медичних протипоказань. Жінки під час вагітності та лактації до цих робіт ніколи не залучаються. Усі працівники мають регулярно проходити всі обов'язкові медичні огляди.

- ✓ Професійна підготовка: Персонал, відповідальний за внесення РКД, повинен пройти додаткове відповідне спеціалізоване навчання. Обов'язковим є щорічний інструктаж з техніки безпеки, охорони праці, а також правил експлуатації та обслуговування використовуваної техніки й обладнання для внесення РКД.
- ✓ Для мінімізації ризику контакту рідких добрив зі шкірою, слизовими оболонками та органами дихання, працівники всі повинні обов'язково застосовувати комплекс відповідних ЗІЗ:
- ✓ Захисний одяг: Використовується спеціальний робочий одяг, виготовлений з матеріалів, стійких до агресивного впливу хімічних сполук.
- ✓ Захист рук: Обов'язковим є носіння хімічно стійких захисних рукавичок.
- ✓ Захист органів зору: Слід застосовувати захисні окуляри або повнолицеві щитки для убезпечення очей та обличчя від бризок добрив.
- ✓ Захист органів дихання: Залежно від конкретного типу рідкого добрива, його леткості та способу внесення, може знадобитися додаткове використання респіраторів або захисних масок відповідного класу та типу захисту.
- ✓ Захист ніг: Необхідне використання спеціального захисного взуття.

Вимоги до експлуатації машин та обладнання

- ✓ Технічний стан та гарна герметичність: Усе задіяне обладнання — від насосів і шлангів до безпосередньо самих аплікаторів та ємностей — повинно бути повністю справним, герметичним і проходити всі регулярні технічні огляди. Витік робочої рідини ніколи неприпустимий.
- ✓ Умови роботи оператора: Кабіни самохідної техніки мають бути щільно зачинені; рекомендовано додаткове їх оснащення ефективними системами

додаткової фільтрації повітря для запобігання потраплянню шкідливих випарів всередину.

- ✓ Ідентифікація тари: Усі резервуари та ємності, призначені для зберігання або транспортування РКД, повинні мати наочне та чітке якісне маркування, яке містить всю інформацію про вміст речовини та необхідні заходи безпеки при поводженні з нею.

#### Організація та планування робочого процесу

- ✓ Оптимальний час та метеоумови: Внесення РКД рекомендується здійснювати в період мінімальної або помірної сонячної активності та слабкого вітру — зазвичай вранці (до 10:00) або ввечері (після 18:00). Це допомагає як правило запобігти більш інтенсивному випаровуванню та знесенню робочого розчину поривами вітру на прилеглі території чи водойми.
- ✓ Температурний режим: Найбільш придатний діапазон оптимальних температур для проведення робіт становить від +10°C до +25°C. Категорично заборонено обприскування під час сильних зливових опадів або поривчастого вітру.
- ✓ Підготовка розчинів: Процес змішування та приготування кожної робочої суміші має відбуватися виключно на спеціально відведених, облаштованих твердим надійним покриттям майданчиках, розташованих на безпечній відстані від житлової забудови та джерел питної води.
- ✓ Регламент робочого часу: Тривалість робочої зміни при роботі з хімічними речовинами має відповідати санітарним нормам і скороченому графіку (наприклад, не більше 6 годин для всіх речовин 3 та 4 класів небезпеки).
- ✓ Інформування та маркування зон: Перед початком робіт територію обробки необхідно позначити якими попереджувальними знаками безпеки. Ці знаки залишаються на своєму первинному місці протягом усього періоду, визначеного регламентом безпеки після внесення добрив.

### 6.3. Аналіз стану виробничого травматизму в ТОВ «Іванівка»

Аналіз всіх показників травматизму проводили стандартним статистичним методом. Дані отримували із статистичних звітів ТОВ «Іванівка».

Для кількісного встановлення нещасних випадків травматизму у ТОВ «Іванівка» застосовують слідуєчі показники:

- коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} 100;$$

Де Т – кількість травматизмів;

Р – середньосписочна кількість працівників, чол.;

$$K_{\text{ч}2024} = \frac{1}{21} * 100 = 4,7$$

- коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{в}} = \frac{D}{T};$$

де Д – загальна втрата днів працездатності в результаті травматизму, дн.

$$K_{\text{в}2024} = 4,7/1 = 4,7$$

- коефіцієнт втрат робочого часу:

$$K_{\text{вт}} = \frac{D}{P} 100;$$

де: Т – кількість травм за звітний період;

$$K_{\text{вт}2024} = \frac{4,7}{21} 100 = 22,4$$

Агроном ТОВ «Іванівка» раз на рік звітує про усі нещасні випадки, що трапились з виробництвом у звітному господарстві та проведення відповідних заходів з ОП.

За звітні три роки у ТОВ «Іванівка» не було зафіксовано жодного випадку професійного захворювання, враховуючи цей факт, розраховуємо показники нещасного випадку (табл. 11).

Таблиця 11

Показники нещасних випадків в ТОВ «Іванівка», 2023-2025 рр.

Показники	Роки		
	2023	2024	2025
Кількість працюючих, чол.	24	21	19
Кількість нещасних випадків травматизму	-	1	-
Втрата днів непрацездатності:	-	-	-
- від захворювань	-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	-	4,7	-
Коефіцієнт важкості травматизму	-	4,7	-
Коефіцієнт втрат робочого часу	-	22,4	-

Дані таблиці 11, показують що кількість співробітників зменшувалась в зв'язку з мобілізаційними заходами впродовж 3-х років. У ТОВ «Іванівка» за роки нашого дослідження є чітка динаміка стосовно відсутності захворювання співробітників. Це на нашу думку пов'язано з сумлінним дотриманням всіх існуючих вимог з техніки безпеки всіма робітниками.

#### **6.4. Вимоги безпеки під час роботи та після закінчення роботи**

Правила особистої гігієни та підсумкові положення.

Суворі обмеження під час роботи. Протягом усього періоду всіх виконання робіт із рідкими комплексними добривами суворо забороняється вживати їжу, пити воду, палити, а також знімати або послаблювати видані засоби індивідуального захисту. Дотримання цих вимог є обов'язковою умовою безпечного виконання технологічних операцій і спрямоване на запобігання

потраплянню хімічних речовин до організму людини через травний тракт, органи дихання або шкірні покриви.

Працівники повинні постійно використовувати спеціальний захисний одяг, рукавички, засоби захисту очей та органів дихання відповідно до чинних норм охорони праці та санітарно-гігієнічних вимог. У разі необхідності перерви для прийому їжі або відпочинку роботи з добривами мають бути повністю припинені, після чого працівник зобов'язаний зняти засоби індивідуального захисту, ретельно вмити руки та обличчя з милом, а за можливості прийняти душ.

Дотримання зазначених правил є важливим елементом системи виробничої безпеки, оскільки знижує ризик гострих і хронічних отруєнь, професійних захворювань та інших негативних наслідків для здоров'я персоналу, що працює з рідкими комплексними добривами.

Санітарна обробка після роботи: Після завершення зміни працівники зобов'язані провести ретельну деконтамінацію: вмити руки та обличчя з милом, прийняти гігієнічний душ. Спеціальний робочий одяг підлягає пранню окремо від побутових речей.

### **6.5. Заходи щодо покращення стану охорони праці в ТОВ «Іванівка»**

Для удосконалення стану охорони праці в ТОВ «Іванівка» ми пропонуємо:

1. Забезпечити всіх без виключення співробітників більш сучасними засобами захисту органів дихання та зору.
2. Забезпечити всіх працівників засобами для дезінфекції робочого одягу та зменшити періодичність оновлення робочого одягу.
3. Побудувати чи оснастити додаткові приміщення для відпочинку персоналу, модульних укриттів та кабінету для проведення навчань робітників.

## Висновки та пропозиції виробництву

На основі проведених нами польових досліджень можемо констатувати, що найбільш ефективним та економічно обґрунтованим є посів соняшнику з одночасним застосуванням сухих добрив та рідких комплексних добрив Діафан 5-20-5, яке потрібно вносити безпосередньо в зону рядка по технології «In furrow». Результатом запровадження такої технології живлення соняшнику дає прибавку врожайності по гібриду Сайберік 0,18 т/га або 15,5 %, по гібриду Амазонія – 0,13 т/га або 12,5 % порівняно з системою припосівного живлення, яка використовується в ТОВ «Іванівка». Застосування рідких комплексних добрив Діафан 5-20-5 дає змогу покращити показники економічної складової вирощування соняшнику в складних метеоумовах господарств Дніпропетровської області.

Вищенаведені дані дають нам можливість рекомендувати даний агроприйом для більш широкого впровадження у виробництво в посушливих регіонах нашої Дніпропетровської області та суміжних областей.

## Список використаної літератури

1. Шевченко О. М. Вплив систем удобрення на урожайність та господарські показники гібридів соняшнику в умовах північно-східного регіону України / О. М. Шевченко, Г. О. Оничко // Вісник Сумського НАУ. – 2005. – №12. – С. 55–58.
2. Мельничук Д., Дж. Хофман, М. Городній Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення / За ред.– К.: Арістей, 2016. – 488 с.
3. Логінова І., Полянчиков С. Рідкі фосфорні добрива: знайти відмінності. Агроном : веб-сайт. URL : <https://www.agronom.com.ua/ridki-fosforni-dobryva-znajty-vidminnosti>.
4. <https://agrovinner.com/product/kvantum-diafan-action-5-20-5>
5. SVIKLAS A. M., ŠLINKŠIENĖ R. The Special pelletized fertilizers: Production and properties. *Chemical Technology*, 1, (43), 31, 2007.
6. Konyalı, S. (2017). Sunflower production and agricultural policies in Turkey. *Social Sciences Research Journal*, 6(4), 11–19.
7. Рожков А. О., Каленська С. М., Пузік Л. М., Музафаров Н. М., Бухало В. Я., Криштоп Є. А. Дослідна справа в агрономії: навчальний посібник. Харків: Майдан, 2016. Кн. 1. 300 с.
8. Chaves, L. H. G., Araujo, D. L., Guerra, H. O. C., & Pereira, W. E. (2015). Effect of mineral fertilization and irrigation on sunflower yields. *American Journal of Plant Sciences*, 6(07), 870. <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2015.67095>.
9. Міщенко З. А., Ляшенко Г. В. Мікрокліматологія: навчальний посібник. Одеса, 2007. 334 с
10. Regulation (EC) No. 2003/2003 of the European Parliament and of the Council of 13 October 2003 Relating to Fertilizers. *Official Journal L: Nr. 304-1*, 2003 11 21.

11. Alberio, C., Izquierdo, N. G., Galella, T., Zuil, S., Reid, R., Zambelli, A., & Aguirrezábal, L. A. (2016). A new sunflower high oleic mutation confers stable oil grain fatty acid composition across environments. *European Journal of Agronomy*, 73, 25–33. <https://doi.org/10.1016/j>.
12. Hussain, M., Farooq, S., Hasan, W., Ul-Allah, S., Tanveer, M., Farooq, M., & Nawaz, A. (2018). Drought stress in sunflower: Physiological effects and its management through breeding and agronomic alternatives. *Agricultural Water Management*, 201, 152–166. <https://doi.org/10.1016/j>.
13. Єременко О. А., Калитка В. В., Каленська С. М., Малкіна В. М. Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов південного Степу України. *Агробіологія*. 2017. № 2 (135). С. 123–130.
14. Modanlo, H., Baghi, M., Malidarreh, A.G. (2021). Sunflower (*Helianthus annuus* L.) grain yield affected by fertilizer and plant density. *Central Asian Journal of Plant Science Innovation*, 1(2). 102–108.
15. Li, S.-T., Duan, Y., Guo, T.-W., Zhang, P.-L., He, P., & Majumdar, K. (2018). Sunflower response to potassium fertilization and nutrient requirement estimation. *Journal of Integrative Agriculture*, 17(12), 2802–2812. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(18\)62074-X](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(18)62074-X)
16. Ates, A. M., & Bukowski, M. (2022, June 2). Sunflower oil production makes up 9 percent of all vegetable oil produced globally. USDA Economic Research Service. <https://www.ers.usda.gov/data-products/charts-of-note/2022/06/02>.
17. Soares, E.B., Barros Júnior, A.P., Albuquerque, J. R.T. de; Santos, M.G. dos, Lins, H.A., Bezerra Neto, F. (2020). Sunflower performance as a function of phosphate fertilization in semiarid conditions. *Acta Scientiarum. Agronomy*, vol. 42, 13 pp.
18. Sultz, E., G. Endres, R. Ashley, H. Bu, S. Markell, A. Kraklau and D. Franzen. 2018. Response of sunflower to nitrogen and phosphorus in North Dakota. *Agronomy Journal* 110:685-695. doi:10.2134/agronj2017.04.0222.

19. Лихочвор В. Про революційні зміни у технологіях у рослинництві / В. Лихочвор, В. Петриченко // *Зерно*. – 2010. – № 7 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.zerno-ua/?p=10452>.
20. Федоряка В. П., Бахчиванжи Л. А., Почколіна С. В. Ефективність виробництва та реалізації соняшнику в Україні. *Вісник соц.-екон. досл.* 2011. № 41 (2). С. 139 – 144.
21. Ozer H., E. Ozturk and T. Polat. 2003. Determination of ergonomic performances of some oil sunflower hybrids grown in Erzurum ecological conditions *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 27: 199-205.
22. Chiurciu, I.A.; Dana, D.; Soare, E. Special foliar fertilization an efficient mean to sunflower crop for increase degrees of productive use of nutrients from fertilizers and soil. In *Proceedings of the International U.A.B.-B.E.N Conference, Workshop, Environmental Engineering and Sustainable Development, Alba Iulia, Romania, 20–21 June 2019*.
23. Soleymani F., G. Ahmadvand and A.A. Safari Sanjani. 2016. The effect of chemical, biological and organic nutritional treatments on sunflower s yield and yield components under the influence of water deficit stress. *Journal Agroecology* 8 (1): 107-119.
24. Galliano, D.; Tardy, C.; Triboulet, P. Eco-Innovation in Plant Breeding: Insights from the Sunflower Industry. *J. Clean. Prod.* 2018, 172, 2225–2233.
25. Seiler G.J., Qi L.L., Marek L.F. Utilization of Sunflower Crop Wild Relatives for Cultivated Sunflower Improvement. *Crop Sci.* 2017:57:1083–1101. doi: 10.2135/cropsci2016.10.0856.
26. Thavaprakash N., Senthilkumar G., Sivakumar S.D., Raju M. Photosynthetic attributes and seed yield of sunflower as influenced by different levels and ratios of nitrogen and phosphorous fertilizers. *Acta Agron. Hung.* 2003;2:149–155. doi: 10.1556/AAgr.51.2003.2.2.

27. Носко Б. С. Сучасні проблеми фосфору в землеробстві та шляхи їх розв'язання. Вісник аграрної науки. 2017. С. 5–12. URL :[https://agrovisnyk.com/pdf/ua\\_2017\\_06\\_01.pdf](https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2017_06_01.pdf).
28. El Sayed, S., Hellal, F., Ramadan, A. A., & Abou Basha, D. M. (2022). Impacts of liquid organic fertilizer on characterization of sunflower under irrigation water levels. *International Journal of Health Sciences*, 6(S2), 7890–7905. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS2.7001>.
29. Gehan G. Mostafa and A.A. Abo-Baker, 2010. Effect of Bio- and Chemical Fertilization on Growth of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) at South Valley Area. *Asian Journal of Crop Science*, 2: 137-146.
30. Салатенко В. Н., Гаврилюк М. М., Федорчук М. І., Чехов А. В. Олійні культури в Україні: навч. посібник. К.: Основа, 2008. 420 с.
31. Гармашов В. В., Мринський І. М., Шепель А. В., Гонтарук В. Т. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність соняшнику в умовах півдня України. *Зрошуване землеробство*, Вип.61, 2015. С.30-33.
32. KHODAEI-JOGHAN, A., GHOLAMHOSEINI, M., AGHA-ALIKHANI, M., HABIBZADEH, F., SOROOSHZADEH, A., & GHALAVAND, A. (2018). Response of sunflower to organic and chemical fertilizers in different drought stress conditions. *Acta Agriculturae Slovenica*, 111(2), 271–284. <https://doi.org/10.14720/aas.2018.111.2.03>
33. Новітні агротехнології у рослинництві : підручник / Паламарчук В.Д., Мазур В.А., Паламарчук О.Д., Поліщук І.С. Вінниця : ФОП Рогальська І.О., 2017. 588 с.
34. Гладкіх Є.Ю., Мірошниченко М.М., РевтьєУварова А.В. та ін. Оптимізація живлення сільськогосподарських культур. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2018. Вип. 87. С. 82–91.

35. Система удобрення сільськогосподарських культур у землеробстві початку ХХ століття / За ред. С. А. Балюка, М. М. Мірошніченка. Київ : ТОВ Альфа-стевія ЛТД, 2016. 392 с.
36. Bhargava A., Solanki P., Chhipa H. et al. Nanofertilisers and their smart delivery system, Springer, Switzerland, 2015. P. 81–101. doi: 10.1007/978-3-319-14024-7\_4.
37. Нікітенко О.В., Поляков О.І., Вахненко С.В. Формування індивідуальної продуктивності гібрида соняшнику Каменяр в залежності від агроприйомів вирощування. Науково-технічний бюл. ІОК НААН. 2014. вип. 21. С. 97 – 104.
38. Статистичний збірник «Рослинництво України». URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (Дата звернення: 09. 06. 2023 р.).