

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва

Спеціальність: 201 – "Агрономія"

„Допускається до захисту”
Завідувач кафедри землеробства,
грунтознавства та агрохімії
доцент _____ М.І Поліщук
протокол № __ від „ „ ____ 2019 р.

***Особливості вирощування гібридів соняшнику за дії біологічного
препарату Мікофренд в умовах дослідного поля ВНАУ***

01.03. – ВР 26 м. 20 02 19 035

Студент – випускник

М. В. Зелінський

Керівник дипломної роботи,

доцент

Ю. М. Шкатула

Рецензент

Вінниця – 2019

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Особливості вирощування гібридів соняшнику за дії біологічного препарату Мікофренд в умовах дослідного поля ВНАУ» нараховує 60 сторінок, містить 8 таблиць. При написанні роботи використано 64 літературних джерел.

Головною **метою роботи** є теоретичне обґрунтування та розробка адаптивних технологій вирощування соняшнику. Для досягнення мети було поставлено наступні **завдання**: провести аналітичний огляд стану і тенденцій щодо вирощування соняшнику в світі та Україні; встановити ефективність використання в технологіях вирощування соняшнику нового біостимулятора з антистресовою дією та розробити регламент його застосування для обробки насіння; обґрунтувати особливості формування вегетативних та генеративних органів соняшнику; визначити урожайність насіння соняшнику в залежності від факторів які вивчаються; провести еколого-економічну оцінку застосування біопрепарату з урахуванням охорони довкілля на основі принципів ефективності, економічності та екологічності.

Об'єкт досліджень – процеси формування продуктивності соняшнику в умовах Вінницької області.

Предмет досліджень – гібриди соняшнику; пластичність, стабільність, урожайність та якість насіння; біопрепарат, економічна ефективність.

Наукова новизна досліджень, полягає в тому, що на основі експериментальних досліджень вивчена ефективність біопрепарату Мікофренд у технології вирощування соняшнику, виключаючи забруднення навколишнього середовища.

Результати дипломної роботи рекомендується використовувати під час проведення наукових досліджень, вирощування соняшнику в господарствах.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СОНЯШНИК, НАСІННЯ, БІОПРЕПАРАТ, ТЕХНОЛОГІЇ, УРОЖАЙНІСТЬ.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. СОНЯШНИК – НАЙВАЖЛИВІША ОЛІЙНА КУЛЬТУРА (Огляд літератури)	8
1.1. Господарське значення та біологічні особливості соняшнику	8
1.2. Технологічні особливості вирощування соняшнику	12
1.3. Застосування біологічних препаратів в агроценозах соняшнику	19
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1. Характеристика об'єкту досліджень	24
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови	26
2.3. Схема та методика проведення досліджень	30
2.4. Агротехніка вирощування соняшнику	31
РОЗДІЛ 3. РІСТ І РОЗВИТОК ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ МІКОФРЕНДУ (Результати досліджень)	34
3.1. Проходження та тривалість фенологічних фаз росту та розвитку рослин соняшнику	34
3.2. Біометричні показники рослин соняшнику залежно від передпосівної обробки насіння	38
3.3. Урожайність соняшнику залежно від елементів технології вирощування	42
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	45
ВИСНОВКИ	50
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	52
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	53
ДОДАТКИ	60

ВСТУП

Соняшник (*Helianthus annuus*) – найважливіша олійна культура в Україні та Світі. Соняшник користується високим попитом як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку і дає змогу аграрним підприємствам отримувати високі прибутки. Всього п'ять регіонів вирощують понад 85 % соняшнику у світі – Україна (30 %), Росія (24 %), ЄС (18,5 %), Аргентина (7 %) і Китай (6 %), але є ще п'ять країн, які виробляють більше, ніж півмільйона тонн щороку, включаючи США, Південну Африку і Австралію. У 2017 році світові посіви цієї культури досягли нових максимумів і очікується, що світове виробництво в 2018 році вперше може досягти 50 мільйонів тонн [55].

Однією із основних олійних культур на полях України впродовж багатьох років беззмінно залишається соняшник. Останнім часом значно збільшилися його посівні площі, найбільша частка яких традиційно зосереджена в центральних та південних областях. В 2015 р. під посівами соняшнику в Україні було зайнято 5104,6 тис. га.

Головним фактором росту валового збору насіння соняшнику повинно бути підвищення врожайності. За останні шість років середній урожай насіння культури у Лісостеповій зоні не перевищував 13-15 ц/га, що не більше 45-50% потенціальної врожайності.

Підвищити врожайність площ, зайнятих під вирощування цієї культури, можливо двома способами: агротехнічним та селекційним. Нові гібриди соняшнику мають відповідати сучасним вимогам, а саме: бути екологічно пластичними, адаптивними й стабільними за будь-яких умов вирощування [48].

Сучасна технологія включає застосування районованих гібридів, зональної агротехніки, оптимальних доз добрив та засобів захисту рослин, сучасного комплексу машин, високої технологічної дисципліни.

Аграрне виробництво потребує заходів, які забезпечують найбільш реальний рівень продуктивності культур, високу якість врожаю при одночасному зменшенні витрат на їх вирощування. Одним із стратегічних напрямів розвитку сучасного землеробства є його біологізація – використання біологічних засобів для відтворення родючості ґрунту і отримання якісної продукції рослинництва [58].

Широке використання біологічних факторів в інтенсифікації сільськогосподарського виробництва має не лише екологічний, але й у більшості випадків, економічний пріоритет. При цьому, чим складніші ґрунтово-кліматичні і погодні умови, тим важливіша роль біологізації в технологіях вирощування культур. Тому доцільність застосування біопрепаратів для покращення живлення рослин і підвищення якості продукції не викликає сумнівів.

Головною **метою** роботи є теоретичне обґрунтування та розробка адаптивних технологій вирощування соняшнику.

Для досягнення мети було поставлено наступні **завдання**:

- провести аналітичний огляд стану і тенденцій щодо вирощування соняшнику в світі та Україні,
- встановити ефективність використання в технологіях вирощування соняшнику нового біостимулятора з антистресовою дією та розробити регламент його застосування для обробки насіння;
- обґрунтувати особливості формування вегетативних та генеративних органів соняшнику;
- визначити урожайність насіння соняшнику в залежності від факторів які вивчаються;
- провести еколого-економічну оцінку застосування біопрепарату з урахуванням охорони довкілля на основі принципів ефективності, економічності та екологічності.

Об'єкт досліджень – процеси формування продуктивності соняшнику в умовах Вінницької області.

Предмет досліджень – гібриди соняшнику; пластичність, стабільність, урожайність та якість насіння; біопрепарат, економічна ефективність.

Методи досліджень. У процесі виконання роботи застосовували спеціальні та загальнонаукові методи досліджень. Серед спеціальних методів використовували: 1) польовий метод – встановлення взаємодії об'єкта дослідження з біотичними і абіотичними факторами в умовах досліджуваної зони; 2) лабораторні методи: а) морфофізіологічні – визначення біометричних параметрів рослини; 3) статистичні методи: дисперсійний; 4) порівняльно-розрахунковий – визначення економічної ефективності технологій вирощування.

Наукова новизна досліджень, полягає в тому, що на основі експериментальних досліджень вивчена ефективність біопрепарату Мікофренд у технології вирощування соняшнику, виключаючи забруднення навколишнього середовища.

Практична цінність роботи полягає в тому, що розроблена на основі проведених досліджень вдосконалена технологія вирощування соняшнику дасть змогу отримувати максимальну врожайність та якісну продукцію.

РОЗДІЛ 1

СОНЯШНИК – НАЙВАЖЛИВІША ОЛІЙНА КУЛЬТУРА

(Огляд літератури)

1.1. Господарське значення та біологічні особливості соняшнику

Соняшник (*Helianthus L.*) – однорічна рослина з родини айстрових (*Asteraceae*). Рід соняшнику *Helianthus L.* об'єднує понад 50 видів, більшість яких багаторічні. З однорічних видів у культурі поширений один – *H. annuus L.* [7].

За даними Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (ФАО) та міжнародної асоціації соняшнику (NAS) посівна площа під соняшником у світі в 2016 році становила 25,2 млн га. За останні 10 років площі під соняшником збільшилися на 3,97%, за 20 років – на 18,3%, а за 30 років – на 38,9%. Збільшення посівних площ під соняшником, свідчить про високий рівень її економічної привабливості [57].

Основні посіви соняшника як теплолюбної культури зосереджені переважно у південних областях України. Соняшник розповсюджений переважно в північних і центральних районах Степу. Його посіви займають понад 4,5 млн га, що становить 64,7% площі всіх технічних і 15,7% площі усіх сільськогосподарських культур. Дещо менші площі припадають на посіви соняшника у зонах Лісостепу і південного Степу і зовсім незначні – на Полісся та передгірні райони Карпат [5].

Зростання площ посіву під соняшником забезпечили Україні високі валові збори. Упродовж останніх трьох років у країні виробляється до 13 млн. т насіння. При цьому частка переробки соняшнику становить близько 98% олійної сировини [18, 39]. Наша держава займає перше місце у світі з продажу насіння соняшнику, освоївши ринки країн ЄС, Близького Сходу та Північної Африки. В Україні це виробництво щорічно збільшується, цьому сприяє, перш за все, його висока ліквідність.

Соняшник – основна олійна культура України. За народногосподарською цінністю та значенням він не поступається таким широко поширеним культурам, як пшениця, кукурудза та соя. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник дає найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га у середньому по країні). На соняшникову олію припадає 98% загального виробництва олії в Україні. Соняшникова олія – цінний продукт харчової промисловості. Вона відрізняється високими смаковими якостями, використовується у їжу, для виробництва кондитерських виробів, консервів, маргарину. Із соняшnikової олії виробляють оліфу та олеїнову кислоту, яка використовується у шерстяній промисловості [5]. При переробці насіння соняшнику одержують цінні концентровані продукти (макуха і шрот) для корму для худоби [27].

Дана культура є привабливою для агровиробників внаслідок низьких виробничих витрат на вирощування, стабільності попиту на насіння та його високою вартістю на ринку [13].

Соняшник не потребує додаткових площ, його здійснюють за рахунок додаткових витрат на одиницю площі. Витрати включають посів кращими сортами і гібридами, внесення мінеральних і органічних добрив, ефективний захист рослин від бур'янів, хвороб і шкідників, систему агротехніки та інше [30]. За рівнем рентабельності соняшник посідає одне з лідируючих місць у державі серед олійних культур. Однак для його подальшого закріплення актуальною лишається проблема підвищення врожайності, адже недотримання науково обґрунтованих сівозмін, бездумне запровадження монокультури можуть згодом звести такий прибутковий бізнес нанівець, не кажучи вже про виснаження землі та порушення екології [33].

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. Слід

зауважити, що незважаючи на те, що соняшник здатний переносити посуху, скорочення фактичної транспірації порівняно з максимально можливою внаслідок дефіциту вологи призводить до зниження врожайності та погіршення якості кінцевої продукції [60].

Порушення науково-обґрунтованих площ посіву соняшнику і значне перевантаження сівозмін цією культурою призвело до низки негативних явищ: поширення і збільшення інтенсивності розвитку хвороб і шкідників, зменшення запасів продуктивної вологи в шарі ґрунту 0 – 100 см, зниження родючості ґрунтів та ін. Вирішення проблем, що виникли, можливе лише за умови оптимізації площ посіву соняшнику. Науково-обґрунтований рівень посівів соняшнику в Україні знаходиться в межах 1,9 – 2,1 млн. га, або 8% [13].

Коренева система соняшнику стрижнева, дуже розгалужена, головний корінь проникає в ґрунт на 120-200 і до 300 см. Проте основну частину вологи (до 70%) та поживних речовин всмоктують бічні корені, що розташовані у верхньому шарі ґрунту (5-30 см) і розгалужуються в боки на 100-120 см. Крім стрижневого кореня та його розгалужень, соняшник утворює також стеблові корінці, які відростають від підсім'ядольного коліна у вологому шарі ґрунту. Вони ростуть спочатку горизонтально і під невеликим кутом до вертикальної осі рослин, а на відстані 15-40 см від головного кореня заглиблюються [11].

Висота стебла соняшнику коливається в значних межах: 50-70 см у скоростиглих сортів, близько 4 м у силосних, 120-150 см в олійних сортів. Листки соняшнику черешкові, великі, розміщені почергово. Листки вкриті короткими жорсткими волосками. Кількість листків на одній рослині коливається від 20 до 36 штук.

Суцвіття соняшнику – багатоквітковий кошик, що має обгортку з кількох рядів листочків. У кошику є квітки двох типів: язичкові та трубчасті.

Діаметр кошика соняшнику коливається від 10 до 25 см у гібридів і до 40 см – у сортів. Плід соняшнику – сім'янка з шкірястим оплоднем (лузга), який не зростається з насінною. Маса 1000 насінин – 45 - 120 г.

Соняшник – типова рослина степової зони. Оптимальна температура проростання 20°C. За цієї температури сходи з'являються на 7-8 день [45]. Насіння соняшнику проростає при температурі 3-5°C. Оптимальна температура для росту у першій половині вегетації – близько 22°C, а у період цвітіння – 27 досягання – до 24-25°C. Температура вище 30°C негативно відображається на рості й розвитку рослин. Для швидкорослих сортів та гібридів сума температур вища за 10°C за період їх вегетації становить 1850°C, ранньостиглих – 2000°, середньостиглих – 2150°C. З цієї кількості тепла 62% приходить на період від сходів до цвітіння та відповідно 38 % – від цвітіння до досягання [43].

Оптимальною температурою для проходження процесу фотосинтезу є +25°C, а при 40°C ріст і розвиток рослин соняшнику пригнічується і припиняється фотосинтез. За природних змін температури, сонячної радіації та нелімітованого водопостачання у соняшнику виявляється така закономірність: у міру підвищення інтенсивності радіації максимальні величини чистої продуктивності фотосинтезу досягаються за підвищення температури.

Соняшник належить до посухостійких культур, одночасно добре реагує на достатнє забезпечення вологою. Найбільше вологи (60%) він засвоює у період утворення кошика-цвітіння. При нестачі вологи в цей період кошики і насіння бувають недорозвиненими. Тому заходи з нагромадження вологи в ґрунті є основою одержання високих врожаїв [14, 59].

Серед чинників, що визначають продуктивність соняшнику одним із найголовніших є наявність продуктивної вологи у ґрунті. Відомо, що загальне водоспоживання соняшнику протягом вегетації становить від

3000 до 6000 м³/га. В умовах достатнього і надмірного зволоження соняшник використовує вологу ґрунту неефективно, в посушливих умовах – дуже раціонально [47]. Оптимізація режиму її раціонального використання вологи забезпечують, поряд з агротехнічними чинниками, правильний науково-обґрунтований вибір гібридів, оптимальна густота стеблостою за допомогою якого волога використовується за призначенням [63].

Соняшник – рослина короткого дня, дуже вимогливий до інтенсивного сонячного освітлення. Тривалість вегетації сортів і гібридів соняшнику від сівби до досягання насіння в Україні становить від 80 до 130 днів.

Соняшник добре росте на родючих аерованих ґрунтах (чорноземи, каштанові та сірі опідзолені) з нейтральною або слабко лужною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,7 – 7,2). Непридатні для соняшнику піщані, засолені і дуже кислі ґрунти. Найкращі умови розвитку соняшника в Україні відмічені на чорноземах і каштанових ґрунтах степової зони з нейтральною або слаболужною реакцією ґрунтового розчину. У лісостепових регіонах цю культуру розміщують на сірих і темно-сірих ґрунтах. Непридатні для нього важкі, безструктурні ґрунти, а також легкі піщані та дуже кислі ґрунти [38].

Таким чином, соняшник є головною олійною культурою в Україні який добре росте і дає високу врожайність насіння майже на всій території країни.

1.2. Технологічні особливості вирощування соняшнику

Успішне вирощування сільськогосподарських культур у сучасних умовах ведення землеробства неможливе без внесення передбачених технологією оптимальних норм добрив, мікродобрив, регуляторів росту тощо. Тому, перед аграріями особливого значення набувають питання оптимізації технологічних витрат на виробництво та отримання при цьому достойної прибавки врожайності культур, покращення якості продукції та підвищення родючості ґрунту [20].

Соняшник розміщують в сівозміні після будь-яких злакових культур: кукурудзи, озимих або ярих зернових, сорго і на чистих від бур'янів полях - після ячменю, ярої пшениці та ін. Небажано сіяти соняшник після широколистих і олійних культур: соняшнику, сої та цукрових буряків, зернобобових, люцерни.). Соняшник в сівозміні потрібно повертати на попереднє поле не раніше, ніж через 4-9 років, щоб запобігти накопиченню в ґрунті насіння вовчка та розвиток інфекційних хвороб. Найбільш поширеним попередником для соняшника, є пшениця та кукурудза і ячмінь (в західних та північних регіонах).

Завдання основного обробітку ґрунту під соняшник – розпушування ґрунту для створення оптимальних умов для подальшого розвитку кореневої системи соняшнику, росту і розвитку рослин і отримання в результаті високого врожаю. Передпосівну культивуацію проводять на глибину посіву насіння соняшнику 3-4 см (не глибше 4-5 см). Сучасні підходи до обробітку ґрунту і посіву, наявність хороших ґрунтових і страхових гербіцидів, роблять не обов'язковим застосування культивуацій під соняшник.

Першим етапом у інтенсивній технології вирощування соняшнику має бути правильне визначення гібриду або сорту, що найкраще відповідає наявним погодно-кліматичним, агротехнічним умовам та технічному забезпеченню конкретного господарства [26]. Показники продуктивності рослин гібридів та сортів соняшнику є визначальними у формуванні урожайності і залежать від їх біологічних особливостей, агрометеорологічних умов вирощування та технологій (строки сівби, норми внесення мінеральних добрив, способи боротьби з бур'янами, застосування регуляторів росту рослин тощо) [35].

При підборі сортів та гібридів соняшнику необхідно враховувати реакцію їх на засоби інтенсифікації. Відповідно до цієї особливості всі сорти

та гібриди можна поділити на інтенсивні, напівінтенсивні (пластичні) та екстенсивні [45].

Практика показує, що найбільший валовий збір насіння забезпечується тоді, коли в господарствах вирощують соняшник не одного, а двох – трьох сортів чи гібридів відповідно середньо- і ранньостиглих типів. У південних районах частка середньостиглих гібридів має становити понад 60%, решта – ранньостиглі, у північних – скоростиглих 30 – 40%, ранньостиглих 60 – 70%. Така комбінація сортів і гібридів дає можливість не тільки більш ефективно використовувати екологічний потенціал регіону, попередити масові ураження хворобами (передусім білою та сірою гнилями), а й уникнути втрат насіння при збиранні, раціональніше використовувати збиральну техніку і транспортні засоби [64].

Система удобрення соняшнику і норми внесення добрив розраховуються в залежності від типу гібрида, планованої врожайності, рівня вологозабезпечення, факторів, що лімітують врожайність, результатів аналізу ґрунту і т.д.

Живлення є найважливішою частиною обміну речовин у рослинному організмі, оскільки воно визначає спрямованість їх біохімічних перетворень на ріст, розвиток, продуктивність рослин та якість урожаю. Поживний режим рослин найтіснішим чином пов'язаний із наявністю у ґрунті рухомих форм елементів живлення й доступності їх для рослинного організму. Кількість елементів живлення, що надійшли у рослину, залежить від особливостей хімічного складу культури і від величини врожаю. Чим вище врожай тієї або іншої культури, тим більше потреба у поживних речовинах. За інтенсивних технологій вирощування високоврожайних гібридів соняшнику і кукурудзи з високим генетичним потенціалом особливо важливим є забезпечення рослин макро- й мікроелементами [12, 61].

Систему удобрення формують з врахуванням особливостей конкретними ґрунтово-кліматичних умов, рівня програмованого врожаю, агротехнічних й організаційно-господарських чинників. Азотні та фосфорні

добрива під соняшник виносить значно вищими нормами, ніж під інші сільськогосподарські культури [44]. Традиційною є думка, що соняшник виснажує ґрунт. Однак ці твердження перебільшені. На формування 1 т насіння і належного обсягу вегетативних органів соняшник виносить з ґрунту 40–55 кг N, 15–25 кг P₂O₅, 100–150 кг K₂O та значну кількість мікроелементів. Він здатний засвоювати фосфор і калій з важкорозчинних сполук ґрунту та добрив, має добре розвинену кореневу систему, яка проникає на глибину 3–4 м, а у горизонтальному напрямку поширюється на 0,8–1,2 м, що дає рослинам змогу засвоювати вологу та елементи живлення з глибоких шарів ґрунту [10, 32].

У процесі вегетації культура засвоює елементи живлення нерівномірно. На початку росту рослина потребує небагато елементів живлення, але засвоєння їх випереджає темпи приросту сухої речовини. Так, за перший місяць вегетації соняшник використовує 15 % азоту, 10 – фосфору і 10 % калію, хоча накопичення органічної речовини за цей час не перевищує 5 % максимального обсягу. Незважаючи на повільний ріст соняшнику на початковій стадії (2–3 листки) в цей період закладається кошик. Упродовж наступних 1,5 місяців до кінця цвітіння, коли формуються кошики, соняшник інтенсивно споживає елементи живлення: засвоює 80 % азоту, 70 % – фосфору і лише 50 % калію. Решта калію (40 %) надходить у рослини в період від наливання до початку досягання насіння. Засвоєний у цей час азот активізує утворення тканин, які запасують олію, а підвищений рівень живлення фосфором сприяє накопиченню її в насінні. Після завершення формування кошиків засвоєння елементів живлення соняшником зменшується. Водночас азот, що надходить у рослини у фазі наливання насіння, пришвидшує процес утворення білків замість жирів, а фосфор сприяє інтенсивнішому синтезу нуклеїнових кислот і фосфоліпідів, підвищує вміст лінолевої кислоти. Соняшник – дуже калієфільна культура: якщо вміст

рухомих сполук калію у ґрунті низький, то рівень його врожаю прямо залежить від норм внесення калійних добрив [3]. Калій активізує обмінні процеси в рослинах, сприяє інтенсивнішому накопиченню олії в насінні соняшнику. Процес живлення соняшнику умовно розподіляють на три періоди: перший – від появи сходів до формування кошика, коли рослини помірно засвоюють азот і калій та посилено – фосфор; другий – від початку формування кошика до початку цвітіння, коли рослини посилено засвоюють усі елементи живлення; третій – від початку цвітіння до початку наливання і досягання сім'янок, коли рослини знову помірно засвоюють азот і фосфор та посилено – калій [62]. Основні елементи живлення по-різному впливають на ріст, розвиток і продуктивність соняшнику. Азот у поєднанні з іншими елементами живлення посилює ріст рослин, сприяє формуванню більш крупних кошиків. Проте, надмірне азотне живлення призводить до утворення значної вегетативної маси, нераціонального використання води, що спричиняє нестачу вологи у критичні фази розвитку соняшнику (цвітіння, формування і наливання сім'янок). Підвищується його чутливість до шкідників і хвороб. При цьому збільшується вміст білка і зменшується накопичення олії в насінні [62].

Надзвичайно важливим є вибір строків сівби для гібридів соняшнику з врахуванням температури прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння. Рівень урожайності соняшнику визначається особливостями погодних умов років досліджень, підбором гібридів та умовами проходження критичних періодів за різних строків сівби. Вказаний чинник впливає на температурний режим, за якого відбувається формування бруньки та її цвітіння. Саме у період утворення кошика – цвітіння соняшник використовує найбільше вологи (45-60 %). Генетичний потенціал продуктивності нових гібридів соняшнику може бути повністю реалізований за умови всебічного вивчення їх морфобіологічних особливостей, а також за розробки оптимальних

параметрів основних агротехнічних заходів вирощування, що забезпечать найсприятливіші умови для росту, розвитку і формування продуктивності рослин [22].

Норма висіву соняшнику різна: в Південних регіонах, вкрай посушливі умови: 40-50 тис / га, посушливі умови: 55-65 тис / га, зона достатнього зволоження: 60-75 тис / га. Посівна одиниця соняшнику містить 150 000 насінин. Як правило, це з розрахунку на 2,0-2,2 га. Норма висіву соняшнику визначається тим, який гібрид буде висіватися. У різних ґрунтово-кліматичних зонах різні гібриди соняшнику висіваються з різною нормою висіву.

Розкриття потенціалу будь-якого гібрида соняшнику та отримання високих урожаїв неможливе без надійного його захисту. Саме тому захисту посівів соняшнику приділяється чимало уваги.

Першим кроком у цьому є захист насіння та проростків від хвороб і шкідників. З цією метою насіння обробляють спеціальними препаратами-протруйниками. Провідні насінневі компанії у якості фунгіцидного протруйника використовують Максим® XL 035 FS, т.к.с. (6,0 л/т), що містить флудиоксоніл (25 г/л) та металаксил-М 10 г/л. Максим® XL не тільки забезпечує надійний захист від комплексу хвороб (пліснявіння насіння, фузаріозних кореневих гнилей, несправжньої борошнистої роси тощо), але й, що головне, не проявляє негативної дії на енергію проростання насіння, навіть впродовж року після обробки [25].

Крім хвороб, насіння та сходи соняшнику можуть пошкоджуватися цілим комплексом ґрунтових шкідників та шкідників сходів (дротяниками, довгоносиками, попелицями, мідляками та ін.). Тому для його захисту на перших етапах органогенезу від цих шкідників насіння обов'язково протруюють препаратом Круїзер® 350/600 FS, т. к. с., що дає змогу протягом 40–45 днів забезпечити захист молодих проростків та сходів.

Досвід передових господарств засвідчує, що для отримання стабільно високих врожаїв (понад 30 ц/га) дуже важливо проводити саме дворазовий фунгіцидний та інсектицидний захист соняшнику. Перше внесення проводимо у фазі 8-12 листків, друге – у фазі середина цвітіння [8].

У дослідженнях Лисенка Є.В. [34] поєднання двох заходів протруєння насіння Вінцитом та обприскування фунгіцидом Танос забезпечує надійний захист соняшнику від фомопсису. Шкодочинність хвороби знижується у гібриду Світоч у двічі, на гібриді Сівер у 13 разів, на Одеському 638 у 20 разів, на Згоді у 28 разів.

Потребу рослин соняшнику у мікроелементах добре забезпечують позакореневі підживлення. Під впливом мікроелементів у листках збільшується вміст хлорофілу, поліпшується процес фотосинтезу, посилюється асиміляційна діяльність усієї рослини. Багато мікроелементів входить до складу активних центрів ферментів і вітамінів. Після внесення мікродобрив поліпшується збалансованість мінерального живлення рослин. На різних типах ґрунтів може відчуватись нестача деяких мікроелементів, а саме – бору й магнію. Згідно з результатами наукових досліджень, найсерйознішою проблемою є нестача в ґрунті бору, що може призвести до зниження врожайності соняшнику. Бор сприяє росту меристемних тканин у рослин та точок росту. Недостатнє забезпечення соняшнику бором перед цвітінням призводить до стерильності 81 пилку, не відбувається нормального запліднення квіток, що в результаті призводить до пустозерності в кошику і втрати врожаю від 5 - 10 і більше %.

Для прискорення дозрівання часто застосовують передзбиральну хімічну десикацію (підсушування) полів з соняшником. Для проведення десикації використовують оригінальний препарат Реглон. Десикація за допомогою препаратів-аналогів, не рекомендується. Обприскування десикантом, слід проводити в безвітряну, що не спекотну погоду.

Збір врожаю соняшнику при проведенні десикації в центральних районах України, зазвичай стартує з 1-3 го вересня (на півдні України, на 2-3 тижні раніше). Збір врожаю соняшника без проведення десикації, зазвичай починається на тиждень-два раніше звичайних гібридів.

Виходячи з вище вказаного, можемо зробити висновок, що отримання високих та стабільних врожаїв соняшнику при вирощуванні в умовах Вінницької області можливо лише при врахуванні біологічних особливостей рослин та застосуванні інтенсивних вологонакопичуючих технологій.

1.3.Застосування біологічних препаратів в агроценозах соняшнику

Спрощена технологія вирощування та високий рівень прибутковості та рентабельності, зростання попиту на насіння та соняшникову олію на внутрішньому та світових ринках викликає необхідність зростання посівних площ та підвищення врожайності культури. Проте згідно наукових досліджень та досвіду виробників на виробничому рівні генетичний потенціал соняшнику не реалізується на 50-70% [40].

Основною причиною зниження врожайності соняшнику, яке спостерігається в останні роки, слід вважати не надмірне розширення його посівів, а порушення науково обґрунтованих сівозмін та недотримання технології його вирощування [29].

В останні роки особливо актуальним для сільськогосподарського виробництва є питання підвищення адаптивності сільськогосподарських рослин. Так на зміну традиційним енерговитратним технологіям у рослинництві повинні прийти принципово нові прийоми землеробства, що базуються на впровадженні нових елементів високих технологій [23]. Зокрема раціональне використання біологічних препаратів та стимуляторів росту у різних фазах розвитку рослини [48].

В Україні біопрепарати для рослинництва останніми роками користуються все більшим попитом серед виробників, оскільки вони суттєво дешевші, ніж агрохімікати, не забруднюють довкілля та мають багатовекторний позитивний вплив на рослини. Застосування екологічних біопрепаратів комплексної дії дає можливість покращити якість рослинницької продукції, стабілізувати функціонування агроєкосистем [21].

Регулятори росту містять комплекс біологічно активних речовин, які сприяють посиленню обмінних процесів у рослинних організмах та ґрунті, підвищують стійкість рослин до несприятливих кліматичних умов, сприяють додатковому підвищенні врожайності сільськогосподарських культур і поліпшенню якості вирощеної продукції [9]. За складом вони поділяються на мікробні та немікробні [42].

Світовий ринок регуляторів росту (біостимуляторів), в останнє десятиліття, щорічно зростає на 12-14 % і швидко розвивається в Україні. Особлива увага приділяється вивченню і практичному використанню біологічно активних регуляторів росту, складовою частиною яких є гумінові речовини. Вироблені на їх основі біостимулятори росту й розвитку рослин ефективніше сприяють змінам у перебігу процесів росту й розвитку рослин та їх структуру.

Системний аналіз багаторічних наукових досліджень свідчить, що в умовах мінімального забезпечення технології вирощування сільськогосподарських культур та незбалансованого співвідношення природних чинників, реальний приріст продуктивності посівів під дією регуляторів росту рослин складає 10–13%. За умов збалансованого співвідношення всіх чинників та оптимального значення інших факторів регулятори росту здатні підвищити продуктивність посівів сільськогосподарських культур на 15-22%. За ефективністю гектарна норма регуляторів росту прирівнюється до дії мінеральних добрив на рівні N:P:K – 25 кг д.р. /га [6].

Проблема застосування регуляторів росту в технологіях вирощування олійного соняшнику досліджувалася А. А. Астаховим [2]. Водночас було використано регулятори росту з діючими речовинами різного походження та механізму впливу на рослини і встановлено, що за передпосівної обробки насіння соняшнику різними захисно-стимулюючими препаратами врожайність збільшується на 5,8 – 35,9% насамперед за рахунок збільшення маси 1000 насінин та кількості виповнених насінин у кошику. Було відмічено і позитивний вплив РРР на ріст рослин і розвиток кореневої системи та листової поверхні. Це сприяє ефективному використанню рослинами елементів живлення, у тому числі малорозчинних сполук фосфору, прискоренню окремих етапів розвитку, підвищенню стійкості до хвороб та шкідників [24, 50].

На фоні стандартних методів підвищення продуктивності соняшнику набули широкої популярності й допоміжні елементи технології вирощування, зокрема інокуляція насіння препаратами на основі мікроорганізмів, позакореневе підживлення біопрепаратами та мікродобривами. Зазвичай для цього використовують комплексні добрива, що містять у своєму складі повний набір поживних речовин для проведення корекції живлення рослин у критичні періоди їх розвитку, коли необхідно забезпечити швидке засвоєння елементів [16].

У сучасних умовах ведення аграрного виробництва у зв'язку з високою вартістю мінеральних добрив і зростаючим попитом на органічну продукцію все більшої актуальності набуває використання добрив нового типу, серед яких провідне місце займають мікробіологічні препарати, гумати та біодобрива, які сприяють кращій трансформації важкодоступних сполук з ґрунту у рослину, поліпшують ростові процеси, підвищують продуктивність та якість рослинницької продукції. На сьогоднішній день постійно зростає зацікавленість виробників сільськогосподарської продукції мікоризоутворюючими біопрепаратами, одним із яких є «МікоФренд». Його особливість полягає у формуванні ендоектомікоризи з високою

адсорбційною здатністю, підвищеною бактерицидною та фунгіцидною дією. В основу даного препарату входять мікроорганізми: *Glomus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus megaterium*, *Bacillus muciloginosus*, *Enterobacter*, *Trichoderma harzianum*, *Streptomyces* sp [53].

У науково-технічній політиці США, Німеччини, Франції, Японії та інших розвинутих держав простежується тенденція до практичної реалізації висновків науки щодо потенційної можливості доведення застосування біологічних препаратів і засобів захисту рослин до 35–40% від загального обсягу використання усіх препаратів. Це забезпечить зменшення обсягів втрат врожаю від шкідників, хвороб і бур'янів, які є досить значними – щонайменше на 20–30% від валового збору продукції рослинництва, а по деяким культурам – до 50–60% [19].

Застосовані біофунгіциди у чистому вигляді, збільшували врожайність насіння гібридів соняшника на 8,7–10,2%, а у комбінації із стимуляторами на 22,4–27,9%. Агростимулін, який у комбінації з біофунгіцидами перевищив препарат Гарт Супер на 0,13 т / га (4,3%). Гібрид соняшнику LG 5580 проявив більшу стабільність врожайності за різних умов довкілля і сформував урожай насіння у середньому 3,38 т / га, що на 0,72 т / га (27,1%) вище ніж гібрида Тунка. Застосування біопрепаратів визивало зростання вмісту жиру у сім'янках. Максимального рівня цей показник досягав за комбінативного внесення Фітоспорина із стимуляторами, що забезпечило одержання найвищого умовного виходу олії з гектара. При цьому умовний вихід олії у разі застосування цієї комбінації препаратів становив 1,49– 1,65 т / га, що у порівнянні з контролем вище на 35–50% [4].

Комплексне застосування інноваційних мікробних біопрепаратів, в тому числі нового покоління на основі метаболічних комплексів стрептоміцетів має комбіновану багатовекторну біологічну активність, зумовлену як прямою дією на збудників хвороб різної етіології, так і опосередкованою за рахунок фіторегулярної активності або шляхом підвищення стійкості рослин до біотичних і абіотичних стресів. Біопрепарати

включають багаторівневі механізми адаптивних можливостей рослин на молекулярному та клітинному рівнях, що дозволяє розкрити їх біологічний потенціал, закладений селекційними методами. Вони ефективні у технологіях вирощування зернових, технічних, овочевих, садово-паркових культур, тощо. Новітні конкурентноспроможні біопрепарати забезпечують збільшення продуктивності рослинництва при зменшенні витрат на виробництво та збереженні екологічного стану і родючості ґрунтів. Більшість із них відповідають вимогам органічного землеробства і мають відповідний сертифікат Organic Standart, дозволені до використання у господарствах із органічною системою землеробства, площа посівів яких в Україні постійно зростає [10].

Унаслідок застосування біопрепаратів стимулюється розвиток агрономічно корисних ґрунтових мікроорганізмів, що сприяє збереженню і підвищенню родючості ґрунту, активізує його супресивність по відношенню до фітопагенів [52].

Таким чином, завдяки збалансованому застосуванню добрив та сучасних біостимуляторів можна отримати максимальний урожай насіння соняшнику належної якості.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика об'єкту досліджень

Село Агрономічне знаходиться за 2 кілометра від обласного центру міста Вінниця. За геоморфологічним районуванням територія господарства віднесена до геоморфологічного району Вінницької денудаційної акумулятивної слабо-хвилястої рівнини, яка відноситься до Придніпровської височини.

Землекористування господарства межує з геоморфологічним районом Летичівсько-Літинської водольодовикової низовини, наслідком чого тут є рівнинний тип рельєфу. Характеризується слабким розчленуванням території. Відмітимо незначний нахил поверхні суходолу з північного заходу на південний схід до долини р. Південний Буг.

Землекористування долиною струмка, що протікає через село Агрономічне, розділене на дві нерівновеликі частини - північно-східну та південно-західну. Південно-західна частина значно більша по площі.

Розораність земельних площ господарства с. Агроном становить 82,8%, що є вкрай негативним явищем. Необхідно зменшувати площі орних земель і при цьому забезпечувати якісний обробіток, впроваджувати інтенсивні технології при вирощуванні сільськогосподарських культур. Площа сільськогосподарських угідь становить 1828 га. Відповідно площа ріллі становить 1766 га, сіножаті 4 га, пасовища 13 га, сади 45 га (Табл. 2.1).

Балки в більшості випадків мають постійні водостоки. В багатьох місцях днища балок прикриті греблями, де створені ставки. Тільки незначна частина землекористування зазнає поверхневого змиву. Вплив геоморфологічної будови і рельєфу місцевості на сформовані тут ґрунти звівся до поширення сильно-опідзолених ясно-сірих та сірих суглинкових ґрунтів на тих площах, де в минулому переважала дерев'яниста рослинність.

Таблиця 2.1

Структура земельних угідь с. Агрономічне Вінницького району, 2018 р

Види угідь	га	%
Всього земель,	2134	100
Сільськогосподарські угіддя	1828	85,7
в т.ч. орна земля	1766	82,8
сіножаті	4	0,2
пасовища	13	0,7
сади, ягідники	45	2,5
Ліс і кущі	147	6,9
Ставки і водоймища	41	1,9
Інші угіддя (присадибні ділянки)	118	5,5

В господарства в основному ґрунти темно-сірі і чорноземи опідзолені.

Рельєф майже всієї території господарства сприятливий для застосування механізованого обробітку ґрунту та збирання сільськогосподарських культур.

В господарстві мало масивів з природною трав'янистою рослинністю, через що сучасна рослинність за своїм видовим складом не дуже різноманітна і зустрічається переважно на лісових галявинах, пасовищах, сіножатях і польових дорогах.

В даний час на переважній частині землевпорядкування господарства за винятком нерозораних ділянок, будь-який помітний вплив рослинності на формування ґрунтів не спостерігається і розвиток ґрунтового покриву відбувається під впливом діяльності людини.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови

Ґрунтовірними породами виступають лес і лесовидні суглинки. Ґрунтові води на більшій частині провінції залягають на глибині 10-15 м, на терасах річок – 5-10 м, а в зниженнях – 2,5 – 3 м. Ступінь родючості ґрунту в значній мірі залежить від механічного складу. В Лісостепу правобережного переважають суглинкові ґрунти: на півночі – легко- і середньо-, а на півдні – важко суглинкові.

Ґрунтовий покрив порівняно однорідний. Найбільш поширеними є сірі опідзолені ґрунти та чорноземи. Сірі опідзолені ґрунти є малородючими. Вміст гумусу в них невисокий – 2,0-2,5% і зосереджений переважно в гумусово-елювіальному горизонті, тому запаси його невисокі – 150 – 200 т/га. Реакція ґрунтового розчину кисла $\text{pH}_{\text{сол}} 4,5-5,5$, гідролітична кислотність висока – 2,5-4,0 мг-екв./100г, ступінь насиченості основами – 70-80%. Сума обмінних основ – 12-14 мг-екв./100г ґрунту. Дані ґрунти бідні легкодоступним азотом – 3,4-4,5 мг/100г, рухомих фосфором – 10-15 мг/100г, та обмінним калієм – 10-15 мг/100г. Вони безструктурні, запливають і утворюють кірку.

Чорноземи є високо родючими. Вміст гумусу в них 3-6%, реакція ґрунтового розчину нейтральна і близька до нейтральної, гідролітична кислотність низька – 1-13 мг-екв./100г ґрунту, ступінь насичення основами висока. Чорноземи мають вищий, ніж в сірих опідзолених ґрунтах вміст легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію. Воднофізичні властивості більш сприятливі, тому забезпечують добру водопроникливість і вологоємкість.

В агроценозах Центральної частини Лісостепу Правобережного упродовж останніх десятиліть відбуваються глибокі агрокліматичні зміни у бік посилення дефіциту вологозабезпеченості сільськогосподарських культур. Особливо відчутними ці зміни спостерігаються упродовж останніх десяти років. Порівняння 2008–2017 з 1998–2007 роками показало, що

середньорічна сума опадів зменшилась на 32 мм, вегетаційна – на 51мм, гідротермічний коефіцієнт за травень–серпень знизився з 1,32 до 1,06, що наближає південно-східну частину регіону до умов Північного Степу. Зміна цих показників відбувається на фоні підвищення середньорічної температури з 8,6 до 9,3°C. Волога стає вирішальним лімітуючим фактором у системах землеробства регіону, що обумовлює гостру необхідність її збереження та накопичення шляхом запровадження вологозберігаючих технологій [28].

Клімат Вінницького району помірно континентальний. Для нього характерні тривале, нежарке літо з достатньою кількістю вологи, порівняно коротка, несувора зима.

За своїм географічним положенням територія перебуває в сфері впливу насичених вологою повітряних мас, що йдуть з Атлантичного океану, і периферичної частини сибірського (азіатського) антициклону, для якого типовими є сухі, холодні континентальні повітряні маси. На клімат мають вплив також повітряні маси з Арктики і Середземномор'я.

Вінницький район розташований в помірному поясі. Згідно з геоморфологічним районуванням України територія дослідного поля ВНАУ с. Агрономічне належить до Придністровської височини і другого геоморфологічного району Жмеринської височини, що спричинило формування на цій території сірих лісових опідзолених середньо-суглинкових ґрунтів, які займають майже третину території області. Ґрунтоутворююча порода – лесовидний суглинок. Ці ґрунти схильні до запливання і утворення кірки, яка прискорює випаровування вологи і призводить до механічного пошкодження рослин і погіршує водно-повітряні властивості ґрунту

Сірі лісові опідзолені середньо-суглинкові ґрунти характеризуються низьким вмістом гумусу 2,2 %. Через недостатній вміст гумусу мінеральних колоїдів ґрунти позбавленні агрономічно цінної структури. Тому вони схильні до запливання і утворення кірки, яка прискорює випаровування

вологи, призводить до механічного пошкодження рослин і утруднює газообмін. Низька некапілярна шпаруватість цих ґрунтів робить їх нездатними забезпечити оптимальне для рослин співвідношення між водою і повітрям. Серйозною вадою сірих лісових опідзолених ґрунтів є їх низька біологічна активність, і як наслідок цього, не досить сприятливий для рослин поживний режим. Так, вміст гідролізованого азоту в шарі ґрунту

0-30 см складає 8,4 мг/100 г ґрунту, що відповідає дуже низькій забезпеченості ґрунту цим елементом, що вказує на позитивну реакцію с.-г. культур на внесення азотних добрив. Поряд із дефіцитом азоту вміст рухомого фосфору в орному шарі ґрунту складає 15,8 мг на 100 г ґрунту, що відповідає дуже високій забезпеченості ґрунту цим елементом, вміст обмінного калію 12,4 мг на 100 г ґрунту, що також відповідає високій забезпеченості ґрунту цим елементом (Табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Шар ґрунту, см	Гумус, %	Загальний азот, %	Гідролізований азот, мг /100 г. ґрунту	pH	Hг	Сума поглинутих основ, мг-екв/100 г. ґрунту	Загальний фосфор, %	Рухомий фосфор мг/100 г. ґрунту	Обмінний калій, мг/100 г. ґрунту
0-30	2,2	0,12	8,4	5,5	4,0	13,0	0,15	15,8	12,4

Як і на більшій частині території Правобережного Лісостепу України, клімат Вінницького району помірно континентальний. Для нього характерні тривале, нежарке літо з достатньою кількістю вологи, порівняно коротка, не сувора зима. За своїм географічним положенням територія району перебуває в сфері впливу насичених вологою повітряних мас, що йдуть з Атлантичного

океану, і периферичної частини сибірського (азіатського) антициклону, для якого типовими є сухі, холодні континентальні повітряні маси. На клімат району мають вплив також повітряні маси з Арктики і Середземномор'я.

Весна затяжна, нестійка, з частими змінами холодної і теплої погоди. Початком весни вважають кінець другої і початок третьої декади березня. Танення снігу, в зв'язку з наявністю великих площ лісів, відбувається повільно і протяжність сніготанення в середньому становить 20-25 днів. Літо тепле, дощове. В деякі роки непоправну шкоду сільському господарству наносить град. Влітку переважають північно-західні вітри.

Перехід до осені поступовий, з частим поверненням теплої погоди. Перша половина осені, як правило, суха і тепла. Похмура, прохолодна та з дощем вона починається наприкінці жовтня. Сніг починає випадати з листопада.

Таблиця 2.3

Характеристика метеорологічних умов за роки досліджень

Місяці	Температура, °С			Опади, мм		
	2018р	2019р	Середньо-багаторічна	2018р	2019р	Середньо-багаторічна
Квітень	13,2	9,2	8,0	20	45	49
Травень	17,8	13,9	14,1	19	34	63
Червень	19,6	19,1	17,1	223	28	87
Липень	19,9	19,9	18,3	189	57	92
Серпень	21,5	21,4	17,7	44	45	68
Вересень	17,9	15,3	13,4	61	99	56
Жовтень	16,2	14,6	12,8	29	36	54
В цілому за вегет. період	18,5	16,5	15,1	585	344	469

Зима м'яка, похмура, з частими відлигами. Взимку переважають південно-східні вітри. Характеризуючи метеорологічні умови за роки досліджень слід відмітити велику кількість опадів в 2019 році в червні та липні. Так, кількість опадів у червні місяці становила 223 мм, а в липні 189 мм, тоді як в 2018 році кількість опадів в дані місяці була набагато меншою і становила відповідно 28мм та 57 мм, що значно менше за середньо багаторічні показники. Температура повітря була близька до середньо багаторічних показників (Табл. 2.3).

Загалом ґрунтово-кліматичні умови були сприятливі для вирощування соняшнику.

2.3. Схема та методика проведення досліджень

Дослідження за темою: «Особливості вирощування гібридів соняшнику за дії біологічного препарату Мікофренд в умовах дослідного поля ВНАУ» проводили відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії. Програмою цих досліджень передбачалося закласти і провести польовий дослід та лабораторні аналізи рослинних зразків за схемою поданою в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Схема дослідю

А: гібрид	В: Мікоризоутворюючий біопрепарат
П64ЛЕ121	Контроль (без обробки)
	Мікофренд, 4 л/т (обробка насіння)
	Мікофренд, 6 л/т (обробка насіння)
	Мікофренд, 100 мл/га (внесення в рядок)
П64ЛЕ121	Контроль (без обробки)
	Мікофренд, 4 л/т (обробка насіння)
	Мікофренд, 6 л/т (обробка насіння)
	Мікофренд, 100 мл/га (внесення в рядок)

Повторність в досліді чотириразова

2.4. Агротехніка вирощування соняшника

Попередником під посів гібриду соняшнику «Піонер» у досліді була пшениця озима. Обробіток ґрунту: дискування стерні на глибину 10-12 см, оранку у жовтні 2017 року на глибину 25-27 см. Перед оранкою внесено повне добриво N₄₅₋₉₀P₄₅₋₉₀K₄₅₋₉₀.

Перед посівом, за день до посіву насіння соняшнику оброблялось препаратом Мікофренд в зазначених нормах досліджень та підсихало для якісного посіву.

Сівба проводилась 17.04.2018 р. з нормою висіву 65 тис. га. Сівба проводилась ручною сівалкою, а густоту посіву формувалась вручну шляхом видалення зближених рослин у фазу 3-4 листків соняшнику.

Після посіву, до появи сходів вносили ґрунтовий гербіцид Гвардіан Тетра в нормі витрати 3,5 л/га, який ефективно знищував злакові бур'яни та однорічні дводольні бур'яни.

Спостереження за ростом та розвитком рослин показали, що сходи соняшнику отримали на 12 день після посіву, тобто 29 квітня. Затримка із сходами обумовили незначним дефіцитом вологи у ґрунті. Фаза бутонізація розпочалась 24 травня, а початок цвітіння 02.07., повне цвітіння 07.07., повна стиглість наступила 10.09.2018 року. На період збирання густота соняшнику становила 60 тис. рослин на 1 га.

Структуру врожаю проводили за «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур». Для визначення структури врожаю на кожному повторенні відбирали 20 типових рослин. Облік урожаю проводили перерахунком середньої продуктивності рослин з 1м² на 1 гектар. Збирання врожаю досліджуваних культур проводили подільночним методом прямим комбайнуванням з одночасним зважуванням насіння за варіантами досліді. Урожай доводили до 100% чистоти та 8% вологості насіння соняшнику.

Статистичний обробіток даних проводили за допомогою дисперсійного аналізу [17].

Характеристика біопрепарату та гібридів соняшнику

Мікоризоутворюючий біопрепарат – **Мікофренд**. Склад препарату: мікоризоутворюючі гриби: *Glomus VS*, *Trichoderma Harzianum*; мікроорганізми, що підтримують утворення мікоризи та ризосфери рослин: *Streptomyces sp.*, *Pseudomonas Fluorescens*; фосфатмобілізуючі бактерії: *Bacillus Megaterium var. phosphaticum*, *Bacillus Subtilis*, *Bacillus Muciloginosus*, *Enterobacter sp.*, загальне число життєздатних клітин (1,0 – 1,5)×10⁸ КУО/мл. Біологічно активні речовини: фітогормони, вітаміни, фунгіциди, амінокислоти.

Рекомендації щодо застосування: 4-6 л/т, робочий розчин 10-20 л/т.

Передпосівна обробка насіння: проводять обприскуванням робочим розчином Мікофренд, або замочуванням в ньому насіння у день висіву на 1-2 год. Оброблене насіння висівають одразу або просушують в затіненому місці до сипучого стану.

Ефект від використання:

- активне заселення кореневої та прикореневої зони мікоризними грибами та сапрофітними ризосферними бактеріями;
- збільшення площі поглинання кореневою системою рослин за рахунок утворення та розвитку мікоризи;
- вироблення природних антибіотиків заселеними грибами і бактеріями та пригнічення розвитку збудників хвороб (фузаріозу, фітофторозу, альтернаріозу, бактеріозів чорного, базального та ін.) та шкідників (ураження нематодами тощо);
- забезпечення рослин вітамінами, фітогормонами, амінокислотами;
- забезпечення рослин збалансованим мінеральним живленням (азотом, фосфором, калієм, кальцієм тощо);

- покращення схожості насіння [3, 17, 51].

Соняшник **П64ЛЕ121**. Виробник Pioneer. Рекомендована зона: лісостеп, степ. Група стиглості – середньоранній. Потенціал врожайності, 5,0 т/га. Напрямок використання – олійний; якість – високоолійний.

Маса 1000 насінин, 60-70 г. Висота рослин, 145-180 см. Олійність, 50,0%. Діаметр кошика, 16-17 см.

Вегетаційний період складає 110-115 днів. Лушпинність – 23,5%. Вміст білка складає 15,0%. Кошик за формою – плескатий.

Стійкість гібриду П64ЛЕ121 до хвороб та стресових факторів: стійкість до вилягання – 8 балів; стійкість до вовчка рас А – G – 8 балів; толерантність до білої гнилі – 8 балів; толерантність до сірої гнилі – 8 балів; толерантність до іржі – 7 балів; толерантність до фомозу – 8 балів.

Соняшник **П64ЛЕ99**. Виробник Pioneer. Рекомендована зона: лісостеп, степ. Група стиглості – середньостиглий. Потенціал врожайності, 5,0 т/га

Напрямок використання – олійний якість – високоолійний. Маса 1000 насінин, 60-70 г. Висота рослин, 160-180 см. Олійність, 50,0%. Діаметр кошика, 17-18 см.

Вегетаційний період складає 114-119 днів. Лушпинність - 23,4%. Вміст білка складає 15,0%. Кошик за формою – плескатий.

Стійкість гібриду П64ЛЕ99 до хвороб та стресових факторів: стійкість до вилягання – 7 балів; стійкість до вовчка рас А – G – 9 балів; толерантність до білої гнилі – 9 балів; толерантність до сірої гнилі – 8 балів; толерантність до іржі – 9 балів; толерантність до фомозу – 8 балів.

РОЗДІЛ 3
РІСТ І РОЗВИТОК ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД
ВПЛИВУ МІКОФРЕНДУ
(Результати досліджень)

3.1. Проходження та тривалість фенологічних фаз росту та розвитку рослин соняшнику

Сучасні технології виробництва конкурентоспроможної рослинницької продукції сільськогосподарських культур є способом функціонування сталих систем землеробства. Підвищення ефективності і стабільності галузі рослинництва можливо лише за впровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Сучасні технології сприяють більш ефективному використанню потенційних можливостей сортів та гібридів, забезпечують підвищення урожайності та їх якості. Дані технології сприяють оптимізації виробничих витрат з урахуванням екологічної безпеки навколишнього середовища та підтримують відносну рівновагу агроecosystem [46].

Природою закладені всі механізми управління найважливішими біосферними процесами: азотфіксація, фосфатмобілізація, антагонізм мікроорганізмів до фітопатогенів, синтез багатьма ґрунтовими мікроорганізмами біологічно активних речовин, здатних суттєво впливати на фізіологічний стан рослин і їх імунітет, викликати епізоотії у шкідників сільськогосподарських культур тощо. Активізація рослинно-мікробної взаємодії є потужним фактором підвищення продуктивності агроценозу, хоча в сільськогосподарській практиці використовується недостатньо. Тому необхідна широкомасштабна біологізація агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур для забезпечення умов реалізації природних процесів [15].

Мікробні препарати та виготовлені на їх основі біоорганічні добрива забезпечують покращення мінерального живлення рослин, стабілізацію та

відтворення родючості ґрунту, сприяють підвищенню урожайності та одержанню високоякісної продукції рослинництва [31, 56].

Мікробіологами та виробничниками багатьох країн розпочато реалізацію програми мікробіологічного оздоровлення ґрунтів виробництва та внесення в ґрунт мікробних препаратів, суть якої - повернути ґрунту його природну мікрофлору. Широке застосування біопрепаратів, створених вітчизняними мікробіологами, є істотним ресурсом підвищення продуктивності рослинництва в умовах, коли землеробство України функціонує в стані від'ємного балансу гумусу, а також фосфору, азоту та інших поживних речовин. Останніми роками значно розширився перелік біотехнологічних продуктів, мікробних препаратів для галузі рослинництва і включає їх створення на основі вільноживучих, асоціативних, симбіотрофних азотфіксуючих, фосфатмобілізуючих мікроорганізмів, а також препаратів бінарної дії, поєднанням різних мікроорганізмів або бактерій та ендомікоризних грибів.

Важливим показником у формуванні продуктивності сільськогосподарських культур є здатність рослин повноцінно проходити всі фенологічні фази, що в подальшому впливає як на саму врожайність культури так і на якісні показники насіння. Настання фенологічних фаз та їх тривалість у значній мірі залежить від погодних умов року, які змінюються з року в рік, впливаючи на основний показник сільськогосподарського виробництва – урожайність культур.

В умовах проведення досліджень рослини соняшнику розвивалися нормально, проходили всі етапи органогенезу і формували повноцінне насіння. Проте, агрометеорологічні умови різних років мали свої особливості, що в подальшому відобразилось на рості, розвитку й продуктивності культури. На початку вегетації рослин соняшнику на темпи настання фаз розвитку впливає кількість опадів та температурний режим. Тому за сівби соняшнику особливу увагу слід приділяти технологіям обробітку ґрунту, що сприяє вологонакопиченню.

Підвищити стійкість рослин до абіотичних та біотичних стресорів і таким чином стабілізувати їх продуктивність, можливо за використання регуляторів росту рослин (РРР) антистресової дії. Їх використовують переважно для передпосівної обробки насіння і обприскування вегетуючих рослин. Використання методів передпосівної обробки насіння активізує процеси саморегуляції і сприяє підвищенню схожості та стійкості до несприятливих зовнішніх чинників. У початковий період розвитку соняшник росте повільно. Важливу роль в цей період відіграє наявність елементів живлення у ґрунті. Вони покращують проникнення вологи через оболонку насіння, що поліпшує їх доступ до зародка, завдяки чому активізуються біологічні процеси в насінні та підвищується його життєздатність.

Швидкість проростання залежить від сукупності чинників: температури ґрунту, вологості і доступу кисню. Тривалість цього періоду в середньому становить від 7 до 15 діб після сівби. В наших дослідженнях поява сходів соняшнику на всіх варіантах досліду тривала 9 днів. Тривалість міжфазних періодів сходи – утворення кошиків в середньораннього гібриду соняшника П64ЛЕ121 тривав від 32 до 37 днів. Слід зауважити, що на контрольних ділянках даний показник тривав найменше і становив 32 дні. При обробці насіння соняшнику мікоризоутворюючим біопрепаратом Мікофренд в нормі витрати 4-6 т тривалість міжфазного періоду сходи - утворення кошиків був у межах 34-36 днів, що більше за контрольні ділянки на 2-4 дні. У період від утворення кошиків до цвітіння соняшнику простежується досить тісний прямий зв'язок між його тривалості і сумою температур. Міжфазний період цвітіння – повна стиглість (ВВСН 62-99) у рослин соняшнику в середньому триває 42 – 45 дні. В цей період соняшник потребує досить великої кількості вологи. За сухої погоди, при цвітінні може спостерігатись навіть опадання квіток, що значно зменшує врожайність культури. Загальна тривалість вегетаційного періоду соняшнику в середньому становила 102 ± 14 діб (Табл. 3.1).

Тривалість вегетаційного періоду середньораннього гібриду соняшника П64ЛЕ121 тривав у межах 102-113 днів, у середньостиглого гібриду соняшника П64ЛЕ99 був довшим і тривав 108-116 днів. Слід відмітити, що при внесенні мікоризоутворюючого біопрепарату Мікофренд в рядок тривалість вегетаційного періоду соняшника була найдовшим і тривав 113-116 днів (Табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів розвитку рослин соняшнику, діб

Варіанти дослідів	Сівба – поява сходів	Сходи – утворення кошиків	Утворення кошиків – цвітіння	Цвітіння – повна стиглість	Тривалість вегетаційного періоду
П64ЛЕ121					
Контроль (без обробки)	9	32	19	42	102
Мікофренд, 4 л/т	9	34	21	43	107
Мікофренд, 6 л/т	9	36	22	44	111
Мікофренд, 100 мл/га	9	37	22	45	113
П64ЛЕ99					
Контроль (без обробки)	9	34	22	43	108
Мікофренд, 4 л/т	9	35	23	44	111
Мікофренд, 6 л/т	9	37	24	45	115
Мікофренд, 100 мл/га	9	37	25	45	116

Отже, при сівбі соняшнику особливу увагу слід приділяти технологіям обробітку ґрунту, що сприяють вологонакопиченню та обробці насіння соняшнику біологічними препаратами стимулюючої дії, адже розвиток молоді рослини (утворення корінців і перших 2-х пар справжніх листків)

відбувається за рахунок запасів насінини. Цей період є одним з критичних, відбувається початок закладання генеративних органів. В подальшому бактерії розвиваються у зоні кореня, утворюють асоціації й виконують фіксацію біологічного азоту, переведення органічних сполук фосфору в неорганічні, які поглинаються рослинами, що сприяють подовженню періоду росту та розвитку рослин соняшнику.

3.2. Біометричні показники рослин соняшнику залежно від передпосівної обробки насіння

Різні елементи в технологіях вирощування сільськогосподарських культур (застосування регуляторів росту рослин, різних норм мінеральних добрив, густота стояння та ін.) мають не однаковий вплив на біометричні показники розвитку рослин. Тому, на сьогодні, є актуальним питання з вивчення змін біометричних показників рослин соняшника залежно від обробки насіння мікоризоутворюючим біопрепаратом Мікофренд та його надходженням в рядок при посіві.

Продуктивність гібридів і сортів соняшнику є визначальним фактором у формуванні урожайності та залежить як від їх біологічних особливостей, так і від метеорологічних умов і застосовуваних технологій вирощування. Необхідно зазначити, що від формування репродуктивних органів гібридів і сортів соняшнику, таких як розмір кошика, маса 1 000 насінин, рівень лущинності залежатиме урожайність насіння і його якість [37].

До найважливіших морфологічних ознак соняшника, що визначають формування його продуктивності, належать висота або довжина стебла, діаметр кошика, величина листової поверхні. Ці показники вказують на характер взаємодії між генотипом культури та умовами її вирощування, відображаючи стан розвитку рослин. Соняшник відноситься до рослин, у стеблостой яких створюються певні повітряний, водний і світловий режими. Внутрішньовидову конкуренцію за фактори життя в агроценозі, визначає

комплекс вищезазначених факторів, які впливають на продуктивність культури. У зв'язку з цим, завдяки створення оптимальної площі живлення рослин можна сподіватися на отримання максимальних показників урожайності зі збереженням високої якості. При збільшенні висоти рослин за загущення посівів соняшника, в умовах достатнього зволоження спостерігається дія інших (крім вологи) лімітуючих чинників, зокрема, світла та елементів живлення. Попередні дослідження засвідчують, що густина посівів має вплив на висоту рослин у відповідності з умовами зволоження: у вологі роки спостерігається її зростання в міру загущення, в посушливі – зменшення. З цього варто зробити висновок, що зріджені посіви соняшника порівняно із загущеними краще використовують опади другої половини вегетації. Лімітуючим щодо висоти рослин фактором є кількість опадів впродовж першої половини вегетації соняшника.

Висота рослин середньораннього гібриду соняшнику П64ЛЕ121 на початку вегетації (фаза 4-5 пар справжніх листків) коливалась від 25,3 до 27,8 см. Найбільшу висоту мали рослини у середньому за дії біопрепарату Мікофренд, висота рослин була більшою за контроль на 1,9-2,5 см. Активний ріст рослин соняшнику у висоту спостерігали у період розвитку ВВСН 19-53 (бутонізація). На кінець цього періоду висота рослин контрольного варіанту збільшилась в середньому в 3,2 рази, а дослідних варіантів майже в 3 рази. Фаза цвітіння визначалась приростом висоти рослин в середньому в 2 рази, порівняно з фазою бутонізації. У фазу повної стиглості (ВВСН – 89-91) рослини усіх дослідних варіантів досягли найбільшої висоти. Рослини варіантів з обробкою насіння соняшнику та внесенням біопрепарату в рядок збільшилися у висоту в середньому за досліджувані роки на 4,6 см, тоді як рослини контрольного варіанту були в межах 160,2-168,4 см. Найвищі рослини соняшнику були на ділянках де біопрепарат вносився в рядок перед посівом соняшнику, рослини мали висоту за повної стиглості 170,3-174,5 см (Табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Висота рослин соняшнику за передпосівної обробки насіння, см
Мікофрендом (середнє за 2018-2019 рр.).

Варіанти досліду	Фаза розвитку рослин соняшнику			
	4-5 пар справжніх листків	Бутонізація	Повне цвітіння	Повна стиглість
П64ЛЕ121				
Контроль (без обробки)	25,3	80,2	152,0	160,2
Мікофренд, 4 л/т	27,2	82,0	161,3	164,8
Мікофренд, 6 л/т	26,4	83,5	163,4	168,4
Мікофренд, 100 мл/га	27,8	84,7	168,3	170,3
П64ЛЕ99				
Контроль (без обробки)	27,0	80,7	155,3	168,4
Мікофренд, 4 л/т	28,5	82,5	160,7	169,6
Мікофренд, 6 л/т	29,7	83,8	168,5	174,0
Мікофренд, 100 мл/га	30,3	85,3	173,7	174,5

Кількість листків на рослині коливалась від 17,8 до 27,1 шт. (Табл. 3.3). Найбільшу кількість сформували рослини усіх досліджуваних гібридів при застосуванні біологічного препарату Мікофренд. Максимальний вплив на цей показник встановлено у рослин гібриду П64ЛЕ99, який коливався від 4,4 до 8,8 шт./роsl. більше в порівнянні з контрольними ділянками.

Максимальний вплив біопрепарата на діаметр кошика протягом досліджуваних років було відмічено у рослин гібриду П64ЛЕ99 і він становив від 17,9 до 19,8 см. Найбільший діаметр кошика соняшнику був відмічений на ділянках де вносили біопрепарат Мікофренд в нормі витрати 100 мл./га в рядки при посіві соняшнику (Табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Показники розвитку рослин соняшнику за дії регулятора росту

Варіанти дослідів	Фаза розвитку рослин соняшнику			
	Кількість листків, шт./роsl.	+/- до контролю	Діаметр кошика, см	+/- до контролю
П64ЛЕ121				
Контроль (без обробки)	17,8	-	17,3	-
Мікофренд, 4 л/т	19,9	2,1	18,4	1,1
Мікофренд, 6 л/т	25,2	7,4	19,5	2,2
Мікофренд, 100 мл/га	26,0	8,2	19,8	2,5
П64ЛЕ99				
Контроль (без обробки)	18,3	-	17,9	-
Мікофренд, 4 л/т	22,7	4,4	18,4	0,5
Мікофренд, 6 л/т	25,9	7,6	19,5	1,6
Мікофренд, 100 мл/га	27,1	8,8	19,8	1,9

Таким чином, застосування мікоризоутворюючого біопрепарата Мікофренд при обробці насіння та його внесення в рядок при посіві соняшнику сприяє зміні біометричних показників рослин культури.

3.3. Урожайність соняшнику залежно від елементів технології вирощування

Формування високої продуктивних агрофітоценозів соняшнику передбачає наявність ресурсного забезпечення технологій його вирощування та сприятливих кліматичних умов. Слід також зазначити, що метеорологічні умови, що складаються під час вегетації культури, в значній мірі визначають ефективність технологічних заходів. Отримані результати досліджень щодо застосування біологічного препарату Мікофренд на посівах соняшнику спрямовані на максимальну реалізацію біологічного потенціалу культури, якого неможливо досягти без урахування метеорологічних умов.

Підвищення екологічної стійкості сортів та агроценозів виступає в якості важливого фактора інтенсифікації рослинництва. Більш того, з підвищенням кількості техногенних засобів, які зараз використовуються для оптимізації умов вирощування культур (добрива, пестициди, регулятори росту рослин), роль екологічної стійкості сортів і агроценозів в реалізації їх потенційної продуктивності не лише не знижується, а, навпаки, збільшується [4]. При цьому все зростаючі техногенні затрати на оптимізацію умов середовища можуть окупатися лише в тому випадку, якщо висока потенційна продуктивність сортів і агрофітоценозів в достатній мірі захищена їх екологічною стійкістю до факторів зовнішнього середовища, які не регулюються. Забезпечення цього сполучення є не лише важливою, а й найбільш складною задачею в селекції і агротехніці [5,6].

Таким чином, задача отримання стабільних врожаїв в наш час набуває значної актуальності і є досить важкою. Це вимагає перегляду всієї концепції рослинництва і розробки стратегії адаптивної інтенсифікації рослинництва, яка базується на використанні адаптивного потенціалу всіх біологічних компонентів агроєкосистеми.

В останні роки у виробництві з'явилося багато нових сортів і гібридів соняшнику, які відрізняються від тих, що вирощувалися раніше,

скоростиглістю, морфобіологічними ознаками, підвищеною стійкістю проти затінення, хвороб, вилягання, вищою врожайністю та якістю продукції.

Урожайність насіння соняшнику змінювалась як по роках, так і по варіантах дослідів. Слід відзначити, що за дії мікоризоутворюючого біопрепарату Мікофренд врожайність насіння збільшувалась у порівнянні з контрольними ділянками (без обробки). Так, на контрольних ділянках врожайність насіння соняшнику гібриду П64ЛЕ121 в середньому за два роки становив 2,62 т/га, а гібриду соняшнику П64ЛЕ99 був дещо вищий – 2,7 т/га (Табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Врожайність насіння соняшнику за дії біологічного препарату Мікофренд

Варіанти дослідів	Врожайність насіння, т/га			
	2018 р.	2019 р.	середнє	+/- до контролю
П64ЛЕ121				
Контроль (без обробки)	2,54	2,7	2,62	-
Мікофренд, 4 л/т	2,78	2,82	2,80	0,18
Мікофренд, 6 л/т	2,81	2,91	2,86	0,24
Мікофренд, 100 мл/га	2,71	3,03	2,87	0,25
П64ЛЕ99				
Контроль (без обробки)	2,69	2,71	2,70	-
Мікофренд, 4 л/т	2,90	2,98	2,94	0,24
Мікофренд, 6 л/т	2,98	3,02	3,00	0,3
Мікофренд, 100 мл/га	3,19	3,23	3,21	0,51
НІР ₀₅	0,23	0,25		

За обробки насіння біопрепаратом Мікофренд в нормі витрати 6 л/т врожайність насіння соняшнику була вищою на 0,24-0,3 т/га ніж на контрольних ділянках. Найвищий показник урожайності насіння соняшнику був відмічений на тих ділянках де біологічний препарат Мікофренд в нормі витрати 100 мл/га вносили у рядок при посіві соняшнику. Врожайність гібридів соняшнику в середньому за два роки була в межах 2,87-3,21 т/га (Табл. 3.4).

В цілому, результати досліджень показали, що соняшник добре реагує на поліпшення умов вирощування, через покращення активізації рослинно-мікробної взаємодії біологічного препарату Мікофренд.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна оцінка результатів досліджень в умовах ринкових відносин набуває великого значення. Треба зазначити, що останнім часом значно підвищилися ціни на пальне, добрива, засоби захисту рослин, енергетичні ресурси, що позначилось на збільшенні витрат на вирощування соняшнику і зменшенні прибутків від його реалізації. Тому економічна ефективність вирощування даної культури залежить, головним чином, від урожайності насіння, його якості та ціни реалізації, а також від величини витрат на вирощування [49].

Розвиток рослинницької галузі відбувається на основі підвищення економічної ефективності виробництва насіння сільськогосподарських культур. За цих умов забезпечується збільшення валової продукції, зміцнюється матеріально-технічна база галузі. За сучасних ринкових відносин, головною метою яких є максимізація прибутку, необхідною умовою діяльності кожного сільськогосподарського підприємства є підвищення ефективності виробництва [36, 41].

Однією із основних олійних культур на полях України впродовж багатьох років беззмінно залишається соняшник. Останнім часом значно збільшились його посівні площі, найбільша частка яких традиційно зосереджена в центральних та південних областях. Популярність соняшнику полягає у значній економічній ефективності його вирощування. Порівняно з іншими олійними культурами соняшник здатен забезпечити найбільший вихід олії з одиниці площі (750 кг/га в середньому по Україні). Частка соняшникової олії сягає 90 % загального виробництва цього продукту в Україні. Олія з насіння соняшнику характеризується високою харчовою цінністю і поступається лише маслиновій олії. Соняшникова олія містить поліненасичену жирну ліноленову кислоту, фосфати, вітамін Е [54].

Незважаючи на високий рівень рентабельності, врожайність цієї культури в Україні досить низька і в 2016 році вона становила 2,28 т / га, в 2017 – 2,07 т / га, тобто потенційна можливість занесених до Державного реєстру сортів і гібридів використовується лише на 30-50 %. Тому реалізація біологічного потенціалу сучасних сортів та гібридів за останніх тенденцій зміни клімату шляхом удосконалення традиційних і розроблення нових елементів технології вирощування для певних ґрунтово-кліматичних умов нині є, безумовно, актуальним завданням науковців і сільгоспвиробників і одним із шляхів розв'язання цієї проблеми є застосування в технології вирощування соняшнику регуляторів росту [55].

За останні роки Україна пережила збільшення виробництва соняшнику за рахунок росту посівної площі, що було викликано високою закупною ціною на нього в зв'язку з високим попитом у країнах Західної Європи. Однак час показав недоцільність такого підходу, тому що при низькій культурі землеробства і недотриманні сівозмін у зв'язку з високим відсотком розміщення соняшнику, його врожайність як і врожайність інших культур, різко впала. За останній рік положення вирівнялось за рахунок підвищення експортного мита на вивіз соняшнику, а також підвищення цін на зернові. Однак соняшник залишається привабливою в економічному плані культурою для вирощування в нашому регіоні.

Одним із найважливіших сегментів продовольчого ринку країни є ринок соняшнику, функціонування якого зумовлено як загальними ринковими законами і закономірностями, так і його специфічними особливостями. На сьогодні насіння соняшника – єдина прибуткова культура в аграрному виробництві України, що має стійкий попит на світовому агроринку.

В Україні це виробництво щорічно збільшується, чому сприяє, перш за все, його висока ліквідність. Так, у 2015 р. рентабельність виробництва

насіння соняшнику становила 80,3%. За структурою посівних площ соняшник займає не менше 15% від загального їх обсягу, що дає можливість Україні виробляти на сьогодні чверть насіння соняшника у світі. Соняшник вважається однією з небагатьох сільськогосподарських культур, яка користується високим попитом як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку, дає змогу аграрним підприємствам отримувати високі прибутки [1].

В Україні понад 90% рослинних жирів виробляють з насіння соняшнику. Ця культура є привабливою для агровиробників внаслідок низьких виробничих витрат на вирощування, стабільності попиту на насіння та його високою вартістю на ринку. Порівняння глобальних економічних показників світового сільського господарства свідчить про те, що головною олійною культурою в переважній більшості країн світу є соя. Проте в Україні з історичної точки зору та внаслідок специфічних регіональних особливостей, був і є – соняшник [13].

До загальних показників економічної ефективності сільськогосподарського виробництва належать такі показники: темпи зростання валової продукції, чистого прибутку, підвищення продуктивності праці, рентабельності виробництва, зменшення витрат на виробництво одиниці валової продукції.

Для характеристики економічної ефективності вирощування кормових культур можна обмежитись такими показниками як продуктивність праці, собівартість продукції, чистий прибуток та рівень рентабельності. Отже, для визначення економічної ефективності будь-якого виробництва необхідно знати з одного боку величину одержаного результату, а з іншого – затрати, які були понесені в процесі виробництва. Вартість одержаної продукції визначається шляхом множення величини врожаю на реалізаційну ціну.

Сумарні витрати на вирощування соняшнику визначаються із технологічної карти і вони на варіантах без застосування захисту будуть

нижчими, в порівнянні з варіантами де використовували препарати, так як тут будуть додаткові витрати на закупівлю та внесення засобів захисту, збирання та транспортування приросту врожаю.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність технологічних прийомів вирощування соняшнику гібриду П64ЛЕ99, в розрахунку на 1 га (середнє за 2018-2019 рр.)

Показники	Варіанти			
	1	2	3	4
Урожайність, т	2,70	2,94	3,00	3,21
Приріст урожайності, т	-	0,24	0,30	0,51
Ціна реалізації, грн./т	6300	6300	6300	6300
Вартість валової продукції, грн.	17010	18522	18900	20223
Вартість приросту врожаю, грн.	-	1512	1890	3213
Виробничі затрати, грн.	8000	8100	8150	8200
Собівартість 1 т. насіння, грн.	2963	2755	2717	2555
Умовно чистий прибуток, грн.	9010	10422	10750	12023
Рівень рентабельності, %	113	129	132	147

Окупність затрат – це величина, яка показує, скільки одержано продукції в грошовому виразі на кожну гривню, вкладену (витрачену) на виробництво цієї продукції: $OЗ=УЧП:ВЗ$; де ОЗ – окупність затрат, грн.;

УЧП – умовно чистий прибуток, грн.; ВЗ

– виробничі затрати, грн.

При вирощуванні будь-якої продукції і в т.ч. соняшнику обов'язково потрібно брати до уваги рівень рентабельності:

$$PP=(УЧП:ВЗ) \times 100\%,$$

де PP – рівень рентабельності, %.

Відповідно до результатів проведених нами досліджень проведено оцінку економічної ефективності застосування різних заходів боротьби із збудниками хвороб та шкідниками соняшнику. Результати цих досліджень представлено в таблицях 4.1

При вирощуванні соняшнику у варіанті, де насіння соняшнику перед посівом оброблялось біопрепаратом Мікофренд умовно чистий прибуток був у межах 10422-12023 грн/га.

Найвищий умовно чистий прибуток, при вирощуванні соняшнику гібриду П64ЛЕ99 – 12023 грн./га, отримано на ділянках де мікробіологічний препарат Мікофренд вносили в рядки при посіві соняшнику в нормі витрати 100 млг/га, відповідно рівень рентабельності становив 147%, тоді як на контрольних ділянках даний показник був у межах 113%.

ВИСНОВКИ

1. Тривалість міжфазних періодів сходи – утворення кошиків в середньораннього гібриду соняшника П64ЛЕ121 тривав від 32 до 37 днів. Слід зауважити, що на контрольних ділянках даний показник тривав найменше і становив 32 дні.

2. Тривалість вегетаційного періоду середньораннього гібриду соняшника П64ЛЕ121 тривав у межах 102-113 днів, у середньостиглого гібриду соняшника П64ЛЕ99 був довшим і тривав 108-116 днів. Слід відмітити, що при внесенні мікоризоутворюючого біопрепарату Мікофренд в рядок тривалість вегетаційного періоду соняшника була найдовшим і тривав 113-116 днів.

3. За дії біопрепарату Мікофренд, висота рослин була більшою за контроль на 1,9-2,5 см. Найвищі рослини соняшнику були на ділянках де біопрепарат вносився в рядок перед посівом соняшнику, рослини мали висоту за повної стиглості 170,3-174,5 см.

4. Кількість листків на рослині коливалась від 17,8 до 27,1 шт. Найбільшу кількість сформували рослини усіх досліджуваних гібридів при застосуванні біологічного препарату Мікофренд. Максимальний вплив на цей показник встановлено у рослин гібриду П64ЛЕ99, який коливався від 4,4 до 8,8 шт./росл. більше в порівнянні з контрольними ділянками

5. Максимальний вплив біопрепарата на діаметр кошика протягом досліджуваних років було відмічено у рослин гібриду П64ЛЕ99 і він становив від 17,9 до 19,8 см. Найбільший діаметр кошика соняшнику був відмічений на ділянках де вносили біопрепарат Мікофренд в нормі витрати 100 мл./га в рядки при посіві соняшнику

6. За дії мікоризоутворюючого біопрепарату Мікофренд врожайність насіння збільшувалась у порівнянні з контрольними ділянками (без обробки). Так, на контрольних ділянках врожайність насіння соняшнику гібриду

П64ЛЕ121 в середньому за два роки становив 2,62 т/га, а гібриду соняшнику П64ЛЕ99 був дещо вищий – 2,7 т/га.

7. Найвищий умовно чистий прибуток, при вирощуванні соняшнику гібриду П64ЛЕ99 – 12023 грн/га, отримано на ділянках де мікробіологічний препарат Мікофренд вносили в рядки при посіві соняшнику в нормі витрати 100 млг/га, відповідно рівень рентабельності становив 147%, тоді як на контрольних ділянках даний показник був у межах 113%.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених досліджень та їх економічної оцінки сільськогосподарським підприємствам Вінницької області які зацікавлені у вирощуванні соняшнику пропонується.

1. Для посіву обирати 2-3 гібриди соняшнику різної групи стиглості (П64ЛЕ121, П64ЛЕ99 – Виробник Pioneer), які характеризуються стійкістю до посух та хвороб, здатні давати гарний та якісний врожай насіння.

2. Перед посівом насіння соняшнику слід обробляти мікоризоутворюючим біопрепаратом Мікофренд у нормі витрати бл/т, або при сівбі вносити даний біологічний препарат у рядки в нормі витрат 100 мл/га, що дасть отримати врожайність насіння соняшнику гібриду П64ЛЕ99 на рівні 3,21 т/га, при цьому рівень рентабельності становитиме 147%.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств. КНЕУ. 2004. 624 с.
2. Астахов А. А. Совершенствование адаптивной технологии возделывания подсолнечника в сухостепной зоне Нижнего Поволжья: автореф. дисс. ... д-ра с.- х. наук: 06.01.01; 06.01.09. Волгоград, 2004. 47 с.
3. Бабич А. О. Методика проведення дослідів у кормовиробництві. За ред. Бабича А.О. Вінниця. 1996. 196 с.
4. Базалій В.В., Домарицький Є.О., Козлова О.П. Вплив біофунгіцидів і стимуляторів росту на продуктивність соняшнику та якість олійної сировини. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Зрошуване землеробство. 2019. Вип. №71. С.5–10.
5. Бахчиванжи Л.А., Дяченко Л.Е., Почколіна С.В. Сучасний стан та перспективи виробництва соняшника в Україні. Вісник соціально-економічних досліджень. 2013. Вип. 4 (51). С. 9–14.
6. Борионик З.Б., Ткалич И.Д., Науменко А.И. Подсолнечник. К. Урожай. 1985. 160 с.
7. Бомба М.Я. Наукові та прикладні аспекти біологічного землеробства. Монографія. Львів. Українські технології. 2004. 232 с.
8. Бучинський І. Захист соняшнику від шкідників і хвороб. Агроном. №2 (64). 2019. С. 118–120.
9. Білоножко М.А. Рослинництво. Інтенсивна 151 технологія вирощування польових і кормових культур. К. Вища школа. 1990. 349 с.
10. Білявська Л.О., Лобода М.І., Іутинська Г.О. Новітні інноваційні мікробні біотехнології для перехідного періоду до органічного виробництва. Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції. Органічне виробництво і продовольча безпека. Житомир 23-24 травня 2019 р. С.16–21.
11. Васильев С.М., Акопян А.В. Цикличность климатических факторов в оценке динамики урожайности зерновых культур на орошаемых землях. Научный журнал КубГАУ. 2011. № 65 (01). С. 1- 14.

12. Гарбар Р.А., Горбатюк Е.М. Особливості формування продуктивності посівів соняшнику. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2017. №1-2. С.24–27.
13. Гаврилюк М.М., Салатенко, А.В. Чехов, М.І. Федорчук. Олійні культури в Україні. Навчальний посібник. За ред. В.Н. Салатенко. 2-ге вид. перероб. і допов. К. Основа. 2008. 420 с.
14. Гаврилюк М.М., Салатенко В.Н., Чехов А.В. та ін. Олійні культури України. Монографія. За ред. А.В. Чехова. К. Основа. 2007. 416 с.
15. Гриник І.В., Патица В.П., Шкатула Ю.М. Мікробіологічні основи підвищення врожайності та якості зернових культур. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2011. № 4. С. 7–11.
16. Домарацький О.О., Сидякіна О.В., ІванівМ.О., ДобровольськийА.В. Біопрепарат нового покоління групи хелафіт у технології вирощування гібридов соняшнику на півдні України. Таврійський науковий вісник. 2017. №98. С. 51–56.
17. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта . М. Агропромиздат. 1985. 323с.
18. Еременко О. А., Калитка В. В., Каленская С. М. Эффективность производства подсолнечника в условиях южной зоны Украины. Исследования, результаты. Казахстан. г. Алматы. 2017. № 2. С. 171–180.
19. Вожегова Р.А., Філіп'єв І.Д., Димов О.М., Гамаюнова В.В. Визначник симптомів нестачі чи надлишку елементів живлення за зовнішніми ознаками рослин. Посібник. Херсон. Айлант. 2013. 92 с.
20. Заєць С.О., Фундират К.С. Продуктивність сортів тритикале озимого залежно від біологічно активних препаратів в умовах зрошення. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Зрошуване землеробство. 2017. Випуск № 67. С. 21–23.
21. Іутинська Г.О. Мікробні біотехнології для реалізації нової глобальної програми забезпечення сталого розвитку агросфери України. Агроекологічний журнал. 2017. № 2. С.149–155.

22. Каленська С.М., Горбатюк Е.М. Гарбар Л.А. Вплив погодних чинників на ріст та розвиток гібридів соняшнику. НУБіБ. Рослинництво та ґрунтознавство. Вип. 10. №1. 2019. С.5-12.
23. Каленська С. М., Светлова Н. Б. [та ін.] Регулятори росту рослин та формування адаптивних реакцій рослин до посухи. Науковий вісник Національного аграрного університету. 2002. Вип. 58. С. 11–17.
24. Kalenska S., Kalenski V., Kachura I., Gonchar L., Matvienko A. (2014). Role of fertilizers and growth regulators in the improvement of winter wheat resistance to stress and yield, Nährstoff - und Wasserversorgung der Pflanzbestände unter den Bedingungen der Klimaerwärmung : Internationale wissenschaftliche Konferenz, 65- 71.
25. Караджєва Л.В. Нагирняк П.Л., Бучугану М.И. Сроки сева и поражения подсолнечника болезнями. Масличные культуры. 1983. №2. С. 21–22.
26. Кифоренко В. І. Інтенсивна технологія виробництва насіння соняшнику. К., 1987. 47 с.
27. Колтунов В.А., Скалецька Л. Ф. Продовольча сировина. К.: КНТЕУ, 2005. 254 с.
28. Корнійчук О. В. Глобалізація кліматичних змін в агроценозах центральної частини Лісостепу Правобережного. Корми і кормовиробництво. 2019. Вип. 87. С. 127–131.
29. Кохан А.В., Лєнь О.І., Самойленко О.А. Наслідки насичення сівозмін соняшником. Агроном. №3 (65). 2019. С. 112–114.
30. Кучеренко С. Ю. Організаційно-економічні засади ефективного виробництва соняшнику в Україні. Переяслав-Хмельницький ДПУ імені Григорія Сковороди. Економічний вісник університету. Вип. № 24/1. 2015. С. 45–48.
31. Куц О. В. Ефективність мікробних препаратів в технології вирощування помідора. Електронний ресурс. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2017. № 6. Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd 2017>

32. Краєвський А.Н., Карпенко А.А., Першин А.Ф. Технологія промислового семеноводства подсолничника и кукурузи на востоке України: практическое руководство. Луганск. 2003. 43с.
33. Лазеба О. Позакореневе підживлення комплексними мікродобривами як засіб підвищення врожаю гібридів соняшнику в умовах лівобережної частини лісостепу України. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Зрошуване землеробство. 2019. Вип. №71. С. 8–286.
34. Лисенко Є.В. Ефективність захисту соняшнику проти фомопсису на зрошуваних землях південного регіону України. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Зрошуване землеробство. 2010. Вип. № 53. С. 168-173.
35. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: Українські технології, 2006. 730 с. 26.
36. Малік М.Й. Методичні підходи до організації маркетингу інновацій наукоємного ринку агропромислового виробництва. Економіка АПК. 2005. №8. С. 22–26.
37. Маркова Н. В. Формування продуктивності гібридів соняшнику залежно від строків сівби та заходів боротьби з бур'янами в умовах південного Степу України. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2011. Вип.4. Т. 1. С. 170–175.
38. Медведев Г.А. Утученков В.С. Влияние норм посева, Бишофита, Мастер-С и ФлорГумата на урожайность и качество маслосемян гибридов подсолнечника. Волгоград. Волгоградская ГСХА. 2009. С. 33–38.
39. Мельник С. І., Кириченко В. В., Буряк Ю. І. Особливості насінництва олійних культур. Посібник українського хлібороба. Харків: Академпрес, 2009. С. 122–128.
40. Миронова Н.М. Напрямки зниження та шляхи вдосконалення структури виробничих витрат. Таврійський науковий вісник. 2006. Вип. 44. С. 326–333.
41. Михайленко І.В. Економіко-технологічні аспекти підвищення конкурентоспроможності виробництва зерна і насіння кукурудзи в умовах

- зрошення півдня України. Таврійський науковий вісник. 2012. № 78. С. 32–35.
42. Михальська Л.М. Контроль бур'янів і хвороб у поєднанні з елементами живлення зернових культур. Агроном. №2 (64). 2019. С. 62–64.
43. Наумов М. М. Метод оцінки агрометеорологічних умов формування продуктивності соняшника і прогнозу врожайності на Півдні України: дис... канд. геогр. наук : 11.00.09 . Одеський держ. екологічний ун-т. Одеса. 2004. С. 131–132.
44. Нестерчук В.В. Напрями оптимізації елементів технології вирощування гібридів соняшнику в умовах півдня України. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Зрошуване землеробство. 2009. Вип. № 63. С. 84–88.
45. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Єрмакова Л. М., Каленська С. М. Системи сучасних інтенсивних технологій (2-е вид. виправлене та доповнене): навчальний посібник. Вінниця: ФОП Рогальська І.О. 2012. 370 с.
46. Петриченко В.Ф., та ін. Науково-практичні рекомендації щодо оптимального співвідношення сільськогосподарських культур у сівозмінах у різних ґрунтово-кліматичних умовах. Вінниця: Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН. 2017. 24 с.
47. Пінковський Г.В. Вплив строків сівби та густоти стояння соняшнику на водний режим ґрунту в Правобережному лісостепу України. НУБіБ. Рослинництво та ґрунтознавство. Випю 10. №2. 2019. С.34–40.
48. Поляков О.І., Рожкова В.У., Нікітенко О.В. Агроприйоми вирощування високоолеїнового соняшнику. Пропозиція. 2013. № 11. С. 31–35
49. Пузік В. К., Свиридов А. М., Олійник О. В. та ін. Технології і витрати на вирощування польових сільськогосподарських культур в умовах Лісостепу України: посібник; за ред. В.К. Пузіка. Харків. ХНАУ. 2010. С.213.
50. Ponomarenko S. P. (2008). Growth regulators in plant production – Ukrainian breakthrough, Biological agents in plant production. Proceeding of the International conference Radostim -2008, 45-48.

51. Продукція для промислового сектору: URL: <http://btucenter.com/products/promisloviy-sektor/4804>.
52. Путинская Г.А., Пономаренко С.П. Биорегуляция микробно-растительных систем. К. Ничлава. 2010. 464 с.
53. Рибачок В.В. Продуктивність кукурудзи залежно від впливу сучасних біопрепаратів та мікробіологічних добрив в умовах Лісостепу Правобережного. Сільське господарство та лісівництво. 2018. №11. С.132–141.
54. Сахарчук О. В., Гарбар Л.А. Оптимізація умов живлення за вирощування соняшнику. Миронівський вісник. Вип. №7. 2018. С. 146–155.
55. Сендецький В.М. Вплив гумінових препаратів на врожайність і якісні показники насіння соняшнику в умовах Лісостепу Західного. НУБіП. Рослинництво та ґрунтознавство. Вип. 10. №294. 2018. С. 32–41.
56. Семеняк І. М. Ефективність мікробних препаратів, макро- та мікродобрив за вирощування розлусної кукурудзи. Електронний ресурс. Збірник наукових праць ННЦ. Інститут землеробства УААН. 2010. Вип. 3. С. 8–13.
57. Структура посівних площ (в розрізі регіонів) [Електронний ресурс]. Офіційний сайт Міністерства аграрної політики та продовольства України. Режим доступу: <http://www.minagro.gov.ua>
58. Тимошенко Г.З., Коваленко А.М., Новохижній М.В. Вплив біопрепаратів на мікробіологічний та поживний стан ґрунту у посівах соняшнику за різних способів основного обробітку ґрунту. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Зрошуване землеробство. 2017. Випуск № 67. С. 61–63.
59. Тихонов О.И., Бочкарев Н.И., Дьяков А.Б. Биология, селекция и возделывание подсолнечника. М. Агропромиздат. 1991. 281 с.
60. Тишков Н.М. Исследования по агрохимии масличных культур. Сб. науч. тр. ВНИИ масличных культур. Материалы международной конф. посвященной 90-летию ВНИИМК. Краснодар. 2003. С. 81–102.

61. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Сидоренко В.П., Каплін О.О. Вплив основного обробітку ґрунту, мінеральних добрив, ширини міжряддя та густоти стояння рослин на урожай соняшнику в пізньому післяукісному посіві. Таврійський науковий вісник. Збірник наукових праць. Херсон. Айлант. 2005. Вип. 40. С. 3–11.
62. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Каплін О.О., Каплін С.О. Збір олії та її якість залежно від умов вирощування, фону живлення та загущення рослин гібриду соняшника Еней. Селекція і насінництво. 2007. Вип. 94. С. 218–225.
63. Федорчук М.І., Ковальов М.А. Продуктивність гібридів соняшнику висок олійного типу залежно від густоти стояння. Агроном. №2(64). 2019. С.108–110.
64. Ярошко М. Вирощування соняшнику в умовах посухи. Агроном. 2012. Вип. 4. С. 86 – 90.

Додатки

Додаток А

Урожайність насіння соняшнику при обробці
біопрепаратом, 2018 р

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t
				факт.	теор.	
Загальне	249,84	11	–	–	–	–
Повторень	1,75	2	–	–	–	–
Варіантів	247,22	3	82,41	565,08	4,76	–
Похибка	0,87	6	0,15	–	–	2,447
НІР ₀₅ = t ₀₅ *sd		2,447	0,312		0,25	ц/га

Додаток В

Урожайність насіння соняшнику при обробці
біопрепаратом, 2019 р

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F		t
				факт.	теор.	
Загальне	231,30	11	–	–	–	–
Повторень	0,01	2	–	–	–	–
Варіантів	230,12	3	76,71	391,70	4,76	–
Похибка	1,18	6	0,20	–	–	2,447
НІР ₀₅ = t ₀₅ *sd		2,447	0,361		0,23	ц/га