

НУБІП України

НУ

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

26.08 – КМР. 367 «С» 2023.03.13 007 ПЗ

НУ

**СКОРИК МАРІЯ ДАРЮСІВНА**

**2023Р**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

НУБІП України

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

НУБІП України  
Декан агробіологічного факультету

Завідувач кафедри

Завідувач кафедри агрохімії та  
якості продукції рослинництва ім.

О.І. Дусечкіна

НУБІП України

О.Л. Тонха

(підпис)

(ПІБ)

А.В. Бикін

(підпис)

(ПІБ)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.

НУБІП України

УДК: 631.8:528.4:633.854.74

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: «Продуктивність соняшнику за використання елементів  
прецизійного агровиробництва»

Спеціальність 201 Агронія

Освітня програма Агрохімсервіс у прецизійному агровиробництві

Магістерська програма Агрохімсервіс у прецизійному агровиробництві

Гарант освітньої програми

Доктор с-г.н. професор

Член - кореспондент НААН України

Керівник магістерської роботи

К. с-г.н., доцент

Бикін А. В.

Грищенко О. В.

Виконала

Скорик М. Д.

НУБІП України

КИЇВ 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет

Агробіологічний

УДК 631.8:633.854.78:631.559

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О. І. Душечкіна

доктор с-г наук, проф \_\_\_\_\_ Бикін А. В

(науковий ступінь, вчене звання)

« \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

СКОРИК МАРІЯ ДАРОСІВНА

Спеціальність

201

«Агрономія»

Освітня програма \_\_\_\_\_ «Агрохімсервіс у прецизійному агровиробництві»

Орієнтація освітньої програми «Освітньо-професійна»

Тема магістерської роботи «Продуктивність соняшника за використання елементів прецизійного агровиробництва»

Підтвердження наказом ректора НУБІП України від « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ р № \_\_\_\_\_

Вихідні дані до магістерської роботи: літературні джерела, дані господарства, лабораторні аналізи.

Перелік питань, що підлягають дослідженню

1. Проаналізувати супутникові знімки росту і розвитку рослин по зонах вегетації.
2. Провести традиційну ґрунтову діагностику живлення соняшника на вміст макроелементів та кислотності
3. Дослідити урожайність та якість насіння соняшника по зонах росту та розвитку рослин.

4. Розрахувати економічну ефективність вирощування соняшника у різних зонах вегетації рослин

Дата видачі завдання «      » 2023р

**Керівник магістерської роботи**

**Грищенко О.В.**

**Завдання прийняла до виконання**

**Скорик М.Д.**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: Продуктивність соняшнику за використання елементів прецизійного агровиробництва.

Об'єкт досліджень – визначення впливу мікробіологічних препаратів на продуктивність соняшнику за використання елементів дистанційного моніторингу.

Предмет досліджень – вміст макроелементів в ґрунті, структура отриманого врожаю, показники якості.

Магістерська кваліфікаційна робота має наступну структуру: вступ, 4 розділи (включаючи тематичний огляд літератури, методика дослідження та експериментальну частину), висновки, рекомендації для виробництва та список використаних джерел. Обсяг основного тексту магістерської роботи становить 57 сторінок, який включає 9 таблиць і 6 рисунків.

В розділі 1 «Огляд літератури» У роботі надано теоретичний аналіз аспектів, пов'язаних з живленням та удобренням соняшника, включаючи його особливості росту та розвитку. Також розглянуті аспекти використання основ дистанційного моніторингу у сфері точного землеробства.

Розділ 2 «Методика та умови проведення досліджень» включає в себе докладну інформацію та характеристику ґрунтових і погодно-кліматичних умов господарства, докладний огляд технології вирощування соняшника, подробиці щодо умов проведення польового дослідження з використанням принципів прецизійного агровиробництва та методики як для польових, так і для лабораторних досліджень.

Розділ 4 «Економічна ефективність вирощування соняшника з використанням елементів прецизійного агровиробництва» У результаті проведених досліджень в умовах ТОВ «БІРІТ-НАДІЯ» було встановлено наступне:

Дистанційний моніторинг поля дав можливість класифікувати рослини соняшника на низький, середній і оптимальний рівень розвитку.

Результати ґрунтової діагностики поживного стану соняшника показали, що рослини з високим рівнем розвитку були найкраще забезпечені мінеральним

азотом (від 35,8 до 6,2 мг/кг ґрунту), рослини з середнім рівнем розвитку мали середнє забезпечення рухомими сполуками фосфору (від 291 до 429 мг/кг ґрунту у шарі 0-20 см), а рослини з низьким рівнем розвитку були менше забезпечені калієм (від 164 до 328 мг/кг ґрунту у шарі 0-20 см).

Різний рівень забезпечення рослин різними поживними елементами призвело до відчутної реакції рослин на нестачу у різних поживних елементах. Використання позакоренових добрив покращувало метаболічні процеси рослин, покращуючи їх живлення.

Ключові слова: соняшник, індекс вегетації NDVI, One Soil, агрохімічна діагностика поля, прецизійне агровиробництво, економічна ефективність соняшнику.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1.....	8
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1 ІСТОРИЧНІ ВІДОМОСТІ ТА ГОСПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ СОНЯШНИКУ .....	8
1.2 ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКА .....	15
1.3 ПОТРЕБА СОНЯШНИКА В ЕЛЕМЕНТАХ ЖИВЛЕННЯ.....	19
1.4 ЗАСТОСУВАННЯ БІОПРЕПАРАТІВ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	21
1.5 ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА НА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ.....	24
РОЗДІЛ 2.....	28
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
2.1 УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
2.2 ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДП «БІРІТ-НАДІЯ» ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНИХ УМОВ, ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ГОСПОДАРСТВА ГОСПОДАРСТВА.....	29
2.3 Об'єкти досліджень.....	33
2.4 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	35
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА.....	39
3.1 СТАНДАРТНИЙ СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПОЖИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОГО МАЛОГУМУСНОГО ҐРУНТУ.....	39
3.2 ФЕНОЛОГІЧНІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ У ДОСЛІДАХ.....	42
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕМЕНТІВ ПРЕЦИЗІЙНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА.....	47
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	50
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	52

РОЗДІЛ 1  
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Історичні відомості та господарське значення соняшнику

В науковій літературі прийнято вважати, що соняшник походить із південно-західної частини Північної Америки. Приблизно із 3000 року до н.е. почалося культивування цієї рослини індіанцями. В 1510 році під назвою «перуанська хризантема» іспанці привезли соняшник на європейський континент. Тоді ж було здійснено перші декоративні насадження соняшнику в

Мадридському декоративному саду та дано нову назву « велика квітка, яка повертає за Сонцем». З того часу назви соняшнику, пов'язані з Сонцем і в давні часи, й у теперішній час, надійно закріпилися практично в усіх європейських мовах. *Тихонов О.И. Биология, селекция и возделывание подсолнечника / ОИ.*

*Тихонов, Н.И. Бочкарев, А.Б. Дьяков. – М.: Агропромиздат, 1991. – 281 с.*

*Подсолнечник / под ред. В.С. Пустовойта. – М.: Колос, 1975. – 591 с*

Після інтродукції до Європи соняшник вирощували як декоративну і городню культуру. І лише в 1716 році в Англії було зареєстровано патент на одержання соняшникової олії. В Україну його завезено у XVIII столітті,

причому європейські вчені вважають, що вперше як продовольчу олійну

культуру соняшник в серйозних масштабах почали культивувати на теренах сучасної України та Росії, а в подальшому цей досвід був поширений в інші країни і континенти. В середині XIX століття був введений в дію перший переробний завод для виробництва олії із соняшнику. *Вавилов П.П.*

*Растениеводство / П.П. Вавилов. – М.: Агропроиздат, 1986. – 511 с. Коренев*

*Г.В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства / Г.В. Коренев,*

*П.И. Подгорный, С.Н. Щербак – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 283-295.*

На початку XX століття були створені сорти з дуже високим показником лужистості, близько 43-44% та вмістом олії в межах 27-30%. Такі показники якості були недостатніми і науковці в різних науково-дослідних установах

працювали в селекційні напрямку створення нових високоякісних сортів і

гібридів з підвищеним вмістом олії. Прорив в селекції соняшнику було здійснено під керівництвом академіка В.С. Пустовойта, коли створили сорти, місткість олії в яких була в межах від 47 до 53%, з показними лужкисістості менше 25%. *Подсолнечник / под ред. В.С. Пустовойта. – М.: Колос, 1975.- 591*

с.

Соняшник відноситься до відносно молодих сільськогосподарських культур, з огляду на те, що в промислових масштабах, як олійну культуру його почали вирощувати два століття назад. Проте вже з другої половини ХХ

століття площі, зайняті посівами соняшнику почали швидко зростати. Так,

тільки з 1979 по 1998 рік відбулось збільшення площ на 71%, що в цифрах

показало збільшення на 8,8 млн га. Станом на 1998 р. по площі земель,

зайнятих соняшником лідирувала Європа, яка сіяла 52% із загальних світових

площ та Азія – близько 20% від усіх площ. *Тихонов О.И. Биология, селекция и*

*возделывание подсолнечника / О.И. Тихонов, Н.И. Бочкарев, А.Б. Дьяков. – М.:*

*Агропромиздат, 1991. – 281 с. Шеуджен А.Х. Питание и удобрение*

*масличных культур. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 154 с. Щербина В.И.*

За даними ФАО у 2011 році посівні площі соняшнику в світі становили

26,1 млн га при середній врожайності 15,4 ц/га. Його вирощували в 60 країнах

як Південної, так і Північного півкулі, в тропічному, субтропічному та

помірному кліматі, що свідчить про високий рівень екологічної пластичності

цієї культури. Основними виробниками соняшнику в світі були є Росія (9,7 млн

т), Україна (8,7 млн т), Аргентина (3,7 млн т), Франція (1,8 млн т), Китай (1,7

млн т), Угорщина (1,4 млн т), Туреччина (1,3 млн т). Починаючи з 2013 року

перше місце за валовим виробництвом насіння соняшнику (понад 10 млн т)

зайняла Україна. Починаючи з 2005 року відмічено зростання посівних площ

соняшнику на зрошуваних землях, що дозволило зібрати, зокрема, в Індії 0,5

млн т, в Іраку 0,07 млн т, в Ірані 0,05 млн т, в Єгипті 0,03 млн т. *Шеуджен А.Х.*

*Питание и удобрение масличных культур. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 154 с.*

*Щербина В.И.*

В теперішній час насіння соняху є основою виробництва олійної промисловості, адже його доля в загальному виробництві олійних культур постійно тримається в рамках від 70% і аж до 98%. Впродовж останніх років в Україні чітко була видна тенденція до підвищення обсягів виробництва насіння соняшнику. Наприклад: у 2005 році на Україні валовий збір насіння дорівнював 4,7 млн т, то у 2017 він зріс до 12,2 млн т. Такі результати були отримані як наслідок від збільшення посівних площ на 64% порівняно із 2005 роком та їх розширенням до 6,06 млн га. Із збільшенням площі також підвищилась урожайність соняшнику. Для прикладу, якщо середня урожайність культури в 2005 році дорівнювала 12,8 ц/га, то в 2017 році вона підвищилась на 7,4 ц/га порівняно з показниками 2005 року та досягнула рівня 20,2 ц/га. Для кращого розуміння беремо основні статистичні дані України з яких видно, що в деяких областях таких як Дніпропетровська, Кіровоградська та Харківська в 2017 р. було зібрано понад 1 млн т насіння культури в кожній області окремо.

Внаслідок сприятливих метеорологічних умов та покращенням технологій вирощування починаючи із 2013 року валові збори насіння соняшника в Україні постійно перевищували 10 млн т із перемінним зростанням урожайності. В 2015-2016 годах мировой экспорт подсолнечного масла

сохранится на высоком уровне [Електронний ресурс]. – Режим Доступу:

<http://www.ukrstat.gov.ua/news/20868>. Донських А.С. Підвищення

конкуренцеспроможності виробництва насіння соняшнику : дис. канд. ек.

наук : 08.00.04 / Донських А. С. – Дніпро, 2017. – 224 с. Сучасні напрями

селекції, технології вирощування та переробки олійних культур. Збірник тез

Міжнародної наукової інтернет-конференції (16 листопада 2017 р.)

Запоріжжя: ІОУ НААН, 2017. – 197 с.

Ареал вирощування соняшнику тісно пов'язаний з метеорологічними параметрами кожної ґрунтово-кліматичної зони, в першу чергу, з кількістю атмосферних опадів, температурою та відносною вологістю повітря. Потрібно зауважити, що всупереч тому, що соняшник здатний переносити посуху,

скорочення фактичної транспірації порівняно з максимально можливою внаслідок дефіциту вологи призводить до зниження врожайності та погіршення якості кінцевої продукції. Вплив температури на врожайність насіння соняшнику виявити важче, проте багато українських дослідників свідчить про істотний вплив температурного режиму на показник водного й поживного режимів ґрунту. Також доведено, що саме температура повітря й ґрунту є одним вагомим чинників зовнішнього середовища, які безпосередньо впливають на швидкість розвитку та ростові процеси рослин соняшнику.

*Тшиков Н.М. Исследования по агрохимии масличных культур / Н.М. Тшиков//*

*Сб. науч. тр. ВНИИ масличных культур: материалы международной конф., посвященной 90-летию ВНИИМК. – Краснодар, 2003. – С. 81-102.*

Так, у сильно посушливому 2007 р., внаслідок посухи, катастрофічного дефіциту опадів, високого температурного режиму, низької відносної вологості повітря, суховіїв урожайність насіння соняшнику зменшилася в середньому до 5,2 ц/га. А, у сприятливому 2015 р., за помірних температур повітря, високого рівня атмосферних опадів та відносної вологості повітря, насіннева продуктивність підвищилася до 16,7 ц/га або в 3,2 рази, порівняно з 2007 р.

*Донських А.С. Підвищення конкурентоспроможності виробництва насіння соняшнику : дис. канд. ек. наук : 08.00.04 / Донських А. С. – Дніпро, 2017. – 224 с.*

Основне вирощування соняшнику зосереджено у великих та середніх підприємствах, адже згідно статистики, фермерських господарств містять долю в межах до 20% від загального виробництва цієї культури, в той же час долю в 65% у зальному виробництві займають сільськогосподарських підприємств. Як приклад: у 2012 році лише 16% від загального збору насіння соняшнику було

отримано від населення. *Донських А.С. Підвищення конкурентоспроможності виробництва насіння соняшнику : дис. канд. ек. наук : 08.00.04 / Донських А.С. – Дніпро, 2017. – 224 с.*

Необхідно вказати, що головним чинником, який безпосередньо впливає на показники урожайності є насіння культури із властивим йому посівним та корисним потенціалом. В природних умовах насіння постійно утворюється різноякісне насіння, яке відрізняється в першу чергу фізіологічним станом і морфологічними характеристиками, а ще за біохімічним складом та здатністю проростати і забезпечувати репродуктивність на належному рівні. В диких умовах утворення різноякісного насіння дає можливість виживати рослинам в різних умовах, але для фермерства така особливість є непотрібною, тому що вона погіршує показники якості та урожайності насіння. *Коковіхін С.В.*

*Продуктивність та якість насіння гібридів соняшнику залежно від густоти стояння рослин та удобрення / С.В. Коковіхін, В.В. Нестерчук, Ю.М. Носенко // Таврійський науковий вісник : Науковий журнал. – Херсон: Трінв Д.С., 2015 – Вип. 94. – С. 37-42. Кошовий В.О. Вплив режимів зрошення, добрив і густоти стояння рослин на урожайність та якісні показники соняшнику кондитерського напрямку / В.О. Кошовий // Аграрний вісник Причорномор'я. – Одеса: ОДАУ, 2004. – Вип. 26. – Ч. 2. – С. 49-54.*

Найкращим способом подолання такою природної властивості є створення нових високопродуктивних сортів і гібридів із показниками скоростиглості, толерантності до вовчка, білої та сірої гнилей та інших хвороб, з хорошою генетичною стійкістю. Швидке впровадження нових різновидностей соняшнику у технологію вирощування, адаптації їх до агрокліматичних умов господарства є основою підвищення рентабельності для господарств в сучасних економічних умовах. Останнім часом також науковці все більше проявляють інтерес до питань селекції і насінництва з метою створення нових гібридів соняшнику та подальшого занесення в Державний реєстр сортів рослин адаптованих для вирощування в Україні та рекомендованих до широкого використання у виробництві. *Тихонов О.И. Биология, селекция и возделывание подсолнечника / О.И. Тихонов, Н.А. Бочкарев, А.Б. Дьяков. – М.: Агропромиздат, 1991. – 281 с.*

Економічні переваги вирощування соняшнику та постійно зростаючий попит на його насіння на внутрішньому й світових ринках, обумовили збільшення посівних площ та зростання величини урожаїв. Останнім часом в Україні збільшилось споживання рослинної олії на душу населення, на 3,5 кг на рік і сягнуло в позначки в 11 кг на рік, хоча за розрахунками вчених обґрунтований мінімум споживання 13 кг на рік для однієї людини. Для прикладу в провідних країнах цей показник дорівнює: на теренах Великобританії – 18 кг на рік, в США – 25 кг спожитої олії на рік. Звідси виходить, що найближчим часом буде підвищуватись об'єм споживання рослинної олії в Україні. *Коренев Г.В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства / Г.В. Коренев, П.И. Подгорный, С.Н. Щербак – М.: Агропромиздат, 1990. – С. 283-295.*

Приносить користь людям не лише головний продукт переробки насіння – соняшникова олія, а й побічні продукти переробки насіння макуха при пресуванні і шрот при екстрагуванні, що на сьогодні, є цінними концентрованими кормами для галузі тваринництва. Зазвичай макуха за поживністю має 109 кормових одиниць та складається на 38-42% із протеїну, на 20-22% із безазотистих екстрактивних сполук, на 14% з кліткових сполук 6-7% жиру, на 6,8% із звичайної золи та містить значну кількість мінералів. За поживністю Шрот дорівнює 102 кормовим одиницям та складається із 34% перетравного протеїну та 3% жиру, а також містить незначну кількість мінералів. В межах від 16% до 22% від маси становить такий побічний продукт як Лузга, яка важливим продуктом для виготовлення пентозного та гексозного цукрів. В свою чергу із пентозного цукру витягують речовину фурфурол, який застосовується при виробництві штучних волокон та різних пластмас, а із гексозного цукру на заводах роблять етиловий спирт і отримують при цьому ще один корисний продукт – кормові дріжджі. *Драйверами українського рослинництва стануть кукурудза та соняшник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [landlord.ua/drayverami-ukrainskogo-roslinnitstva-stanyt-kykurydza-ta-soniashnik](http://landlord.ua/drayverami-ukrainskogo-roslinnitstva-stanyt-kykurydza-ta-soniashnik).*

Переробляючи насіння в основному отримують соняшникову олію, яка являється загально доступним та широко відомим харчовим продуктом у всьому світі. Основною складовою олії близько 50-60% є полі ненасичена

жирна лінолева кислота, яка чинить сприятливий вплив на здоров'я людини

внаслідок прискорення біологічної активності організму, активізує переробні процеси холестерину в організмі. Соняшnikова олія також містить корисні для організму людини складники такі як фосфоліпіди, вітаміни (A, D, E, K) та

звичайно ж включає в собі жирні кислоти. За рахунок вмісту фосфоліпідів така

олія сприяє відновленню клітинного шару людини завдяки цьому

активізуються процеси регенерації. Соняшnikова олія являється базисною

речовиною при виробництві маргаринів, її активно застосовують при

виробництві хлібопродуктів, для приготування різноманітних консервованих і

кондитерських виробів, також поширена в сфері кулінарії. Отже, соняшnikова

олія в Україні є найкращим харчовим продуктом, як у переробленому, так і не

переробленому вигляді. *Драйверами українського рослинництва стануть*

*кукурудза та соняшник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [landlord.ua/drayverami-](http://landlord.ua/drayverami-ukrainskogo-roslinnitstva-stanyt-kykyrydza-ta-soniashnik)*

*ukrainskogo-roslinnitstva-stanyt-kykyrydza-ta-soniashnik.*

Деякі посіви соняшнику призначені чисто для отримання кормової маси з метою підгодівлі тварин, адже такі посіви здатні продукувати до 60 т/га зеленої

маси, яка в процесі силосування послуговується, як в чистому вигляді, так і у

вигляді кормових сумішей. Силосований соняшник за енергетичною цінністю в

цьому плані не відстає від кукурудзи та має у своєму складі від 10 г протеїну,

25,8 г провітаміну А, 0,4 г кальцію та 0,28 г фосфору і дорівнює 0,13-0,16

кормовим одиницям. *Тишков Н.М. Исследования по агрохимии масличных*

*культур / Н.М. Тишков// Сб. науч. тр. ВНИИ масличных культур: материалы*

*международной конф., посвященной 90-летию ВНИИМК. – Краснодар, 2003. –*

*С. 81-102.*

Людство вирощує соняшник уже понад 5 тисяч років, проте у промислових масштабах лише триста років, але у зв'язку із тим, що соняшник та продукти його переробки використовуються в більшості сфер людського життя, то існує постійно зростаючий попит на насіння соняшнику, а значить і постійно зростаючі площі його вирощування, тому відповідно, на сьогодні, соняшник – найбільш розповсюджена олійна культура в Україні.

## 1.2 Фактори, що впливають на продуктивність соняшника

Нестабільна кількість опадів і температурний режим може впливати на врожайність соняшника. Недостатність опадів може знизити врожайність, а різкі зміни температур можуть спричинити стрес рослин. Також важливо враховувати тривалість сезону та екстремальні погодні умови, такі як засухи або повені, які можуть негативно вплинути на вирощування соняшника.

У вирощуванні соняшника важливо бути готовим до варіацій у погодних умовах та вживати заходи для мінімізації негативного впливу погоди на врожайність. Це може включати в себе вибір стійких сортів, застосування систем зрошення, контроль шкідників та хвороб, а також моніторинг погодних умов для прийняття вчасних технологічних рішень щодо догляду за культурою.

### 1.3.1 Вплив погодних умов на тривалість міжфазних періодів

Розвиток рослин соняшнику починається з проростання насінини. Швидкість проходження цього етапу залежить від сукупності чинників: температури ґрунту, вологості і доступу кисню. В умовах південного Степу України сходи соняшнику з'являються в середньому через  $9 \pm 1$  діб після сівби (табл. 1).

Таблиця 1

Тривалість міжфазних періодів росту та розвитку рослин соняшнику,  
днів

Рік	Міжфазний період				Тривалість вегетационного періоду (ВВСН 00–99)
	сівба – поява сходів (ВВСН 00–09)	сходи – утворення кошиків (ВВСН 10–51)	утворення кошиків – цвітіння (ВВСН 52–61)	цвітіння – повна стиглість (ВВСН 62–99)	
2008	9	38	20	45	112
2009	10	41	22	53	126
2010	9	40	23	52	124
2011	8	35	20	52	115
2012	9	32	19	42	102
2013	9	37	21	42	109
2014	8	37	21	43	109
2015	9	36	23	43	111
2016	7	38	23	45	113
НІР <sub>05</sub>	1,5	2,9	2,4	3,2	9,9

(ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ПРОХОДЖЕННЯ ТА ТРИВАЛІСТЬ

ФЕНОЛОГІЧНИХ ФАЗ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР Єременко

С.А. – к.с., з.н., докторант, Національний університет біоресурсів і

природокористування України, Тодорова Л.В. – к.с., з.н., доцент, Таврійський

державний агротехнологічний університет, Прокопцева Л.А. – к.с., з.н., доцент,

Таврійський державний агротехнологічний університет.

Основним чинником, який визначає швидкість проростання – це волога в ґрунті, головним джерелом якої є атмосферні опади. Спостереженнями встановлено, що існує досить тісний зворотній зв'язок тривалості періоду

ВВСН 00 – 09 із кількістю опадів ( $r = -0,81 \pm 0,12$ ), що свідчить про прискорення

появи сходів із покращенням вологозабезпечення рослин. Отже при посіві соняшнику особливу увагу слід приділяти технологіям обробітку ґрунту, що сприяють вологонакопиченню. У разі поєднання оптимальних температури,

кількості опадів і вологості ґрунту проміжок часу від сівби до появи сходів

рослин скорочується до 7 днів (2016 рік). Утворення корінців і перших 2-х пар

справжніх листків молодій рослині відбувається за рахунок запасів насінини.

Цей період є одним з критичних, тому що відбувається закладання

генеративних органів. За час проведення досліджень середня тривалість

міжфазного періоду сходи – утворення кошиків становить  $37 \pm 3$  доби. Суттєвого впливу кількості опадів на темп проходження вказаного етапу розвитку (ВВСН 10–51) не було виявлено ( $r = -0,02$ ), тоді як між середньою температурою повітря та тривалістю періоду сходи – утворення кошиків встановлена кореляційна залежність середньої сили ( $r = 0,57 \pm 0,24$ ). У період від утворення кошиків до цвітіння соняшнику простежується досить тісний прямий зв'язок його тривалості із сумою температур ( $r = 0,79 \pm 0,13$ ). Найтісніший зв'язок тривалості періоду ВВСН 52–61 встановлено з ГТК ( $r = -0,97 \pm 0,02$ ), що свідчить про обернену прямолінійну кореляційну залежність. Тобто збільшення ГТК та покращення умов зволоження прискорює настання фази цвітіння.

Міжфазний період цвітіння – повна стиглість (ВВСН 62–99) у рослин соняшнику в середньому проходить за  $46 \pm 5$  днів. В цей час соняшник потребує великої кількості вологи. За сухої погоди при цвітінні може спостерігатись навіть опадання квіток, що значно зменшує врожайність культури. Так, між тривалістю цього періоду та ГТК було встановлено кореляційний зв'язок високої сили, що характеризується коефіцієнтом кореляції  $r = 0,92 \pm 0,05$  має вираз у вигляді функції  $y = 30,5x + 38,3$ , де  $y$  – кількість діб від дати цвітіння рослин соняшнику до повної стиглості насіння;  $x$  – значення ГТК в цей період.

Скільки метеорологічні показники – величини прогнозовані, тому виведене рівняння можна використовувати з прогностичною метою. Загальна тривалість вегетаційного періоду соняшнику в середньому становила  $118 \pm 8$  діб.

**Колосок, І. О. (2023). ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ**

**УРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ**

**ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ. Вісник**

**Сумського національного аграрного університету. Серія:**

**Агронія і біологія, 49(3), 32-39.**

<https://doi.org/10.32845/agrobio.2022.3.5>

Незважаючи на успіхи селекції у створенні стійких до несприятливих факторів середовища генотипів соняшнику, культура залишається досить

чутливою до річних коливань показників температурного та водного режимів

# НУБІП України

Соняшник вимогливий до ґрунтів і потребує оптимального зволоження ґрунту. Адже коренева система рослин розповсюджується на глибину до 2,8 м і розгалужується в ширину до 1,5 м за щільності ґрунту в шарі 0–30 см до 1,30 г/см<sup>3</sup> і його промочуванні водою на глибину понад 2 м. Враховуючи це, найбільш сприятливими для нього вважаються чорноземні, лучно-чорноземні та темно-каштанові ґрунти з нейтральною реакцією рН 7,0. Малоприсадибні і взагалі непродуктивні для вирощування соняшнику — важкі глинисті, піщані, а також кислі і засолені ґрунти з об'ємною масою більш як 1,3 г/см<sup>3</sup>.

# НУБІП України

Чорноземні ґрунти України характеризуються потужним гумусовим шаром, високим вмістом загального гумусу і валових запасів поживних речовин. Однак попри це землеробська практика показує, що ефективність мінеральних добрив на чорноземних ґрунтах дуже висока. Так, зокрема у степовій зоні, окупність мінеральних добрив прибавкою врожаю польових культур знаходиться у прямій залежності від їх вологозабезпеченості, тобто вона знижується від західних, більш зволених, до східних і південно-східних регіонів України.

# НУБІП України

Завдяки тому, що коренева система соняшнику розповсюджується на значну глибину, він може з легкістю засвоювати всі необхідні елементи живлення із нижніх глибоких горизонтів, а тому добре реагує на післядію добрив внесених під попередник чи передпопередник. Для формування 1 т врожаю насінням соняшнику виноситься із ґрунту 63 кг азоту, 27 фосфору і 155 кг калію. Проте попри високий винос калію із ґрунту він на чорноземних ґрунтах більшою мірою потребує азотних і фосфорних добрив, адже чорноземи мають високий та підвищений його вміст. <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sahodn/item/11872-yakyykh-gruntiv-ta-dobryv-potrebuie-sonyashnyk.html>

# НУБІП України

*Олександр ЦИЛЮРИК, доктор с.-г. наук, професор  
кафедри загального землеробства та ґрунтознавства  
Дніпровського державного аграрно-економічного університету*

### 1.3 Потреба соняшника в елементах живлення

На формування врожаю соняшник витрачає велику кількість поживних речовин, особливо при використанні інтенсивних гібридів і сортів, урожайність яких перевищує 3,5 т/га. Аналіз експериментальних даних, одержаних в польових дослідках, вітчизняними вченими свідчить про максимальний рівень виносу соняшником поживних елементів з урожаєм основної та побічної продукції порівняно з іншими традиційними польовими культурами України.

*ВПЛИВ ДОБРІВ НА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ Кулішова Н.В.,  
студентка, Цехмейстрок М.Г.к.с.-г.н., ст.н.с.*

Ефективність використання добрив значною мірою залежить від внесення добрив у сприятливому співвідношенні елементів живлення. Також добрива безпосередньо впливають на якість рослинницької продукції, здатні

збільшувати питому вагу сухої речовини у вегетативній масі, сприяють

зростанню вмісту жирів, білків та інших корисних речовин у насінні та зерні культурних рослин. *Визначник симптомів нестачі чи надлишку елементів живлення за зовнішніми ознаками рослин: посібник / Воложогова Р.А., Філіп'єв*

*І.Д., Димов О.М., Гамаюнова В.В.]. – Херсон: Айлант, 2013. – 92 с*

Проте, не враховується баланс виносу та повернення основних поживних речовин, що викликає упереджене ставлення до досліджуваної культури.

*Гамаюнова В.В. Определение доз удобрений под сельскохозяйственное культуры в условиях орошения / В.В. Гамаюнова, И.Д. Филипьев // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 5. – С. 15-20.*

Соняшник на утворення 1 т насіння виносить з ґрунту 4,8-7,5 кг азоту, 1,5-2,8 фосфору та 12-18 кг калію, тобто значно більше, ніж зернові культури. Крім того, велике значення для нормальної життєдіяльності соняшнику мають мінеральні елементи: марганець, цинк, молібден, бор та інші. *Подсолнечник //*

*Под ред. Акад. В.С. Пустовойта. – М.: Колос, 1975. – 591 с. **Кириченко В.В.,***

***Повакало В.И. Гибрид подсолнечника Харьковский 49 // Селекция и семеноводство. – 1992. – №1. – С. 57-58.***

В різні періоди росту та розвитку соняшник має неоднакову потребу в окремих елементах живлення. Найбільшу потребу в фосфорі він виявляє, коли коренева система розвинута ще недостатньо, а також під час утворення насіння. Максимум споживання азоту збігається з періодом найбільшого приросту вегетативної маси, тобто від утворення кошиків до цвітіння; дефіцит азоту в

цей час викликає уповільнення росту рослин. Щодо калію, то він необхідний

рослинам впродовж життя, але найбільше – під час цвітіння і утворення

насіння. *Коваленко О.О. Продуктивність гібридів соняшнику залежно від*

*строків сівби та густоти стояння рослин у північній підзоні Степу України:*

*автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ,*

*2005. – 19 с. **Минковский А.Е., Поляков А.И. Продуктивность гибрида***

***Запорожский 28 в зависимости от сроков сева и густоты стояния***

***растений // Наук.-тех. бюл. Ин.-ту олійних культур УАН. – Запоріжжя,***

***2007. – № 12. – С. 225–229.***

У соняшнику період засвоєння поживних речовин розтягнутий, тому він

потребує їх значно більше (особливо калію) ніж зернові культури. Для

одержання 1 ц насіння соняшник засвоює ориєнтовно 5-7 кг азоту, 2,5-2,8 кг

фосфору і 12-16 кг калію. Так, за урожайності 21 ц/га насіння, соняшник

виносить з ґрунту 120 кг азоту, 45 кг фосфору і 235 кг калію. Азот рівномірно

засвоюється рослинами соняшнику впродовж вегетації. Починаючи з фази 3-4

пар листків і до фази цвітіння використовується 70-80% азоту. Особливо

негативно позначається нестача азоту під час формування кошика. Надлишок азоту зменшує вміст олії, призводить до надмірного вегетативного росту.

*Кошовий В.О. Вплив режимів зрошення, добрив і густоти стояння рослин на*

*урожайність та якісні показники соняшнику кондитерського напрямку / В.О.*

*Кошовий // Аграрний вісник Причорномор'я. – Одеса: ОДАУ, 2004. – Вип. 26. –*

*Ч. 2. – С. 49-54.*

#### 1.4 Застосування біопрепаратів в сільському господарстві

Одним з викликів у насінництві і загалом в сільському господарстві є потреба в розробці методів для підвищення схожості насіння та збільшення врожаю. Поза використанням генетичної селекції, одним із способів вирішення цих завдань є створення, модифікація та впровадження технологічних підходів до вирощування соняшнику. Підвищення врожаю насіння соняшнику можна досягти шляхом вдосконалення технологій його вирощування, зокрема через оптимізацію добрив. Збільшення стійкості сортів, гібридів та агроценозів до екологічних чинників стає ключовим аспектом сучасної інтенсифікації рослинництва, особливо враховуючи зростаюче використання технологічних засобів для оптимізації вирощування культур. У цьому контексті вирішення цих завдань набуває все більшої важливості.

Важливо також зазначити, що при зростаючих техногенних витратах на поліпшення середовища, ефективність таких заходів має зростати, що можливо тільки через максимальне використання потенційних можливостей сортів і гібридів. Ця проблематика ставить нові вимоги до всієї системи сільськогосподарського виробництва і вимагає розробки нових концепцій рослинництва, які дозволили б оптимально використовувати всі біологічні компоненти агроєкосистеми.

В основному, підвищення врожайності досягається завдяки впровадженню хімічних препаратів, які, на сьогодні дають можливість отримати значні прибутки, проте це відбувається шляхом деградації ґрунту, зниженням родючості та в кінцевому результаті приводить виникнення та посилення вже існуючих екологічних проблем. Ефективним засобом покращення насінневої продуктивності ліній та гібридів соняху можливе шляхом поліпшення стійкості рослин соняшнику до різноманітних шкідливих впливів та методами стимулювання репродуктивних та ростових процесів завдяки використанню різних мікробних препаратів і регуляторів росту на певних етапах розвитку рослин. *Анішин Я.А. Регулятори росту рослин: сумніви*

(регулятори росту) рослин. Рекомендації по застосуванню. К.: МНТЦ –  
Агробіотех, НАН та МОН України, 2013. – 21 с. Доляков О.І. Додаткове  
живлення соняшнику / О. І. Поляков, О. В. Нікітенко // Пропозиція. – 2013. – №  
6. – С. 57-58.

Основа сучасних інтенсивних технологій – це вирощування культур  
із значним використанням широкого спектру пестицидів та добрив, без  
яких, на сьогодні, практично неможливим є отримання значних  
результатів урожаю та відповідно високої рентабельності Моргун, В.В.

*Рост стимулирующие ризобактерии и их практическое применение / В.*

*В. Моргун, С. Я. Коць, Е. В. Кириченко // Физиология и биохимия  
культурных растений. – 2009. – Т. 41, №3. – С. 187–207*

Вивчення взаємодії рослин і мікроорганізмів на сучасному етапі є  
необхідною, адже останнім часом відбувається зменшення об'ємів  
використання добрив і засобів захисту рослин, спрощення технологій  
вирощування зумовлює потребу в живленні за допомогою інших джерел. Варто  
зазначити, що частка долі біотехнологій для підвищення традиційних  
сільськогосподарських технологій невпинно зростає. Останнім часом вченими  
було винайдено нові штами бактерій, що можуть зменшувати та припиняти  
патогенні процеси мікрофлори та як наслідок зменшується вплив шкодо чинних  
організмів. На сьогодні, до таких сучасних екологічних технологій  
вирощування належать технології із використанням мікробіологічних  
препаратів, які поєднують в собі аспекти поліпшення та прискорення процесів  
живлення і розвитку культур з одночасним захистом від шкодо чинних  
організмів. Біопрепарати загальної дії у тому числі виготовлені на основі  
ризосферних, азотфіксуючих та фосформобілізуючих бактерій і бактерії  
антагоністи є основою вище згаданих препаратів. Чимало українських та  
закордонних науковців говорять про позитивні характеристики впливу  
бактеріальних препаратів на розвиток сільськогосподарських культур та на  
захист від шкідливих хвороб завдяки чому підвищується продуктивність  
рослин. Такі висловлювання небезпідставні, адже вони підтверджені  
дослідниками низкою випробувань як в лабораторних, так і в польових умовах.

Вплив і рентабельність застосування біопрепаратів зумовлені не тільки співвідношенням елементів живлення, а й залежать від різноманіття їхніх форм. За умови застосування однакової кількості тієї ж основної речовини, але різних форм та шляхів їх застосування, зазвичай, на практиці отримують різні результати, внаслідок особливостей як добрив, так і рослин. *Караджева Л.В.*

*Сроки севу и поражения подсолнечника болезнями / Л.В. Караджева, П.Л. Нагирняк, М.И. Бучугану // Масличные культуры. – 1983. – №2. – С. 21-22.*

***Моргун, В.В. Рост стимулирующие ризобактерии и их практическое применение / В. В.Моргун, С. Я. Коць, Е. В. Кириченко // Физиология и биохимия культурных растений. – 2009. – Т. 41, №3. – С. 187-207.***

*Пономаренко С.П. Регулятори росту в рослинництві – український прорив: Міжнародна конференція Рабостим 2008 / С. П. Пономаренко // Биологические препараты в растениеводстве. – К., 2008. – С. 45-48.*

Спеціальні бактерії допомагають у створенні в ризосферній зоні фізіологічно активних з'єднань, які регулюють процеси метаболізму та взаємовідносин між рослинами і мікроорганізмами, завдяки чому покращується доступність поживних речовин для вирощуваної культури. *Вавилов П.П.*

*Растениеводство П.П. Вавилов. – М.: Агропроиздат, 1986. – 50 с.*

Під дією мікробних біопрепаратів проходить пришвидшений поділ клітин та ризогенез, краще проходить процес симбіозу мікрофлори в кореневій системі, підсилюється фотосинтетична діяльність та розвиток листової поверхні, відбувається зниження негативної токсичної дії пестицидів.

Біостимулятори значною мірою пришвидшують процеси життєдіяльності клітин рослини, збільшують можливості проникнення міжклітинних мембран та інтенсифікують в них біохімічні процеси, що веде до покращення процесів живлення, дихання та фотосинтезу та як наслідок всього – зростає рівень продуктивності культури. Завдяки використанню біопрепаратів, збільшуються показники стійкості посівів до негативних кліматичних умов та знижується рівень уразливості культури різними шкодо чинними організмами. *Технологія промислового семеноводства подсолнечника и кукурузы на востоке Украины:*

*практическое руководство / А.Н. Краевский, А. А. Карпенко, А. Ф. Першин и др.  
Луганск. 2003. – С. 43.*

Вплив мікробних біопрепаратів сприяє поліпшенню складу мікрофлори в кореневій системі соняшнику і сприяє активному росту рослин, покращенню якісних та кількісних характеристик насіння цієї культури. Селекційна робота і природні фактори наділяють соняшник великим потенціалом, який може бути максимально використаний завдяки використанню біопрепаратів. Соняшник має широке застосування в різних галузях сільського господарства,

лакофарбовій і харчовій промисловості, а також в медицині. Сьогодні

вирощування соняшнику є важливою галуззю сільськогосподарського сектору, що приносить значний прибуток. Насіння соняшнику – не малозатратна продукція, яка водночас є найбільш прибутковою для сільськогосподарських підприємств. Насіння соняшнику становить основу доходу для господарств, які спеціалізуються на його вирощуванні і відправляють його на переробку як в Україні, так і на експорт. Розширення посівних площ і збільшення валових зборів соняшнику обумовлені зростаючим попитом на цю культуру на внутрішньому та світових ринках. Однак економічний контекст та сучасні

глобальні тенденції вимагають постійного пошуку резервів для зниження виробничих витрат та збільшення врожайності соняшнику. Використання біопрепаратів є одним з перспективних шляхів досягнення цієї мети, спрямованого на оптимізацію виробництва соняшникової продукції.

глобальні тенденції вимагають постійного пошуку резервів для зниження

виробничих витрат та збільшення врожайності соняшнику. Використання біопрепаратів є одним з перспективних шляхів досягнення цієї мети, спрямованого на оптимізацію виробництва соняшникової продукції.

### **1.5 Вплив елементів точного землеробства на урожайність соняшнику**

Попереднє прогнозування врожайності сільськогосподарських культур на великих земельних ділянках є ключовим для ефективного планування в аграрному секторі та забезпечення продовольчої безпеки. Застосування технологій дистанційного зондування в системах точного землеробства надає можливість отримувати інформацію про стан посівів як на окремих полях, так і на великих посівах, забезпечуючи можливість проводити масштабні прогнози.

Раннє масштабне прогнозування врожайності має велике значення для сучасного сільського господарства для забезпечення раціональної аграрної політики та імпортно-експортної стратегії, а також гарантування продовольчої безпеки. Останні досягнення в області дистанційного зондування, тобто науки і техніки, спрямованої на отримання інформації про наземні об'єкти із супутникових знімків без прямого контакту, надають широкі можливості для моніторингу та прогнозування врожайності сільськогосподарських культур на територіях різних регіонів. розміри, наприклад, райони, масиви полів усієї

ферми, регіони, штати тощо. Удосконалення дистанційного зондування широко впроваджується в сучасному землеробстві. Найбільш перспективним і зручним інструментом для прогнозування врожайності за даними дистанційного зондування є застосування індексів рослинності, розрахованих на основі супутникових знімків у програмному забезпеченні спеціальної

геоінформаційної системи (ГІС). Нормалізований диференційований вегетаційний індекс (NDVI) найкраще підходить для потреб прогнозування врожайності через його доступність і простоту використання

**Прогнозування врожайності олійних культур у регіональному масштабі за нормалізованим різницеvim індексом рослинності** Павло

Ліховид  
Журнал екологічної інженерії (2021)  
Застосування дистанційного зондування має велике вплив на урожайність

соняшнику та загалом на результативність сільськогосподарського виробництва. Ця технологія надає можливість агрономам та фермерам моніторити стан посівів соняшнику в режимі реального часу, що важливо для оперативного реагування на потенційні проблеми та стресові фактори. Завдяки цьому, можна попередньо виявити такі чинники, як посуха, хвороби чи шкідники, та вжити вчасні заходи для їх запобігання. Такий моніторинг сприяє збільшенню врожайності, оскільки дозволяє знизити ризик втрат.

Крім того, дистанційне зондування допомагає оптимізувати вирощування соняшнику та розташування посівів на полях, враховуючи їхні особливості та

вимоги. Це сприяє створенню оптимальних умов для росту соняшнику та інших культур, що, в свою чергу, впливає на підвищення врожайності.

Дистанційне зондування дозволяє точно визначити потреби соняшнику у воді, добривах та інших ресурсах. Це допомагає зменшити витрати та збільшити врожайність завдяки оптимізації використання ресурсів та зменшенню впливу надлишкових відходів на навколишнє середовище.

Дистанційне зондування також робить можливим раннє виявлення проблем у посівах соняшнику, що дозволяє агрономам та фермерам вживати необхідних заходів для їх виправлення раніше, ніж вони стануть критичними.

Це значно зменшує ризик втрат врожайності та сприяє збільшенню продуктивності сільськогосподарського виробництва.

Отже, дистанційне зондування має великий вплив на уржайність соняшнику завдяки покращенню моніторингу, оптимізації господарювання та ранньому виявленню проблем.

Попереднє прогнозування врожайності сільськогосподарських культур на великих земельних ділянках є ключовим для ефективного планування в аграрному секторі та забезпечення продовольчої безпеки. Застосування технологій дистанційного зондування в системах точного землеробства надає

можливість отримувати інформацію про стан посівів як на окремих полях, так і на великих посівах, забезпечуючи можливість проводити масштабні прогнози.

**В. Маестріні, нар. Бассо**

### **Врожайність субпольних культур і тимчасова стабільність на тисячах полів Середнього Заходу США**

*Precis. Agr.*, 22 (2021), с. 1749-1767,

«Серед основних польових культур соняшник незначно використовується в дослідженнях дистанційного зондування, за винятком Іспанії (Pena-Barragan et al., 2010), Франції (Wigner et al., 2002, Claverie et al., 2012), Румунії (Herbei and Sala, 2015), Туреччини (Tunka et al., 2018) та США (Bu et al., 2017), незважаючи на пластичність розвитку крони та її ключову роль у врожайності та отриманні олії.

Отже, соняшник не був згаданий Бассо та Лю (2019), які розглянули дослідження прогнозу врожайності для 18 видів польових культур. Це може бути пов'язано з невеликою кількістю технічних операцій, в основному пов'язаних з посівом, що обмежує розробку комерційних рішень для допомоги в прийнятті рішень, а також зі зменшенням

Н посівних площ у порівнянні з зерновими. Однак, ґрунтуючись на нових можливостях, які надають супутники з високою роздільною здатністю, нещодавно було проведено кілька досліджень соняшнику на південному заході Франції» (Fieuzal and Baup, 2016; Fieuzal et al., 2017, Fieuzal et al., 2019, Pique et al., 2020, Trépos et al., 2020) та в Туреччині (Narin et al., 2021).

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Умови проведення досліджень

Дослідження впливу біопрепаратів на продуктивність соняшнику проводилось на базі господарства «БІРІТ-НАДІЯ», яке зареєстроване за адресою: Вінницька область, Вінницький район, Оратівська ОТГ, село Животівка, вулиця Жовтнева, будинок 2.

Земельний фонд ТОВ «БІРІТ-НАДІЯ» знаходиться в межах Оратівської ОТГ Вінницького району, Вінницької області, а саме в с. Животівка та с. Сологубівка і складають

Виробничі підрозділи господарства розташовані в с. Животівка, на території току є площадка для очистки зерна, стоянка для сільськогосподарської техніки та склад.

До основних виробничих фондів ТОВ «БІРІТ-НАДІЯ» належать трактори. Впродовж останніх трьох років господарство включає в технології вирощування технології точного землеробства, мінімізують обробіток ґрунту, що дає можливість уникати такого явища як плужна підшва, та не порушувати структуру ґрунту.

ТОВ «БІРІТ-НАДІЯ» згідно класифікації видів економічної діяльності займається:

1) Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур

2) Вирощування овочів і багаторічних культур, коренеплодів і бульбоплодів. Допоміжна діяльність у рослинництві, післяурожайна діяльність, оброблення насіння для відтворення, виробництво борошномельно-круп'яної промисловості, виробництво цукру.



## 2.2 Ґрунтово-кліматичні характеристики ДП «БІРГІ-НАДІЯ»

Характеристика природно-кліматичних умов, ґрунтового покриття господарства господарства

Фізіологічні процеси в рослинах взаємодіють з їхнім навколишнім середовищем, і температура грає ключову роль у цій взаємодії. Температурні умови впливають на всі аспекти життєвих процесів рослин. Наприклад, низькі температури можуть зупинити фізіологічні процеси, такі як фотосинтез, дихання і транспірація. За таких умов ріст та розвиток рослин уповільнюються.

Навпаки, високі температури можуть призвести до збільшеного розпаду речовин в рослинах та зменшення синтезу нових сполук. Такі умови можуть негативно позначитися на рісті та розвитку рослин.

Потреба в волозі також є важливим аспектом для нормального росту та розвитку рослин. Особливо це стосується такої культури, як соняшник.

Температурний та вологий режим грають важливу роль у вирощуванні врожаю високої якості. Забезпечення оптимальних умов для росту та розвитку

рослин є важливим завданням в сільському господарстві, оскільки це впливає на високий врожай і якість сільськогосподарських культур.

Клімат помірно континентальний, м'який з достатнім зволоженням.

Середня температура січня  $-6^{\circ}\text{C}$ , липня  $+19,5^{\circ}\text{C}$ . тривалість вегетаційного

періоду 198-204 дні. Сума активних температур поступово збільшується з

Півночі на Південь від 2480 до 2700 $^{\circ}\text{C}$ . За рік території області випадає 500-

600 мм опадів, головним чином влітку. Початок весняного сезону припадає на початок квітня. Літо розпочинається у другій декаді травня та закінчується

орієнтовно у першій половині вересня.



місяць	Середньодобова мінімальна температура ( $^{\circ}\text{C}$ )	Середньодобова максимальна температура ( $^{\circ}\text{C}$ )	Середня загальна кількість опадів (мм)	Середня кількість дощових днів
січня	-6,3	-1,4	28,0	16,3
лютий	-5,4	0,2	31,0	14,3
березень	-1,6	6,0	32,0	13,7
квіт	4,3	14,3	40,0	10,8
Може	9,4	20,2	54,0	11,7
черв	13,1	23,6	87,0	11,7
лип	14,8	25,6	73,0	12,4
серп	13,9	25,2	55,0	8,0
вер	9,3	19,4	61,0	9,4
жовт	4,3	12,7	35,0	9,4
Листопад	0,0	5,4	35,0	12,2
груд	-4,6	0,0	35,0	15,3

За період вегетації соняшнику в 2023 році основна кількість опадів випала у червні (28 мм) та липні (20 мм). Ці метеорологічні умови призвели до стресів у рослин, що можливо позначилося на їхній урожайності. Проте, на початку вегетації відзначалися нижчі температури та більше опадів, що сприяло однорідним сходам рослин.

Уже під час вегетації, зокрема в липні та серпні, наступили посушливі умови, які негативно вплинули на ріст та розвиток культури соняшнику.

Погодні умови в регіоні досліджень виявилися нестабільними. Наприклад, весна 2023 року була характеризована несподівано низькими температурами, що вплинули на проростання насіння та спричинили затримку в сходах. Також у травні минулого року випало багато опадів, що мало негативний вплив на майбутній врожай. На додачу до цього, період з травня по червень характеризувався великими змінами в умовах вологості від нетипово вологих до нетипово сухих.

На території, сформувались чорноземні типові малогумусні середньосуглинкові. Чорнозем типовий малогумусний середньосуглинковий є одним із підтипів чорноземів, який володіє визначеними характеристиками

грунту. Основною рисою цього типу чорнозему є його висока родючість, завдяки чому він є важливим об'єктом для сільськогосподарського виробництва. Чорнозем типовий малогумусний має кілька горизонтів, і

основними з них є гумусовий шар темно-коричневого або чорного кольору. В цьому шарі міститься значна кількість органічного матеріалу, що сприяє його високій родючості. Крім того, чорнозем містить мінеральні компоненти, такі як карбонати кальцію, які впливають на його хімічний склад.

Чорнозем типовий малогумусний є добре родючим ґрунтом і використовується для вирощування різних сільськогосподарських культур.

Його родючість сприяє високим врожаям пшениці, ячменю, кукурудзи, сої, соняшнику та інших культур. У різних агрокліматичних умовах цей тип чорнозему може бути використаний для вирощування різних культур і є тає важливим ресурсом для сільськогосподарського виробництва.

У результаті досліджень було відмічено, що вміст мінерального азоту та фосфору в черноземі типовому малогумусному середньосуглинковому залежить від рівня родючості та агроecологічних умов. Найвищі показники цих елементів спостерігалися на оптимальних ділянках ґрунту, де рослини забезпечувалися необхідними поживними речовинами для росту та розвитку.

Ці дослідження свідчать про важливість раціонального внесення добрив у сільському господарстві для підвищення родючості черноземів і забезпечення високих врожаїв сільськогосподарських культур.

Окрім того, вміст фосфору та калію у ґрунті може бути вплив на мікроорганізми та мікоризоутворюючі бактерії, які сприяють кореневому розвитку рослин. Це важливий аспект для забезпечення високої врожайності та якості сільськогосподарських культур.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Характеристика грунтового покриття господарства

Сільськогосподарські угіддя	Агрономічні групи за типами ґрунтами їх шифр	Основні ґрунтові відміни		Показник властивостей і їх оцінка		Заходи з підвищення родючості
		Назва ґрунту	Площа га	Середній вміст гумусу, %	Гранулометричний склад	
Рілля	53д	Чорнозем типовий	475,3	4,6 Середній	Середній суглинок	Внесення органічних добрив, проведення сидерації
Рілля	55д	Чорнозем типовий	304,7	4,7 Середній	Середній суглинок	Внесення органічних добрив, проведення сидерації

Провівши аналіз ґрунту на дослідному полі господарства можна зробити висновок, що ґрунти мають середній вміст обмінного фосфору та калію. Ґрунти ТОВ «БІРІТ-НАДІЯ» мають добрі агрохімічні властивості та придатні для вирощування сільськогосподарських культур з високою врожайністю.

Давно відомо, що для досягнення високих врожаїв у сільському господарстві потрібно застосовувати відповідні агротехнічні методи та

стратегії, враховувати можливий вплив погодних умов і клімату. Загальний

аналіз того, як урожайність культур формується в системі "ґрунт - рослина - атмосфера", а також прогнозування та планування врожаїв можуть бути здійснені лише шляхом кількісної оцінки кліматичних факторів.

### 2.3 Об'єкти досліджень

Дослідження проводились на базі ТОВ «БІРІТ-НАДІЯ» з метою визначення впливу біопрепаратів Меланоріз та Фраундфікс на продуктивність

соняшнику за використання елементів прецизійного агровиробництва, проводилось із гібридом НК Сайберік від виробника «Syngenta».

*НК Сайберік* – це гібрид соняшнику є середньостиглим і рекомендується для вирощування в Лісостеповій зоні та зоні Полясся України. Для обробки ґрунту рекомендується використовувати класичну технологію. Цей сорт соняшнику є інтенсивним, має високу енергію росту і високий потенціал урожайності. Олієпереробні підприємства також вважають вирощування цього гібриду обґрунтованим, оскільки він містить велику кількість олії. Згідно з дослідженнями, стебло рослин цього гібриду залишається здоровим і не пошкодженим хворобами до кінця розвитку.

*Ураунофікс* (рідина від кремового до коричневого кольору зі специфічним запахом – це біопрепарат на основі мікроорганізмів, який має основний активний компонент – клітини бактерій *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium* var. *phosphaticum*, *Azotobacter chroococcum*, *Enterobacter* sp., *Paenibacillus polymyxa*, інша корисна мікрофлора (молочнокислі бактерії, продуценти ферментів) вітаміни, фітогормони, амінокислоти та інші фізіологічно-активні речовини.

Дія цього препарату обумовлена здатністю бактерій *Paenibacillus polymyxa* синтезувати фітогормони, такі як ауксини, гібереліни і цитокініни, а також вітаміни групи "В". Фітогормони виступають як біостимулятори для збільшення росту та розвитку рослин, підвищення їхнього імунітету і сприяють формуванню та розвитку кореневої системи рослин, підвищуючи її здатність до поглинання поживних речовин. Завдяки дії мікробних препаратів, що містять регулятори росту рослин, спостерігається покращення процесів живлення, дихання та фотосинтезу рослин, підвищується ефективність використання мінеральних добрив, збільшується стійкість посівів до негативних кліматичних умов, таких як холоди або посуха, покращується фітосанітарний стан посівів, що в кінцевому підсумку призводить до збільшення врожайності культур.

*Меланоріз* (рідина від кремового до коричневого кольору зі специфічним запахом. При відстоюванні вона може розділятися на прозору рідину з БАР та осад з клітин мікроорганізмів, які при інтенсивному перемішуванні відновлюють стан однорідної суспензії) – діючим чинником біопрепарату є

комплекс агрономічно цінних мікроорганізмів: мікоризоутворюючі гриби:

*Glomus*, *Aspergillus terreus*, *Trichoderma lignorum*, *Trichoderma viride*.

Мікроорганізми ризосфери, які підсилюють утворення мікоризи та загальну регуляцію процесу розвитку рослини: *Bacillus subtilis*, *Bacillus macerans*, *Paenibacillus polymyxa*, *Arthrobacter*.

Біологічна дія препарату обумовлена здатністю кореневої системи рослин вступати в симбіоз з грибами що здатні утворювати мікоризу. Мікориза має властивість забезпечувати рослини поживними речовинами, гормонами,

ферментами, мінералами, вітамінами, біостимуляторами, що позитивно

відбивається на продуктивності культур. Крім цього посилюється

коренеутворення, збільшується площа поглинання поживних речовин.

Мікориза вбирає та утримує воду і в посуху віддає її рослині. Комплекс

мікроорганізмів що є в складі Меланоріз здатні утворювати та виділяти

безпосередньо у рослину антибіотики що забезпечує природню стійкість

рослин до хвороб.

## 2.4 Методика проведення досліджень

Для досягнення поставлених завдань у цьому дослідженні

використовуються наукові принципи та методи, такі як індукція і дедукція,

синтез і аналіз, а також системний та статистичний аналіз, порівняння середніх

абсолютних і відносних показників, а також інші методи, відповідні до теми

дослідження.

Дослідження впливу комплексу біопрепаратів за інтегрованої системи

землеробства на продуктивність сояшинику гібриду НК Сайберік проводилось

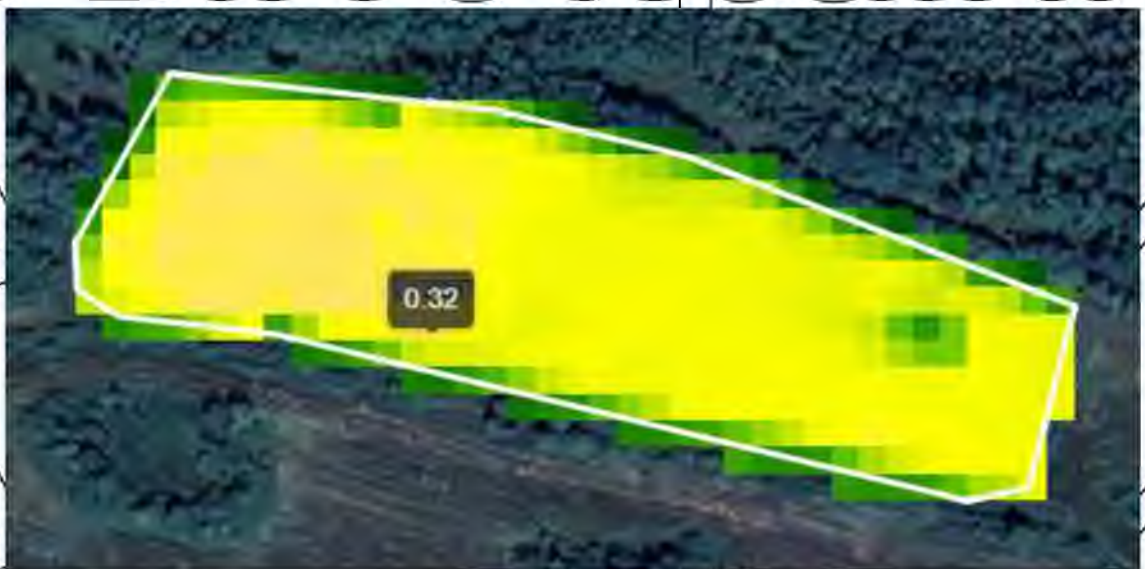
протягом вегетаційного періоду 2023 року в умовах ТОВ «БІРІТ-НАДІЯ».

### Схема дослідіу проведеного на сояшнику, 2023 р.

№	Варіант дослідіу	
п/п	Типовість ділянки	Підживлення
1	Оптимальна ділянка	Без підживлення (контроль)

2	Середня ділянка	Підживлення Граундфікс (1,5л/га)
3		Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)
4		Без підживлення (контроль)
5	Не оптимальна ділянка	Підживлення Граундфікс (1,5л/га)
6		Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)
7		Без підживлення (контроль)
8		Підживлення Граундфікс (1,5л/га)
9		Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)

Схема досліджує в себе 3 дослідні ділянки, що різняться між собою різними рівнями продуктивності, які були виділені у результаті дистанційного моніторингу посівів. Зонування та поділ поля проводили за допомогою платформи для супутникового моніторингу One Soil. За результатами поділу на зони та їх аналіз на цих ділянках було розроблено систему для проведення позакоренових підживлень біологічними препаратами.



Ці ділянки були визначені та розподілені за рівнем продуктивності NDVI (нормалізований диференційний вегетативний індекс, показник кількості фотосинтетичної активної біомаси). Цей показник є одним з найбільш популярних та широко використовуваних серед інших індексів для кількісної оцінки рослинного покриву. Ділянка №1 характеризувалась високим

показником вегетаційного індексу ділянка №2 – середнім, ділянка №3 – високим показником вегетаційного індексу.

Попередником досліджуваної культури була пшениця озима. Норма висіву соняшнику складала 65 тис. нас/га, ширина міжрядь 75 см, посівна площа облікової ділянки 74,8 га.

Препарати вносили ручним електричним обприскувачем FORTE KF-16 8AH/12V (12T871). Загальна площа облікової ділянки складає 300 м<sup>2</sup>, в контроль в кожній з виділених зон 50 м<sup>2</sup>, а у дослідних варіантах – 25 м<sup>2</sup>.

Технологія вирощування соняшнику передбачала такі агроприйоми:

основний обробіток ґрунту проводився восени у вигляді оранки на глибину 35-37 см (CASE MAGNUM + Плуг оборотний Lemken Vari Oral 8,5) та культивування комбінованим агрегатом Європак. Весною проводили закриття вологи на глибину 5-7 см (CASE MAGNUM + VADERSTAD CARRIER R400).

Фосфорно-калійні добрива було внесено восени перед оранкою у нормі в діючій речовині на 1 га K<sub>90</sub>P<sub>30</sub>. Перед посівом вносили Ура Міла 7:20:28 у нормі 0,08 кг/га та Карбамід – 100 кг/га.

Для захисту рослин проти бур'янів проти злакових та дводольних застосували гербіцид Оскар Преміум в нормі 4 л/га.

Зразки ґрунту і рослин були зібрані на наступних стадіях росту та розвитку соняшнику: на фазі 8-9 листків, на стадії формування зірочки (BBCH 51-59), і також на стадії технічної стиглості.

Лабораторні аналізи проводились у лабораторії Інституту Прикладної Біотехнології, на базі ТОВ «ТД «БТУ-ЦЕНТР». Відбір та підготовка зразків ґрунту до аналізів здійснювалась згідно ДСТУ ISO 10381-2:2004 та ДСТУ ISO 11464 – 2001. В них визначали:

- Кислотність ґрунту (ДСТУ ISO 10390:2007)
- Вміст легкогідралізованого азоту методом Корифілда (ДСТУ

7863:2015)

- Вміст рухомих сполук фосфору та калію за модифікованим методом Чирікова (ДСТУ 4115:2002)

Збір врожаю був виконаний механізовано із всієї дослідної ділянки на стадії технічної стиглості, відповідно до загальноприйнятих методик.

Математичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою статистичного аналізу, включаючи дисперсійний та кореляційний аналіз, за допомогою комп'ютерної програми MS Excel.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА

# НУБІП України

### 3.1 Стандартний спосіб визначення поживних елементів у чорноземі типового малогумусного ґрунту

Живлення сільськогосподарських культур є важливою складовою їх вирощування. Соняшник, подібно до інших рослин, потребує певних макроелементів для нормального росту та розвитку. Основні макроелементи, які є життєвоважливими для соняшнику, включають азот (N), фосфор (P), калій (K), та сірку (S). Азот відіграє ключову роль у формуванні білків, амінокислот, та інших органічних сполук. Він впливає на розвиток вегетативних і генеративних органів рослини. Фосфор важливий для енергетичних процесів, фосфоліпідів, нуклеїнових кислот, і багатьох інших біохімічних процесів.

Особливо він важливий для розвитку кореневої системи та формування насіння.

Калій впливає на різноманітні фізіологічні процеси, включаючи регулювання водного режиму рослини, рост коренів, та утворення квітів і насіння. Сірка використовується для структурних білків та інших органічних сполук, а також для фотосинтезу та інших біохімічних процесів.

Ці макроелементи є важливими для росту, розвитку, та формування продуктивних органів соняшнику, зокрема насіння. Вони входять до складу багатьох біологічних молекул і процесів, які забезпечують життєвий цикл рослини. Тому вирощувачі соняшнику повинні враховувати ці елементи живлення, щоб досягти оптимальних врожаїв та якості насіння.

Поживна речовина азот має вирішальне значення для вирощування сільськогосподарських культур, включаючи соняшник. Азот впливає на різні аспекти росту та розвитку рослин, включаючи збільшення вегетативної маси, формування кореневої системи, розвиток органів для розмноження і взагалі впливає на врожайність. Ця поживна речовина є необхідною для синтезу білків, ферментів та хлорофілу, і відіграє ключову роль у функціонуванні рослин.

Застосування Граундфікс призвело до покращення мікробіологічного стану ґрунту, спостерігалося покращання засвоєння соняшником

макроелементів. Це також вплинуло на зниження вмісту легкорозчинного азоту, рухомого фосфору та обмінного калію в кінці вегетаційного періоду порівняно з контрольними показниками.

За результатами внесення "Граундфіксу" важливі показники продуктивності соняшника покращилося. Приріст врожайності склав 0,48 тонни та 0,5 тонни на гектар (що відповідає 8,59% і 9,36% від контролю).

В результаті наших досліджень встановлено, що вміст легкогідролізного азоту в ґрунті проявляв певні зміни в залежності від фази розвитку культури та зони неоднорідності на полі. За період вегетації спостерігалася помітна різниця у вмісті азоту між неоптимальною та оптимальною ділянками, показники наведено в таблиці

**Вміст легкогідролізного азоту в чорноземі типовому, мг/кг, 2023**

№ п/п	Варіант дослідю	Шар ґрунту, см	Фази росту і розвитку рослин	
			Зірочки (ВВСН 51-52)	
1	оптимальна	Без підживлення (контроль)	0-20	15,5
2		Підживлення Граундфікс (1,5л/га)	0-20	15,2
3		Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)		
4	середня	Без підживлення (контроль)	0-20	14,9
5		Підживлення Граундфікс (1,5л/га)	0-20	14,3
6		Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)		
7	неоптимальна	Без підживлення (контроль)	0-20	14,1
8		Підживлення Граундфікс (1,5л/га)	0-20	13,5
9		Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)		

Фосфор грає важливу роль у розвитку кореневої системи соняшнику і його надземних частин. Цей мікроелемент сприяє формуванню більшої кількості зародкових квіток у кошику та сприяє закладці репродуктивних органів.

У відміну від азоту, фосфор поліпшує не лише врожайність, але і якість насіння, зокрема підвищує вміст жиру в них. При внесенні фосфорних добрив на різних типах ґрунтів спостерігається підвищення врожайності та вмісту жиру в насінні.

Достатній рівень фосфорного живлення рослин соняшнику сприяє ефективнішому використанню вологи в ґрунті.

За результатами наших досліджень виявлено, що найвищий вміст фосфору спостерігався на оптимальній ділянці.

### Вміст рухомих сполук фосфору в чорноземі типовому, 2023р

№ п/п	Варіант дослідження	Шар ґрунту, см	Фази росту і розвитку рослин
Зірочки (ВВСН 51-52)			
1	оптимальна	Без підживлення (контроль)	0-20 378
2		Підживлення Граундфікс (1,5л/га)	0-20 389
3		Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)	
4	середня	Без підживлення (контроль)	0-20 291
5		Підживлення Граундфікс (1,5л/га)	0-20 296
6		Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)	
7	неоптимальна	Без підживлення (контроль)	0-20 187
8		Підживлення Граундфікс (1,5л/га) Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)	0-20 173

З нашого дослідження видно, що використання фосформобілізуючих бактерій впливає на вміст фосфору в типовому малогумусному чорноземі. В

результатах наших досліджень виявлено, що обробка ґрунту сприяє підвищенню вмісту фосфору у верхньому шарі ґрунту.

Ці результати свідчать про те, що внесення фосформобілізуючих бактерій може бути корисним для підвищення вмісту цих макроелементів у типовому

малогумусному чорноземі, що, в свою чергу, може позитивно відбитися на врожайність та якість сільськогосподарських культур.

### 3.2 Фенологічні спостереження у дослідях

Для проведення фенологічних спостережень, необхідно систематично вивчати всі рослини на дослідних ділянках, які беруть участь у дослідженні, у двох повтореннях. Початок фази фіксується, коли ця фаза розпочалася в 10-15% рослин на ділянці, і повні фази відзначаються, коли вона стала характерною для 75% рослин на ділянці. Результати фенологічних спостережень підсумовуються шляхом розрахунку відсотка рослин, які вступили у певну фазу розвитку.

Дата посіву у наших дослідженнях 05.05.2023р.

#### Дати настання фаз розвитку залежно від дії біологічних препаратів

Фаза ВВСН	Типовість ділянки					
	Оптимальна		Середня		Не оптимальна	
	Без підживлення (контроль)	Підживлення Граундфікс (1,5л/га) Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)	Без підживлення (контроль)	Підживлення Граундфікс (1,5л/га) Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)	Без підживлення (контроль)	Підживлення Граундфікс (1,5л/га) Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)
	Дати настання					
17	10.06	09.06	10.06	09.06	10.06	09.06
30	17.06	16.06	17.06	16.06	17.06	16.06
51	26.06	25.06	26.06	25.06	26.06	25.06
59	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07	10.07
87	21.08	21.08	21.08	21.08	21.08	21.08

Аналізуючи дані наведені в таблиці можемо зробити висновок що застосування біопрепаратів пришвидшує настання фенологічних фаз на 1 день, проте цей ефект нівелюється з часом, простежити це ми можемо з початку настання фази цвітіння, вважаю що причиною цього може бути різка зміна погодних умов, а саме закінчення стану посухи та початок дощів.

Під час наших досліджень встановлено, що використання біологічних добрив суттєво впливає на ріст рослин соняшника, включаючи їх висоту.

Наприклад, використання препарату Граундфікс у кількості 5 літрів на гектар разом із Меланоріз призвело до збільшення висоти соняшникових рослин на 17,6 см порівняно з контрольною групою, і загальна висота сягнула 189,3 см.

Площа листової поверхні рослин є однією з ключових характеристик,

визначаючих продуктивність фітоценозу. Утворення високого врожаю

соняшника є результатом фотосинтезу, процесу, під час якого з простих речовин формуються складні та різноманітні за хімічним складом органічні сполуки. Фотосинтез є основним механізмом, за допомогою якого рослини

перетворюють сонячне випромінювання, вуглекислоту та воду на глюкозу та

інші органічні сполуки, що використовуються для забезпечення їхнього життєвого циклу та формування врожаю.

Інтенсивність нагромадження органічної речовини залежить від розмірів асиміляційної поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин,

такими як площа листової поверхні, кількість листків і їхні розміри. Крім того,

ця інтенсивність також великою мірою залежить від режиму живлення рослин та тривалості активної діяльності листя. Наявність необхідних мінеральних

елементів у ґрунті, вода та світло є важливими факторами, які впливають на

фотосинтез та, відповідно, на урожайність соняшника, тож площа листової

поверхні та умови навколишнього середовища мають велике значення для забезпечення успішного фотосинтезу та врожаю соняшника.

Завдяки використанню біологічних препаратів загальна площа листової поверхні істотно збільшується. Це підтверджується результатами

експерименту, які свідчать про позитивний вплив застосування досліджуваних препаратів на формування листової поверхні рослин соняшника.

На контрольному варіанті дослідження площа листків становила 33,9 тис.

м<sup>2</sup>/га. Але внесення досліджуваного біопрепарату "Граундфікс" у поєднанні з "Меланоріз" призвело до збільшення площі листової поверхні до 40,8 тис.

м<sup>2</sup>/га, відповідно.

Результати наших досліджень підтверджують важливий вплив мікоризоутворюючих препаратів на процес коренеутворення рослин. Внаслідок

застосування Меланоріг було виявлено покращення розвитку кореневої системи рослин.

Зокрема, мікоризоутворюючі препарати сприяли збільшенню довжини коренів та їхньої маси. Рослини, які були піддані обробці

мікоризоутворюючими препаратами, мали більше гілок кореневої системи і були краще розвинені у порівнянні з тими, які не отримували такого оброблення.

Ці результати свідчать про те, що мікоризоутворюючі препарати можуть бути корисними для покращення коренеутворення рослин. Це важливий аспект для сільськогосподарського виробництва, оскільки збільшення кореневої системи допомагає рослинам краще засмоктувати воду та поживні речовини з ґрунту, що в свою чергу може позитивно вплинути на їхній ріст та врожайність.



Головними складовими врожаю соняшника є біометричні характеристики, такі як діаметр кошика, маса 1000 насіння та інші. На основі результатів біометричних вимірювань була проведена порівняльна оцінка основних біометричних параметрів в різних варіантах досліді.

Один із ключових факторів для досягнення високої продуктивності вирощування соняшнику - це діаметр квіткового кошика та кількість нормально розвинутих насінин у кожному кошику.

### Діаметр кошика соняшнику залежно від дії біологічних препаратів

Гібрид соняшника	Типовість ділянки					
	Оптимальна		Середня		Не оптимальна	
	Без підживлення (контроль)	Підживлення Граундфікс (1,5л/га) Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)	Без підживлення (контроль)	Підживлення Граундфікс (1,5л/га) Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)	Без підживлення (контроль)	Підживлення Граундфікс (1,5л/га) Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)
НК Бріо	23,1	23,8	22,8	23,5	22,7	23,5

Діаметр кошику соняшнику є показником, який залежить від сортових особливостей, але його формування також піддатне впливу технології вирощування та умов середовища. Наші дослідження підтвердили, що використання біопрепаратів сприяє покращенню цього показника. Підвищення засвоєння поживних елементів з ґрунту спостерігалося при обох методах внесення. Це сприяло покращенню продуктивності соняшнику: діаметр кошика збільшився на 0,5 см (в результаті передпосівної культивуації). Маса 1000 зерен зросла на 3,52 грам, а маса насіння з кошика збільшилась на 4,3 грам. Це призвело до збільшення врожайності соняшника на + 0,30 тонн на гектар. Тож, застосування таких препаратів може позитивно вплинути на розмір кошиків соняшнику, що, в свою чергу, сприяє підвищенню продуктивності та врожайності культури. Один з найважливіших показників у структурі врожаю - це маса тисячі насінин. Чим вона вища, тим краще виробляється продукція, урожайність підвищується і вміст корисних речовин у насінні збільшується.

### Маса тисячі насіння

Гібрид соняшника	Типовість ділянки					
	Оптимальна		Середня		Не оптимальна	
	Без підживлення (контроль)	Підживлення Граундфікс (1,5л/га)	Без підживлення (контроль)	Підживлення Граундфікс (1,5л/га)	Без підживлення (контроль)	Підживлення Граундфікс (1,5л/га)

	Підживленн я Меланоріз (0,5 л/га)		Підживленн я Меланоріз (0,5 л/га)		Підживленн я Меланоріз (0,5 л/га)	
	Дати настання					
НК Бріо	56,2	57,9	55,6	56,9	54,3	56,3

На основі аналізу даних, представлених у таблицях, можна зробити кілька важливих висновків щодо впливу підживлення на рослини соняшника.

По-перше, результати показують, що використання препарату

"Граундфікс" має позитивний вплив на типовість ділянки соняшника. В

порівнянні з контролем і застосуванням "Меланоріз", "Граундфікс" допомагає зменшити коливання показників типовості та підвищує стабільність ділянки.

Це може вказувати на те, що "Граундфікс" сприяє більш стабільному і

однорідному росту соняшника, що є важливим аспектом для досягнення

високого врожаю.

По-друге, дати настання фенологічних фаз не виявили значущого впливу на типовість ділянки соняшника в цьому дослідженні. Незважаючи на різницю у датах, значення для кожного методу підживлення залишаються практично

однаковими. Це може свідчити про те, що підживлення "Граундфікс" показує

стабільні результати незалежно від дат настання.

Загалом, результати цього дослідження підкреслюють важливість правильного підбору методів підживлення для досягнення оптимального росту

і врожаю соняшника, зокрема застосування препарату "Граундфікс".

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА З ВИКОРИСТАННЯМ ЕЛЕМЕНТІВ ПРЕЦИЗІЙНОГО АГРОВИРОБНИЦТВА

Проаналізувавши стратегію ціноутворення на українському ринку соняшникового насіння та обчисливши вигідність вирощування соняшнику враховуючи урожайність і витрати, проводиться економічна оцінка вирощування цієї культури в умовах коливань ринку. У цій оцінці враховуються потенційні ризики, різні сценарії розвитку галузі, включаючи оптимістичні та песимістичні прогнози. Правильне визначення ефективності різних гібридів соняшника у сільських господарствах ґрунтується на отриманні надійних даних щодо збільшення врожаю завдяки вибору конкретних гібридів, використанню певних методів мінерального живлення та урахування ґрунтових і кліматичних умов в конкретному регіоні. Оцінка збільшення врожаю, яка є основним показником у всіх економічних розрахунках, визначається шляхом порівняння результатів збору врожаю на різних ділянках, де вирощують різні гібриди та де застосовуються різні способи живлення рослин. [53]. Міша

Найкращим випадком вважається, коли дослідження проводяться в тому ж самому господарстві, де ми можемо точно визначити зростання врожаю під впливом тестованих чинників. Однак позитивні результати також отримуються, коли використовуються дані з досліджень, проведених в умовах, що ідентичні ґрунтовим і кліматичним умовам наших господарств.

Після визначення приросту врожаю внаслідок застосування біологічних препаратів, виконують розрахунки економічної доцільності, порівнюючи вартість додаткової продукції з витратами на її виробництво. При розрахунку вартості приросту врожаю враховують кількість основної та додаткової продукції, а також її якість. Доходи від продажу продукції оцінюються на основі фактичних ринкових цін.

Таблиця 4.1

## Економічна ефективність вирощування соняшника

№ п/п	Варіанти дослідів	Урожай, т/га	Вартість приривки врожаю, грн/га	Затрати на добрива і реалізацію додаткової продукції, грн/га	Умовно-чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %	
1	Неоптимальна зона поля	Без підживлення (контроль)	1,95	21400	20598	805	2,1
2		Підживлення Граундфікс (1,5л/га) Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)	2,5	27500	22272	5228	13,2
3	Середня зона поля	Без підживлення (контроль)	3,8	41800	21538	20262	51,1
4		Підживлення Граундфікс (1,5л/га) Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)	4,5	49500	20079	29427	75,4
5	Оптимальна зона поля	Без підживлення (контроль)	4,2	46200	22272	23928	61,3
6		Підживлення Граундфікс (1,5л/га) Підживлення Меланоріз (0,5 л/га)	4,8	52800	20078	32727	83,8

В результаті проведених досліджень з використанням позакоренових підживлень мікробіологічними препаратами було отримано найвищий прибуток на оптимальній ділянці поля в варіанті з використанням позакоренового підживлення в розмірі 52800 гривень і рівнем рентабельності на рівні 83,8 % (таблиця 4.1). На цій ділянці всі варіанти призвели до позитивного прибутку. У середній зоні поля рівень рентабельності в варіанті без підживлень становив 51,1%, у варіанті з використанням препаратів - 75,4%. Проте на ділянці з неоптимальними рослинами застосування препаратів відобразило позитивний вплив на ефективність, і економічні показники становили рівень прибутку 5228 гривень та рівень рентабельності 13,2%. Загалом найменша економічна ефективність була досягнута на ділянці поля з неоптимальними рослинами, а найвища - на оптимальній ділянці поля.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВИСНОВКИ

У магістерській роботі представлені теоретичні та практичні відомості щодо впливу застосування біопрепаратів за вирощування соняшнику з використанням технологій дистанційного моніторингу.

На підставі проведених досліджень можна зробити наступні висновки щодо застосування препаратів Меланоріз та Граундфікс:

Препарати Меланоріз та Граундфікс сприяють поліпшенню мікологічного стану ґрунту. За їхнього застосування спостерігалось зниження кількості патогенів у ґрунті, що може позитивно впливати на стан рослин та урожайність.

Внесення препаратів Меланоріз та Граундфікс сприяло підвищенню засвоєння макроелементів рослинами соняшнику на всіх виділених ділянках.

Це відображається на продуктивності та урожайності культури.

Препарати Меланоріз та Граундфікс вплинули на показники продуктивності пшениці озимої, зокрема збільшили довжину колосу, кількість зерен у колосі, масу зерна та масу 1000 зерен. Це сприяло підвищенню урожайності пшениці.

Економічний аналіз показав, що найвищий прибуток було отримано при застосуванні препаратів на оптимальній ділянці поля..

Отже, застосування препаратів Меланоріз та Граундфікс може бути ефективним заходом для підвищення урожайності та поліпшення мікологічного стану ґрунту, що сприяє покращенню умов вирощування сільськогосподарських культур.

## РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

Рекомендації щодо впровадження отриманих результатів з досліджень соняшника в практику виробництва полягають у вдосконаленні агротехнологій та оптимізації процесу вирощування соняшника з використанням елементів точного землеробства та мікробіологічних препаратів.

Використання мікробіологічних препаратів є однією з ключових рекомендацій. Враховуючи позитивний вплив мікроорганізмів на зростання та розвиток соняшника, виробники можуть інтегрувати ці препарати у

сільськогосподарські практики. Раджу дотримуватись рекомендацій щодо дозування та моменту внесення для максимального ефекту.

Моніторинг стану соняшника є також важливою складовою вирощування цієї культури. Використовуючи дані з дистанційного моніторингу, є можливість постійно контролювати стан рослин, вчасно виявляти

захворювання та стресові ситуації. Це дає можливість реагувати на проблеми швидко та ефективно.

Оптимізація сівозміни грає важливу роль у забезпеченні стійкості соняшника до захворювань та надмірного виснаження ґрунту. Враховуючи результати досліджень, розміщення соняшника на ділянках з урахуванням

інших культур, як сприяють покращенню ґрунту та попередженню захворювань, може позитивно вплинути на врожайність.

Внесення добрив стає більш точним завдяки аналізу даних з моніторингу. Точне годування рослин допомагає уникнути надмірного використання добрив та зменшити витрати, зберігаючи при цьому високу продуктивність соняшника.

Застосування біопрепаратів разом з точним землеробством може сприяти покращенню родючості ґрунту та стійкості рослин до стресових умов.

Впровадження цих рекомендацій сприятиме підвищенню продуктивності соняшника та покращенню якості вирощеного врожаю. Постійний моніторинг та аналіз результатів допоможуть виробникам приймати обґрунтовані рішення та досягати кращих результатів у сільському господарстві.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України