

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 „ „ ____ 2020 р.

***Удосконалення технологічних прийомів вирощування гібридів соняшнику
в умовах ТОВ «Нібулон» с. Широка Гребля Хмельницького району***

01.02. – ВР 296м 11 10 19 063

Студент – випускник

О.В. Покойовий

Керівник дипломної роботи,
доцент

Ю.М. Шкатула

Рецензент

Вінниця – 2020

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. СОНЯШНИК – ОЛІЙНА КУЛЬТУРА (Огляд літератури)	8
1.1. Господарське значення та біологічні особливості соняшнику	8
1.2. Технологічні особливості вирощування соняшнику	12
1.3. Мінеральні добрива та їх ефективне використання	17
1.4. Біологічні препарати у технології вирощування соняшника	20
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1. Загальна характеристика Хмельницького району та господарства ТОВ СП «Нібулон» села Широка Гребля	26
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови Хмельницького району	28
2.3. Схема та методика проведення досліджень	31
РОЗДІЛ 3. РІСТ І РОЗВИТОК ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД БАКТЕРИЗАЦІЇ НАСІННЯ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ (Результати досліджень)	37
3.1. Проходження та тривалість фенологічних фаз росту та розвитку рослин соняшнику	37
3.2. Біометричні показники рослин соняшнику залежно від бактеризації та мінеральних добрив	41
3.3. Урожайність соняшнику залежно від елементів технології вирощування	47
3.4. Якісні показники насіння соняшнику за дії бактеріальних препаратів та мінеральних препаратів	46
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	52
ВИСНОВКИ	58
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	60
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	61
ДОДАТКИ	69

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота на тему: «Удосконалення технологічних прийомів вирощування гібридів соняшнику в умовах ТОВ «Нібулон» с. Широка Гребля Хмельницького району» нараховує 68 сторінки, містить 9 таблиць. При написанні роботи використано 76 літературних джерел.

Головною **метою** роботи є теоретичне обґрунтування та розробка інтенсивних 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 біологічних препаратів та мінеральних добрив; обґрунтувати особливості формування вегетативних та генеративних органів соняшнику; визначити урожайність насіння соняшнику в залежності від факторів які вивчаються; провести еколого-економічну оцінку застосування бактеризації насіння та мінеральних добрив з урахуванням принципів ефективності, економічності та екологічності.

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

Для отримання високих урожаїв насіння соняшнику слід в основне удобрення внести мінеральні добрива в дозі $N_{20}P_{52}K_{52}$, перед посівом соняшнику провести бактеризацію насіння біопрепаратами Біонорма Фосфор + Біонорма Азот, а під час посіву внести азотні добрива в дозі N_{46} , що сприятиме отриманню врожайності насіння гібридів соняшнику НК Рокі і НК Делфі на рівні 2,78-3,1 т/га.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СОНЯШНИК, НАСІННЯ, МІНЕРАЛЬНІ ДОБРИВА, БАКТЕРІАЛЬНІ ДОБРИВА, УРОЖАЙНІСТЬ.

ВСТУП

Соняшник в Україні – одна із найбільш економічно вигідних сільськогосподарських культур. Свідченням цього є значні площі його посівів – понад 3 млн. га, що територіально розміщені в різних ґрунтово – кліматичних зонах.

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% [67].

Україна належить до країн, що мають високі потенційні можливості для розвитку сільського господарства, тому рослинництво набуло особливого статусу в її національній економіці, де олійно-жирова галузь є базовою, а провідне місце серед олійних культур посідає соняшник (*Helianthus L.*), посівні площі якого нині досягли 5 млн га й близько 11 млн т валові збори насіння. Подальше збільшення виробництва соняшникового насіння має відбуватись за рахунок збільшення врожайності шляхом підвищення адаптивності агробіоценозу олійної культури [69].

Висока адаптаційна здатність до ґрунтово–кліматичних умов дозволяє соняшнику займати в Україні провідне місце серед олійних культур. Значення культури продовжує зростати в зв'язку з розширенням попиту в країні і за її межами на насіння соняшнику. Нарощування обсягів його виробництва можливе за впровадження сучасних технологій вирощування нових гібридів інтенсивного типу, що здатне забезпечити більш повну реалізацію генетичного потенціалу культури.

Практичний інтерес до біологічних препаратів зумовлений, зокрема, тим, що вони створюються на основі мікроорганізмів, виділених із природних біоценозів, не забруднюють навколишнє середовище і безпечні для тварин та людини. Також відомо, що бактеріальні препарати, створені на основі мікроорганізмів, що фіксують азот і мобілізують фосфор, поліпшують азотне та фосфорне живлення, стимулюють ріст, підвищують імунітет рослин [14, 17]. Тому лише всебічне вивчення біоорганічних і агротехнічних

заходів технології вирощування соняшнику дозволить обґрунтувати шляхи підвищення його урожайності та поліпшення якості насіння.

Головною **метою** роботи є теоретичне обґрунтування та розробка інтенсивних 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 біологічних препаратів та мінеральних добрив;
- обґрунтувати особливості формування вегетативних та генеративних органів соняшнику;
- визначити урожайність насіння соняшнику в залежності від факторів які вивчаються;
- провести еколого-економічну оцінку застосування бактеризації насіння та мінеральних добрив з урахуванням 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; біологічні препарати і мінеральні добрива, економічна ефективність.

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

Наукова новизна досліджень, полягає в тому, що на основі експериментальних досліджень вивчена ефективність бактеризації насіння соняшнику та внесення мінеральних добрив при вирощуванні інтенсивних гібридів соняшника.

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 – ОЛІЙНА КУЛЬТУРА

(Огляд літератури)

1.1. Господарське значення та біологічні особливості соняшника

Соняшник (*Helianthus L.*) – однорічна рослина з родини айстрових. Рід соняшнику *Helianthus L.* об'єднує понад 50 видів, більшість яких багаторічні.

В Україні серед олійних культур найбільш поширений соняшник. Останніми роками спостерігається розширення його посівних площ і відповідно збільшення валових зборів насіння майже в три рази порівняно з періодом до 1990 р. [71].

Україна перебуває на першому місці у світі серед виробників соняшнику та соняшnikової олії [63].

Вирощують соняшник в основному для отримання масла, якого в насінні міститься 48–54 %. Воно використовується в харчовій промисловості для виготовлення консервів, маргарину, кондитерських виробів, в хлібопекарському виробництві. Менш якісні сорти масла використовуються для виготовлення лаків, фарб, пластмас, оліфи і т.п. [49].

Олію соняшнику одержують шляхом пресування очищеного насіння. Соняшnikова олія, поряд з іншими рослинними оліями, має багато корисних властивостей. Вона містить вітаміни груп А, D і E. У соняшnikовій олії вітаміну E міститься у 12 разів більше, ніж у оливковій. До складу соняшnikової олії входять ненасичені жирні кислоти, які не синтезуються в організмі людини. Цілющі властивості соняшnikової олії широко використовуються в народній медицині при лікуванні тромбофлебіту, зубного болю, хронічних захворювань шлунку, кишківника, печінки, легенів. Соняшnikову олію використовують у косметичних процедурах, у приготуванні лікувальних настоянок, майонезу.

Під час переробки насіння на олію, як побічний продукт виробляється 33–35% шроту, у якому міститься приблизно 40% протеїну, жири, вуглеводи, фосфати, фітин, вітаміни [34].

Експортні поставки насіння соняшнику з України у 2018 р. становили 58,7 тис. т вартістю на 28,2 млн дол. Від реалізації 2,1 млн т соняшникової макухи отримали 407 млн дол. [63].

Україна є найбільшим у світі виробником і постачальником на зовнішні ринки насіння соняшнику і соняшникової олії. Порівняно з іншими культурами серед групи олійних він забезпечує найбільший вихід олії з одиниці площі. І хоча соняшник вважають рослиною посухостійкою і відносно теплолюбивою, він водночас є вимогливим до наявності вологи [37].

Дослідження проведені вченими Державної установи Інститут зернових культур показало, що соняшник в Україні треба висівати в сприятливих ґрунтово-кліматичних зонах і зменшити його посівні площі в недостатньо- та малосприятливих регіонах. У зв'язку з глобальним потеплінням межі зони вирощування соняшника помітно розширяться. Одночасно слід очікувати і підвищення урожайності та олійності насіння сучасних гібридів. Так, якщо в 2000–2003 рр. показники урожайності насіння коливались у межах від 1,58 до 1,84 т/га, то в 2013–2017 рр. – від 1,65– 2,26 т/га [42].

Ряд господарників намагаються сіяти соняшник на одному місці частіше як через 2–3 роки, що помітно знижує рівень її урожайності. В окремих господарствах добрив під соняшник майже не вносять, порушують технологію його вирощування, слабо використовують засоби захисту рослин, мікродобрива, регулятори росту. При усіх негараздах проблему збільшення виробництва соняшникового насіння потрібно вирішувати тільки за рахунок підвищення урожайності олійної культури.

Насіння соняшника здатне проростати при температурі 4–6 °С. Але за таких умов сходи з'являються зрідженими та ослабленими, більша частина насіння сильніше ушкоджується гнилями, поле заростає бур'янами, тому ці площі потрібно пересівати. При понижених температурах повільно проростає

і насіння бур'янів, сходи яких треба знищувати за рахунок передпосівної культивуації. До сівби соняшника необхідно при прогріванні ґрунту до 8–12 °С. Молоді сходи соняшника витримують приморозки до мінус 6–8 °С. Однак більш тривалі і низькі температури нерідко завдають рослинам значної шкоди – викликають деформацію, галуження стебла і навіть загибель [25].

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 [52]. Оптимальною температурою для проходження процесу фотосинтезу є +25°C, а при 40°C ріст і розвиток рослин соняшнику пригнічується і припиняється фотосинтез.

Соняшник належить до посухостійких культур, одночасно добре реагує на достатнє забезпечення вологою. Найбільше води (60%) він засвоює у період утворення кошика-цвітіння. При нестачі води в цей період кошики і насіння бувають недорозвиненими. Тому заходи з нагромадження води в ґрунті є основою одержання високих врожаїв [19].

Рівень врожайності соняшнику значною мірою залежить від обсягів ґрунтової води, оскільки вона відіграє важливу роль у здійсненні таких важливих процесів, як проростання насіння і укорінення проростків, транспірація, терморегуляція, надходження поживних речовин в рослинний організм. З вологою тісно пов'язані щільність, твердість, структурний стан та інші фізико-механічні властивості ґрунту, що визначають якість його обробітку [45]. В умовах достатнього і надмірного зволоження соняшник використовує вологу ґрунту неефективно, в посушливих умовах – дуже раціонально [57].

В період від сходів до утворення кошиків соняшника витрати води становлять 40–50%, від утворення кошиків до цвітіння –20–30%, від цвітіння

до повної стиглості – 30–40% від загальних витрат за всю вегетацію соняшника [11].

Вирішальним фактором формування високої продуктивності і якості культури є погодні умови в період бутонізації–цвітіння соняшнику. Їх мінливість значно відображається як на продуктивності, так і на якості насіння. Критичними є періоди формування кошиків та цвітіння, які потребують достатнього рівня вологозабезпеченості культури. Але для того, щоб насіння було високоолійне, необхідно, щоб в дані періоди та в період бутонізації трималась досить тепла погода. Тобто, в період формування генеративних органів найбільший вплив на рослини спричиняє комплексний гідротермічний коефіцієнт (ГТК) [27].

Формування кошиків у ранньостиглих гібридів починається при наявності 3–4, у середньопізніх – 5–8 пар справжніх листків. Несприятливі умови в цей період призводять до зниження продуктивності рослин у зв'язку зі зменшенням кількості квіток. Ріст кошиків триває до їх пожовтіння. Цвітіння кошиків триває 10 діб, а в цілому поля – 15–20 діб, що визначається одночасністю одержання сходів культури. Рильця зберігають здатність до запилення 10 діб, а пилок – 6–12 діб. Протягом 12–16 діб після запилення формується насінина, потім – лузга і 30–35 діб йде накопичення сухої речовини, маси ядра сім'янки, яка складається з двох сім'ядоль, гіпокотеля і зародкового корінця. Відмітимо, що озерненість кошиків залежить від запилення квітів вітром і погодних умов під час цвітіння. Часто під дією високих температур, посухи або дощів в центрі кошика насіння зовсім не утворюється і недобір врожаю може становити до 5–78 %. Насіння олійних гібридів містить 18–25 % лушпиння, а його олійність становить 41–57 % [70].

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 ґрунтах з нейтральною або слабко лужною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,7–7,2). У лісостепових регіонах цю культуру розміщують на сірих і темно-сірих ґрунтах.

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

1.2. Технологічні особливості вирощування соняшника

Сучасні технології виробництва конкурентоспроможної рослинницької продукції сільськогосподарських культур є способом функціонування сталих систем землеробства, які приносять більш ефективному використанню потенційних можливостей сортів та гібридів, забезпечують підвищення урожайності та їх якості [55].

Підвищення ефективності і стабільності галузі рослинництва можливо лише за впровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Дані технології сприяють оптимізації виробничих витрат з урахуванням екологічної безпеки навколишнього середовища та підтримують відносну рівновагу агроєкосистем.

Інтенсивна система вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі соняшнику неможлива без чіткого виконання передбачених технологією заходів: внесення нормованих норм добрив, ефективних пестицидів, мікродобрив, регуляторів росту тощо [62].

Кращими попередниками для соняшника є кукурудза, озимі та ярі зернові культури. Небажано сіяти соняшник після цукрових буряків, зернобобових, люцерни та олійних культур: соняшнику, сої. В сівозміні потрібно повертати на попереднє поле не раніше, ніж через 4-9 років, щоб запобігти накопиченню в ґрунті інфекційних хвороб та шкідників [40]. Насичення сівозміни соняшником понад 10 % зумовлює погіршення водного режиму ґрунту, появу інфекцій, тобто погіршується фітосанітарний стан сільськогосподарських культур, а ще при недостатньому внесенні добрив спостерігається різке зменшення в ґрунті поживних речовин.

Аналіз наукової літератури свідчить, що найкращий основний обробіток ґрунту це оранка на глибину 22-25 см. Глибина істотно впливають на накопичення та запаси доступної вологи ґрунту [68].

Найбільша врожайність гібридів формувалась за полицевого обробітку і становила 27,0 ц/га, за плоскорізного – 25,3 ц/га, а за поверхневого виявилася найменшою – 21,8 ц/га [39]. Завдання основного обробітку ґрунту під соняшник це створення оптимальних умов для подальшого розвитку кореневої системи соняшнику, росту і розвитку рослин і отримання в результаті високого врожаю.

Підвищити врожайність агроценозів соняшнику можна завдяки селекційним заходам, зокрема бути екологічно пластичними, адаптивними й стабільними за будь-яких умов вирощування в різних ґрунтово-кліматичних умовах [58]. Одним із найважливіших факторів підвищення врожаїв соняшнику є впровадження в сільськогосподарське виробництво нових високоврожайних гібридів різних груп стиглості. Постійний ріст посівних площ під соняшником спонукає селекціонерів на виведення нових гібридів з високою адаптивністю до посушливих умов середовища, стійких до інфекційних хвороб та інших біотичних і абіотичних факторів довкілля [12].

Впровадження у виробництво нових високопродуктивних гібридів соняшника може без додаткових капіталовкладень підвищити урожайність насіння на 0,3–0,5 т/га. Важливо правильно їх підібрати. Гібриди мають бути добре пристосованими до умов зони вирощування, з потенційною урожайністю не менше 4,0 т/га. Певне значення в підвищенні урожайності на 8–12 % має оптимальне співвідношення в посівах гібридів різних груп стиглості [70].

Показники продуктивності рослин гібридів та сортів соняшнику залежать від їх біологічних особливостей, ґрунтово-кліматичних умов, дотримання технологічних заходів [46]. 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%. [76].

Сорти та гібриди соняшника ділять на чотири екотипи, які відрізняються за довжиною вегетаційного періоду, висотою рослин, здатністю до галуження, кількістю міжвузлів, розмірами насіння, панцирністю. В Україні вирощують соняшник середньоросійського екотипу. Рослини висотою 120–190 см, не галузяться, насіння панцирне. Залежно від сорту, гібрида, погодних умов, родючості ґрунту рослини олійних гібридів досягають висоти майже 3 м, а силосних сортів – 3,5– 4,5 м [71].

Насіння соняшника здатне проростати при температурі 4–6 °С, але до сівби соняшника необхідно приступати при прогріванні ґрунту до 8–12°С. Молоді сходи соняшника витримують приморозки до мінус 6–8 °С. Однак більш тривалі і низькі температури призводять до загибелі сходів [64].

Норма висіву соняшнику різна: в південних регіонах - 40-50 тис / га, посушливі умови -55-65 тис / га, а в зоні достатнього зволоження: 60-75 тис / га. У різних ґрунтово-кліматичних зонах різні гібриди соняшнику висіваються з різною нормою висіву [61, 73].

Соняшник можна сіяти з міжряддями 70, 45, 35, 15 см. Посіви зі звуженими міжряддями не потребують міжрядних обробітків, тут бур'яни знищують шляхом боронування і використання гербіцидів. У Державній установі Інститут зернових культур розроблено технологію вирощування соняшника з міжряддями 30–35 см, в таких посівах урожайність насіння в середньому становила 4,15 т/га, що на 0,42 т/га більше, ніж на ділянках з міжряддями 70 см. У посівах зі звуженими міжряддями рослини більш рівномірно розміщені в рядках, площа живлення кожної з них являє собою багатокутник, коріння краще використовує вологу та поживні речовини, листя швидше змикається в рядках, тому поверхня ґрунту не перегрівається, а ростові процеси бур'янів помітно пригнічуються. За рахунок звужених міжрядь можна збільшити густоту насадження на 10–12 тис. рослин/га

порівняно з широкорядними посівами (70 см) і одержати вагому прибавку врожаю.

Формування врожаю насіння гібридів соняшнику залежало як від самого генотипу, так і від погодних умов, що склалися протягом вегетаційного періоду цієї культури. Найбільша середня урожайність (4,02 т/га) була за середньоранньою групою, найменша урожайність у ранньостиглій групі – 3,28 т/га [41].

Важливим етапом, що дозволяє реалізувати потенційну врожайністю соняшнику, є комплексна система захисту від хвороб, шкідників та бур'янів та своєчасне проведення необхідних заходів. Своєчасність захисних заходів ґрунтується на оперативній інформації щодо фітосанітарного стану посівів. Аналіз фітосанітарного стану дозволяє визначити видовий склад збудників, ступінь поширення та інтенсивність розвитку хвороб в динаміці [47].

Сегетальні види завдають величезної шкоди сільськогосподарському виробництву. Вони висушують і виснажують ґрунт, ускладнюють його обробіток, пригнічують культурні рослини, сприяють поширенню шкідників і хвороб, зменшують ефективність добрив, меліоративних та інших заходів. Щорічні втрати рослинницької продукції внаслідок забур'яненості становлять 25–30 %, в окремих випадках навіть перевищують 50 %. Все це пояснюється високою конкуренцією між бур'янами і культурними рослинами за фактори життя: світло, воду, поживні речовини [38].

Система захисту культурних рослин має спрямовуватися як на знищення сегетальної рослинності, так і на запобігання утворенню насіння. Важливе значення має використання в сівозміні ланок з високою протибур'яною ефективністю та посилення конкурентоспроможності польових культур в агрофітоценозах [33].

Бур'яни поглинають з ґрунту велику кількість поживних речовин і тим самим погіршують нормальний ріст і розвиток культурних рослин. Через відсутність належних заходів захисту посівів сільськогосподарських культур

у Лісостепу України бур'яни здатні поглинати 160–200 кг/га азоту, 55–90 кг/га фосфору та 170–250 кг/га калію [29].

Концептуальна модель інтегрованої системи захисту рослин від бур'янів повинна базуватись на показниках виносу поживних речовин з ґрунту та їх змінах залежно від агротехнічних факторів. Це уможливорює з'ясувати раціональні шляхи ефективного використання добрив, приймати правильні рішення по запобіганню втрат поживних речовин з ґрунту в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах [9, 10].

Здобутий досвід і наукові дані показують, що застосування гербіцидів сприяє підвищенню урожайності соняшника на 0,3– 0,8 т/га. Давно встановлено, що серед ґрунтових гербіцидів високою ефективністю відзначаються: харнес, 2,0–2,5 л/га, трофі (1,8– 2,0 л/га), фронтсьєр 900 (1,1–1,7 л/га), дуал голд (2,0 л/га), гвардіан тетра (2,4–3,5 л/га) та інші, вони знищують злакові і деякі дводольні бур'янові рослини. Добре діють на злакові бур'яни такі страхові гербіциди, як селект 120 (0,4–1,8 л/га), шогун 100 ЕС (0,6–1,2 л/га) та фюзілад супер 126 ЕС (2,0 л/га) й ін.

Для запобігання розповсюдження хвороб та шкідників соняшнику першочерговим заходом є допосівна обробка його насіння фунгіцидними та інсектицидними 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 [32] та інсектицидний препарат Круїзер® 350/600 FS, т. к. с., що дає змогу протягом 40–45 днів забезпечити захист молодих проростків та сходів соняшника. Передпосівна обробка насіння соняшнику передбачає обробку різними стимулюючими засобами. Насіння швидше проростає і більш повно використовує запасні пластичні речовини. Відмічено також інтенсивний ріст коріння, більш швидкий ріст рослин у початковій фазі росту, посилене поглинання елементів мінерального живлення та підвищена фотосинтетична активність листя.

Шкідливість хвороб при масовому ураженні проявляється як у ламкості уражених стебел, так і у зменшенні розмірів кошиків. При високому ступені ураження (близько 65%) врожайність знижується на 0,5– 0,7 т/га. Біологічний поріг шкідливості фомопсису складає 5 % рослин, що загинули [72].

Для отримання стабільно високих врожаїв дуже важливо проводити дворазовий фунгіцидний та інсектицидний захист соняшнику. Перше внесення проводимо у фазі 8-12 листків, друге – у фазі середина цвітіння [8].

У сучасних технологіях вирощування соняшника ефективним заходом нівелювання негативного впливу несприятливих абіотичних чинників та управління реалізацією біологічного потенціалу продуктивності культури все більшого поширення набувають регулятори росту рослин. За передпосівної обробки насіння соняшнику різними захисно-стимулюючими препаратами врожайність збільшується на 5,8 – 35,9%. Відмічено позитивний вплив РРР на ріст рослин і розвиток кореневої системи та листкової поверхні. Даний захід сприяє ефективному використанню рослинами елементів живлення, у тому числі малорозчинних сполук фосфору [31].

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.

Таким чином, для отримання високих та стабільних врожаїв соняшника при вирощуванні в умовах Вінницької області можливо лише при врахуванні біологічних особливостей рослин та дотриманні рекомендованих технологічних заходів вирощування культури.

1.3. Мінеральні добрива та їх ефективне використання

Сільськогосподарські культури, особливо сучасних інтенсивних сортів, найповніше розкривають свої потенційні можливості за оптимальних режимів живлення і забезпеченості вологою. Мінеральні добрива повинні стати

своєрідною ланкою рівноваги між виносом поживних елементів з ґрунту рослинами і рівнем еволюційного режиму підтримання родючості [23].

Автори Балюк С. А., Мірошніченко М. М., обґрунтовуючи проведені наукові дослідження стверджують, що сучасні технології вирощування насамперед спрямовані на створення умов для найбільш повної реалізації потенціалу продуктивності соняшнику і їх важливою складовою є система живлення [4].

Мінеральні добрива впливають на мобілізацію поживних речовин у ґрунтах, якість продукції, властивості ґрунтів, зменшують витрати вологи на формування продукції та забезпечують прирости врожаю сільськогосподарських культур в зоні Полісся на рівні 40–60%, Лісостепу – 30–50, Степу –10–30% без зрошення і до 60–80% за зрошення [53].

Систематичне внесення великої кількості мінеральних добрив, незбалансоване співвідношення N:P:K призводить до значних порушень у біогеохімічному циклі поживних речовин у природному середовищі. У результаті такої діяльності відбуваються істотні, а іноді навіть незворотні зміни в структурі і функціях ґрунтового покриву.

Соняшник поглинає досить велику кількість елементів живлення за короткий період часу. Кількість поглинутих поживних речовин обумовлена генетичними особливостями рослин та залежить від наявності та доступності цих елементів, присутності вологи, температурного режиму, погодних умов, тощо.

Достатньої кількості елементів живлення у легкодоступній формі в ґрунті майже не буває, тому для одержання високого урожаю при вирощуванні соняшника необхідно вносити мінеральні добрива. Інтенсивні сорти та гібриди характеризуються підвищеними вимогами до умов живлення і тільки при повному та збалансованому забезпеченні поживними речовинами можуть повністю реалізувати свій генетичний потенціал. На формування 1 т насіння і належного обсягу вегетативних органів соняшник виносить з ґрунту азоту – 40–55 кг, фосфору –15–25 кг, калію – 100–150 кг та значну кількість

мікроелементів. Він здатний засвоювати фосфор і калій з важкорозчинних сполук ґрунту та добрив [11].

Науковці досить багато уваги приділили дослідженню кількості внесення мінеральних добрив під соняшник. Так, було визначено, що найбільш продуктивним є їх внесення в межах $N_{30-60}P_{60-90}K_{60-90}$, при чому доза добрив тісно залежить від типу ґрунту, погодних умов, його поживного режиму тощо.

Високі незбалансовані дози добрив, зокрема азоту, є однією з причин зростання ураженості соняшнику білою і сірою гнилями. До того ж, азотні добрива активізують ґрунтову мікрофлору, посилюють процеси мінералізації органічних речовин. Тому строки внесення азотних добрив слід максимально приблизити до періоду інтенсивного споживання рослинами для підвищення їх ефективності.

Відомо, що у ґрунті міститься значна кількість мінеральних елементів, але певна частина з них недоступна рослинам і може бути використана лише штамами бактерій. Наявні зараз мінеральні добрива не повною мірою задовольняють потреби рослин в елементах живлення. Проте у разі використання мікродобрив рослинний організм може отримати необхідні для нього елементи живлення. Науковці вважають, що використання мікродобрив та біопрепаратів зменшує залежність урожаю від факторів оточуючого середовища [7].

Тривале застосування добрив у сівозміні призводить до певних змін поживного режиму ґрунту, у тому числі й вмісту мікроелементів (МЕ). З одного боку, мікроелементний фонд ґрунту, задіяний у процесах формування врожаю і його якості, а з іншого – занадто високе надходження мікроелементів (МЕ) в біосферу зумовлюють забруднення ґрунту і рослин (вище ГДК), що негативно впливає на здоров'я людей і завдає шкоди тваринам

При порівнянні вмісту мікроелементів з'ясовано, що в рослинах соняшнику впродовж онтогенезу і під дією добрив суттєво змінювались

концентрації Zn, Cu, Mn. Максимальний їх вміст у вегетативній масі припадає на початковий період розвитку зі зниженням в 1,5–4 рази в кінці вегетації. У фазі повної стиглості під дією мінеральної і орґано-мінеральної систем удобрення простежувалося зниження майже вдвічі вмісту Cu у вегетативній масі [74].

Потребу рослин соняшнику у мікроелементах добре забезпечують позакореневі підживлення. Багато мікроелементів входить до складу активних центрів ферментів і вітамінів. Після внесення мікродобрив поліпшується збалансованість мінерального живлення рослин. На ефективність застосування мікроелементів насамперед впливає їхня форма. Дослідами останніх років установлено, що найефективнішою формою транспортування мікроелементів до рослин є комплексні сполуки металів з органічними лігандами – хелати.

Розуміння фізіологічних потреб культури, раціональне та обґрунтоване застосування позакорневих підживлень необхідними макро-, мікроелементами та біологічно-активними речовинами дає можливість зберегти густоту стояння рослин та значно підвищити виживаність посіву, а загалом і збільшити врожайність при вирощуванні сільськогосподарських культур [28].

Таким чином, однією з основних умов збільшення врожаю насіння соняшника є забезпечення рослин елементами мінерального живлення, яке повинно бути оптимізоване відповідно ґрунто-кліматичним умовам.

1.4. Біологічні препарати у технології вирощування соняшника

Агроекосистеми є складними динамічними еколого-біологічними системами, які перебувають під впливом господарської діяльності людини, природно-кліматичних умов і біологічних процесів. Значний вплив на продуктивність, екологічний стан та функціонування агроекосистем мають абіотичні чинники, в тому числі кліматичні, які в комплексі з агрозаходами визначають перебіг біологічних процесів в ґрунті [26].

У зв'язку з реалізацією концепції інтегрованого рослинництва інтерес до інтенсивних технологій дещо знизився. Головною їх проблемою є те, що між ними і екологічними умовами сьогодення існують певні протиріччя. Сучасні інтенсивні технології повинні бути вдосконалені, пройти всебічне економічне та екологічне обґрунтування, адаптуватись до ґрунтово-кліматичних умов конкретної еколого-географічної зони і не завдавати шкоди довкіллю.

Зміни кліматичних умов які відбуваються в Україні з нестабільним зволоженням та частим проявом весняно-літніх посух, внесення мінеральних добрив під соняшник, буває недостатньо ефективним. Тому виникає необхідність розроблення альтернативних заходів підвищення ефективності мінерального живлення культурних рослин шляхом використання регуляторів росту, мікродобрив, фізіологічно активних речовин тощо [36, 70].

Поряд з мінеральними та органічними добривами важливу роль відіграють біопрепарати. Мікроорганізми, на основі яких вони створені, не лише фіксують азот з атмосфери або розчиняють фосфати ґрунту, але й продукують рістактивуючі сполуки, амінокислоти й антибіотичні речовини, які стримують розвиток фітопатогенів, не завдають шкоди тваринам і людині, не забруднюють навколишнє середовище. Це екологічно безпечні препарати комплексної дії. За останні роки в Україні вироблено близько 100 тис. гектарних норм біопрепаратів, Угорщині – понад 200 тис., Великобританії та Польщі – по 500 тис., Румунії – більше 1 млн, Індії – 3 млн, Канаді – 4 млн, а в Австралії – близько 6 млн гектарних норм. Слід підкреслити, що у США потреби сільського господарства в азоті покриваються на 31 % за рахунок мінеральних добрив, 24 % – органічних добрив і 45 % – біологічної фіксації азоту [66].

Комплексне застосування мікробних біопрепаратів має комбіновану біологічну активність до підвищення стійкості рослин до біотичних і абіотичних стресів. 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 [6].

Для ефективного використання біологічного потенціалу сортів та гібридів і природно-кліматичних умов правобережного Лісостепу важливе значення має розробка та впровадження у виробництво нових адаптивних, біологічних та сортових технологій вирощування олійних культур, зокрема соняшнику. При цьому важливою умовою є удосконалення сучасних і розробка вітчизняних науково-технологічних заходів, впровадження нових сортів, мікробних штамів для обробки насіння, обприскування посівів рістрегулюючими препаратами мікробного походження.

Окремі види бактерій, які завжди вважалися індикаторами родючих ґрунтів, зараз на межі зникнення. Їх місце займають мікроорганізми, які виконують нетипові функції – замість оптимізації кореневого живлення вони паразитують на рослинному організмі. Наслідки відомі: навіть за достатнього внесення добрив у ґрунт культура не здатна реалізувати свій генетичний потенціал. Проте технологічно цілком можливим є штучне привнесення агрономічно корисних мікроорганізмів «у потрібне місце, у потрібній кількості, у потрібний час» [69].

На цьому базується ідея застосування мікробних препаратів в екологічно безпечних технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Необхідність створення біопрепаратів комплексної дії продиктована тією обставиною, що раніше створені мікробні препарати, при всій екологічній і економічній доцільності їх застосування, за несприятливих кліматичних умов (наприклад, різке похолодання або низький рівень вологи в ґрунті) можуть не забезпечити належного формування азотфіксуючих симбіозів та асоціацій і відповідно не вплинути позитивно на рівень урожайності культур [16].

Згідно зі статистичними даними ймовірність позитивної дії мікробних препаратів комплексної дії у разі їх застосування становить 65–70 % випадків. У зв'язку з цим в Інституті сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва створено біопрепарати комплексної дії, які, крім бактеріального компонента, містять у своєму складі фізіологічно активні речовини біологічного походження, зокрема фітогормони. За сприятливих умов компоненти біопрепаратів діють на рослину синергічно; за несприятливих, – коли дія бактеріального компонента може бути знівельованою, на продукційний процес культури впливає фізіологічно активний компонент [15].

Впродовж багатьох років науковці вивчають особливості живлення рослин залежно від впливу ризосферних мікроорганізмів [56].

Даний напрям досліджень має особливе значення для подолання дефіциту азоту й фосфору в живленні рослин, підвищенні ефективності використання орних земель, родючості ґрунту, зменшенні грошових витрат на придбання синтетичних мінеральних добрив тощо.

Біопрепарати на основі фосфатмобілізуючих мікроорганізмів відзначаються певною антибіотичною дією і значною мірою знижують захворюваність рослин. На відміну від азотфіксуючих вони менш вибагливі до температурного режиму, рівня вологозабезпечення і кислотності, але потребують достатньої кількості органічної речовини в ґрунті [22].

Застосування ефективних композицій штамів бактерій, що фіксують азот та мобілізують фосфор, за рахунок чого рівень поширення хвороб зменшиться на 50–60 %, продуктивність зернової культури підвищиться на 20–25 % і стабілізується родючість ґрунтів праворежного Лісостепу України [13].

Застосування біопрепаратів, стимуляторів росту, хімічних препаратів уможливило підвищити урожайність і якість сільськогосподарської продукції. Результати досліджень свідчать, що використання азотфіксуючих і фосформобілізуючих біопрепаратів нового покоління під зернові, бобові та

круп'яні культури дозволяє заощадити 40–60 кг/га азоту і одержати прибавку урожаю зерна до 15–20 % [44].

Алмашова В. С., Євтушенко О. Т., Онищенко С. О., відмічають, що на сучасному етапі розвитку аграрного виробництва важливого значення набувають питання покращення родючості ґрунтів з накопиченням елементів живлення в них біологічного походження, зокрема азотовмісні сполуки, а також гумус, який є одним із головних показників родючості вирощування екологічно безпечної продукції рослинництва з мінімальним застосуванням синтетичних препаратів [1].

Позитивним з точки зору застосування біопрепаратів є протидія окремим хворобам рослин. Корисні мікроорганізми, заселивши кореневу систему, певний час стримують інфікування рослин патогенами [5]. Важливим аспектом дії цих препаратів є також підвищення стійкості рослин до несприятливих факторів довкілля – нестачі вологи, високих і низьких температур, фітотоксичної дії пестицидів, пошкодження шкідниками та ураження хворобами, що в кінцевому результаті сприяє підвищенню врожайності та поліпшенню якості продукції [75].

На сьогоднішній день постійно зростає зацікавленість у 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 [60].

Широке використання біологічних факторів в інтенсифікації сільськогосподарського виробництва має не лише екологічний ефект, але й у більшості випадків економічний пріоритет. Причому, чим складніші ґрунтово-кліматичні та погодні умови, тим важливіша роль біологізації в технологіях вирощування сільськогосподарських культур [54].

Розробка досконалої технології вирощування соняшника дасть змогу більш широко використовувати потенційні можливості даної культури в умовах правобережного Лісостепу України, що в свою чергу сприятиме

підвищенню рівня урожайності насіння. Застосування мікробних препаратів уможлиблює зменшити обсяги внесення мінеральних добрив, що є важливим резервом їх економії. Тому сьогодні використання біопрепаратів потрібно розглядати не як окремий чи додатковий агрозахід, а як невід'ємну складову прогресивних технологій виробництва сільськогосподарської продукції.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика Хмільницького району та господарства ТОВ СП «Нібулон» села Широка Гребля

Територія Хмільницького району розташована у крайній північно-західній частині Вінницької області, межуючи частково з територією Житомирської і Хмельницької областей, Літинським, Калинівським і Козятинським районами Вінницької області.

Територія району становить 1253 квадратних кілометри. До складу району входить 80 населених пунктів і місто Хмільник, як районний адміністративний центр. Хмільник є містом обласного значення і має свій виборний орган – міську раду.

Район знаходиться у південно-західній частині Українського кристалічного щита, а у фізико-географічному відношенні у двох областях Дністровсько-Дніпровської провінції і лісостепової зони України.

Територія району являє собою рівнину з південно-східним нахилом, з найвищою відміткою поверхні над рівнем моря 300 м.

Рельєф району характеризується порівняно рівною поверхнею і заляганням в основному чорноземів типових глибоких малогумусних, і суглинкових за гранулометричним складом ґрунтів.

Гідрологічна мережа району представлена рікою Південний Буг, її притоками та штучними водоймами. Найбільшими притоками Південного Бугу є Згар, Хвоста, Снивода, Бобрик. Загальна довжина річок району 135,8 км, струмків понад 500 км. На ріках і струмках створено 162 водоймища загальною площею 1326 га.

Корисні копалини району: торф, граніт, глина, пісок, радонові мінеральні води. На території району стали рідкісними і взяті під охорону 29 видів ссавців та 47 видів птахів.

Лісовкриті площі становлять 10460 га, в т.ч. держлісфонду 8095 га та

комунісіу 2365 га.

При реформуванні колективних сільськогосподарських підприємств в районі створено 12 сільгоспформувань та 80 фермерських господарств.

Площа сільськогосподарських угідь району за всіма категоріями власників землі та землекористувачів становить 101,4 тис.га., з них орні 87,1 тис.га, пасовищ 3,6 тис.га, сіножаті 2,3 тис.га, сади 1,1 тис.га. (Табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Експлікація земель Хмільницького району

Види сільськогосподарських угідь	Площа	
	тис. га	% до загального
Рілля	87,2	92,6
Сіножаті	2,3	2,4
Пасовища	3,6	3,8
Багаторічні насадження	1,1	1,2
Всього:	94,2	100,0

Село Широка Гребля знаходиться у Хмільницькому районі Вінницької області розташоване на берегах Південного Бугу, за 6 км від районного центру і залізничної станції Хмільник. Населення становить 1921 осіб.

Господарство розпочинало свою діяльність із 1400 га землі. Зараз філія господарює на землях чотирьох сільських рад і має в обробітку більше 4000 га. Землю обробляють за класичною технологією.

Дані таблиці свідчать про те, що розораність земельних площ господарства становить 98,4 %, що є вкрай негативним явищем. Оскільки науковцями доведено, що необхідно зменшувати площі орних земель і при цьому забезпечувати якісний обробіток, тобто впроваджувати інтенсивні технології при вирощуванні сільськогосподарських культур, тому господарству в першу чергу необхідно звернути увагу на це запитання.

Отже з таблиці видно що площа сільськогосподарських угідь в 2018

році як і в 2019 так і в 2020 році становить 4038,2 га. Відповідно площа ріллі в цих роках становить 3975,0 га.

Таблиця 2.2

Структура посівних площ ТОВ СП «Нібулон»

Види угідь	Роки землекористування					
	2018 р		2019 р		2020 р	
	га	%	га	%	га	%
сільськогосподарські						
угіддя – всього	4038,2	100	4038,2	100	4038,2	100
рілля	3975,0	98,4	3975,0	98,4	3975,4	98,4
багаторічні насадження	75	1,9	75	1,9	75	1,9
пасовища	142,8	3,5	142,8	3,5	142,8	3,5

Займаються у ТОВ СП «Нібулон» не лише рослинництвом. У господарстві тримають 500 голів свиней, 370 голів ВРХ. Дійне стадо налічує 113 корів англєрської (німецької) молочної швидкостиглої породи, яка має високі показники продуктивності.

Проведено реконструкцію тваринницьких приміщень. Технологічні процеси виробництва в тваринництві механізовані. За рахунок потужностей комбикормового заводу АК «Врадєвській», що також входить до складу «НІБУЛО- Ну», комбикормами забезпечуються всі підрозділи компанії, які утримують ВРХ або свиней.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови Хмільницького району

За геоморфологічним районуванням України територія області відноситься до полігенної рівнини України. В геоморфологічному відношенні територія Хмільницького району розміщена в межах Козятинської вододільної широко хвилястої рівнини та Летичівсько-літинської давньоалювіальної і водольодовикової западини.

Даний район простягається вздовж долин річок Південний Буг, Снівода, Гнилопять. Абсолютний максимум висоти над рівнем моря дорівнює 320 м.

Потенційна та ефективна родючість розповсюджених тут ґрунтів досить висока, і для більшості ґрунтів вміст гумусу в орному шарі становить 3,6-4,4 %. В цілому на території району переважають чорноземи типові і сильно реградовані, а також чорноземи опідзолені і слабо реградовані, тому ми наведемо характеристику даних ґрунтів.

Чорноземи типові за глибиною профілю та товщиною гумусованого горизонту виділяються чорноземи неглибокі (профіль до 80см, гумусований горизонт до 40см) та глибокі (гумусований горизонт 80-100см). За ступенем гумусованості вони відносяться до малогумусних.

Фізико - хімічні властивості чорноземів типових сприятливі для землеробства. Вони мають високий вміст органічної речовини в середньому 4,01%, вміст легкогідролізованого азоту становить 9,0 - 12,0 мг /100 г, запаси обмінного калію 15-20 мг/100г, запаси рухомого фосфору невисокі - 7,9-11,8 мг/100 г, що пояснюється його зв'язуванням у важкодоступну форму карбонатами.

Чорноземи реградовані займають великі масиви в Хмельницькому районі. Це чорноземи опідзолені, звільнені з під лісу і змінені в процесі сільськогосподарського використання, яке відновило в них чорноземний процес ґрунтоутворення. Тривалий вплив цього процесу забезпечив вторинне окарбоначування в минулому вилугуваних горизонтів, шляхом підняття карбонатів з ґрунтоутворюючої породи, більшу насиченість вбирного комплексу обмінним кальцієм, збільшення гумусованості, оструктурування ґрунтової маси.

Профіль цих чорноземів складається з гумусованого слабоелювійованого горизонту глибиною до 40-50 см. В межах орного шару він грудкувато пилюватий, пухкий, в підорному - грудкувато - зернистий, слабо ущільнений.

В районі опідзолені ґрунти представлені темно-сірими та чорноземами опідзоленими.

Профіль темно сірих опідзолених ґрунтів має гумусно - елювіальний горизонт глибиною 28-35 см темно - сірого кольору, ущільнений з присипкою SiO_2 . За ним іде до глибини 50-60 см гумусно - ілювіальний. Нижче розташовується ілювіальний горизонт глибиною до 35 см - бурий, дуже ущільнений, з горіхувато - призматичною структурою. Карбонати розміщені на глибині 130 -150 см.

Темно - сірі опідзолені ґрунти сформувались на лесах, але зустрічаються і на давньоалювіальних відкладах, щільних неогенових глинах і продуктах вивітрювання кристалічних порід. За гранулометричним складом переважають середньо та важкосуглинкові відміни, на півдні області зустрічаються легкоглинисті. Чорноземи опідзолені зустрічаються разом з темно - сірими опідзоленими ґрунтами. Гумусовий елювіований горизонт глибиною 35-45см, добре гумусований в орному шарі грудкувато - пилюватої структури. Гумусно ілювіальний горизонт має грудкувато - горіхувату структуру, ущільнений, досягає глибини 65 - 75 см.

Територія Хмільницького району розміщена в північно-західному агрокліматичному районі Вінницької області.

Ґрунтовий покрив і агрокліматичні умови загалом є сприятливими для розвитку сільського господарства.

Клімат помірно континентальний, з м'якою зимою і теплим відносно вологим літом. Найбільші швидкості вітру, можливі: щорічно – 20 м/с; 1 раз за 5 - 10 років – 22 - 23 м/с; 1 раз 15 - 20 років – 24 - 25 м/с. Середня (найбільша) кількість днів з: сильним вітром (>15 м/с) – 19 (46); туманами – 49 (68); заметілями – 21 (35); грозою – 32 (46); градом – 1,7 (4). Середньорічна температура повітря становить 6,7-7,0°C. Тривалість вегетаційного періоду 199-205 днів (Табл. 2.3).

У цілому клімат території характеризується великою кількістю сонячного світла, сприятливим режимом температур повітря, вологості

Таблиця 2.3

Основні кліматичні показники Хмельницького району

Кліматичні показники	Значення
Тривалість вегетаційного періоду (днів)	199-205
Сума позитивних температур (більше 0 °С)	2671-2780
Сума опадів за рік, мм	530-540
Сума опадів за період вегетації, мм	369-425
Сума опадів за квітень-жовтень, мм	320-380
Середньорічна температура повітря,	6,7-7,0
Абсолютний мінімум температури повітря, °С	-32
Абсолютний максимум температури повітря,	+38
Сума активних температур (більше 10 °С)	2320-2440
Сума ефективних температур (суми температур вище біологічного нуля >10 °С)	980-1100
Тривалість періоду зі сніговим покривом, днів	87-90
Середня глибина промерзання ґрунту, см	55-57
Тривалість безморозного періоду, днів	141-147
Переважаючий напрямок вітру	північно-

атмосферного тиску, швидкості вітру, що при наявності існуючих великих масивів широколистяних лісів обумовлює сприятливість території для рекреаційно-оздоровчого використання.

Загалом ґрунтово-кліматичні умови Хмельницького району та господарства сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур.

2.3. Схема та методика проведення досліджень

Дослідження за темою: «Удосконалення технологічних прийомів вирощування гібридів соняшнику в умовах ТОВ «Нібулон» с. Широка Гребля

Хмільницького району» проводили відповідно до плану ініціативних науково-дослідних робіт кафедри землеробства, ґрунтознавства та агрохімії.

Попередником під посів гібридів соняшника у досліді була пшениця озима. Обробіток ґрунту: дискування стерні на глибину 10-12 см, оранка на глибину 25 см. Перед оранкою внесено мінеральне добриво $N_{10}P_{26}K_{26}$. Перед посівом соняшника, під культивацію вносили карбамід.

Сівба проводилась у другій декаді квітня з нормою висіву 65 тис. 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 1 м^2 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.

Таблиця 2.4

Схема досліді

А: гібрид	В: Мінеральні добрива
НК РОКІ	Контроль (без добрив та обробки)
	$N_{20}P_{52}K_{52} + N_{46}$ (Фон)
	$N_{20}P_{52}K_{52} + N_{46}$ (Фон) + Біонорма Фосфор 2,0 л/т,
	$N_{20}P_{52}K_{52} + N_{46}$ (Фон) + Біонорма Азот 5,0 л/т
	$N_{20}P_{52}K_{52} + N_{46}$ (Фон) + Біонорма Фосфор + Біонорма Азот (2,0-5,0 л/т)
НК ДЕЛФІ	Контроль (без добрив та обробки)
	$N_{20}P_{52}K_{52} + N_{46}$ (Фон)
	$N_{20}P_{52}K_{52} + N_{46}$ (Фон) + Біонорма Фосфор 2,0 л/т
	$N_{20}P_{52}K_{52} + N_{46}$ (Фон) + Біонорма Азот 5,0 л/т
	$N_{20}P_{52}K_{52} + N_{46}$ (Фон) + Біонорма Фосфор + Біонорма Азот (2,0-5,0 л/т)

Повторність в досліді чотириразове

Закладку дослідів проводили за методикою Доспєхова (1985). Відмічались основні фази росту і розвитку рослин (за початок фази приймалась наявність її не менше як у 10 % рослин за повну-75% рослин).

Статистичний обробіток даних проводили за допомогою дисперсійного аналізу [3, 24].

Програмою цих досліджень передбачалося закласти і провести польовий дослід та лабораторні аналізи рослинних зразків за схемою поданою в таблиці 2.2.

Характеристика гібридів соняшнику

Гібрид соняшнику **НК РОКІ**. Селекція Сингента (Syngenta AG).

Технологія: класична. Потенціал врожайності, 5 т/га. Група стиглості: ранньостиглий - 90-105 днів. Найвищий показник потенціалу врожайності в ранньому сегменті. Гібрид адаптований для вирощування в усіх кліматичних зонах України. Не рекомендується загущувати посіви і зловживати азотними добривами.

Гібрид помірно інтенсивного лінолевого типу з високою енергією росту на початкових стадіях розвитку. Дуже стабільний і пластичний до строків посіву. Навіть при частих опадах і прохолодній погоді під час і після цвітіння вегетація гібрида може продовжуватися. Гібрид відмінно адаптується до строків посіву – можна сіяти в оптимально ранні строки посіву. Добре реагує на родючість ґрунту і високий агрофон.

Гібрид соняшнику **НК ДЕЛФІ**. Селекція Сингента (Syngenta AG).

Технологія: класична. Потенціал врожайності, 5 т/га. Група стиглості: середньоранній – 108-112 днів. Висота рослин – високорослий.

Гібрид помірно інтенсивного типу з відмінними показниками стійкості до хвороб та вилягання. Добре себе показує при вирощуванні на родючих ґрунтах. Має хорошу стартову енергію росту на початкових етапах органогенезу. Характерна відмінність гібрида – лимонний колір стебла і кошика під час дозрівання. При вирощуванні рекомендується

використовувати класичну технологію. Рекомендовані зони вирощування – адаптований для вирощування в усіх регіонах України.

Характеристика мінеральних добрив та біологічних препаратів

Діамофоска $N_{10}P_{26}K_{26}$. Мінеральне добриво можна вносити повною дозою завчасно, не боячись втрат азоту від вимивання. Поживні елементи рівномірно розподіляються в ґрунті завдяки вмісту всіх елементів в одній гранулі, хімічної однорідності, високої концентрації поживних речовин (більш 60%) і вирівняному гранулометричному складу. Діамофоску вигідно застосовувати в ґрунтових зонах з низьким вмістом рухомого фосфору і калію.

Діамофоска за рахунок високого вмісту легкодоступних рослинам фосфорних сполук забезпечує активний розвиток корневих систем рослин, сприяє підвищенню стійкості їх до хвороб, шкідників і несприятливих впливів зовнішнього середовища. Підвищує якісні та кількісні параметри врожаю. Володіє відмінними фізико-хімічними характеристиками, що полегшує збереження і внесення.

Карбамід – Формула: $(NH_2)_2CO$. Вміст азоту (N-46%).

Діамід вуглецевої кислоти білі кристали, добре розчинні у воді. Карбамід не є ні кислим, ні лужним.

Найбільш концентроване серед твердих азотних добрив, азот знаходиться в амідній формі, водорозчинне, повільнодіюче, безнітратне добриво з майже нейтральною реакцією.

Застосовується в системах удобрення в усіх ґрунтово-кліматичних зонах як в основне внесення, так і для підживлення. У системі удобрення ярих зернових культур вносять під передпосівну культивуацію.

Більш ефективно карбамід слід використовувати під культури з довгим вегетаційним періодом. У ґрунті амідна форма трансформується в аміачну, а пізніше – в нітратну. Процеси амоніфікації та нітрифікації

відбуваються повільно, за температур + 20°C і більше, тому азот з карбаміду більш рівномірно засвоюється рослинами впродовж вегетації – пролонгована дія добрив. Амідний азот не вимивається з ґрунту, його втрати – зовсім мінімальні.

Підживлення розчином карбаміду рекомендується проводити при температурі повітря не більше + 20°C та не менше + 10...12°C, у вечірні години або (за хмарної погоди) вдень, що забезпечує підвищення коефіцієнта використання азоту з добрива. Листкове підживлення особливо ефективне на здорових рослинах, що добре забезпечені іншими елементами живлення.

Карбамід є кращим азотним добривом для позакореневого підживлення, так як (за правильного внесення) амідний азот на 90-95% засвоюється листовою поверхнею рослин, і (що важливо) за дуже короткий проміжок часу. Листкове підживлення карбамідом рекомендується комбінувати у одному робочому розчині з пестицидами та мікродобривами, що поліпшує дію хімічних засобів і знижує вплив стрес-факторів, які викликані ними. Об'єм робочого розчину при цьому повинен бути не менше 200-250 літрів на 1 гектар.

За високої концентрації водний розчин карбаміду може спричинити опіки. Молоді рослини більш стійкі до них, а також краще використовують азот. Допустима концентрація розчину карбаміду для позакореневого підживлення 5-15 %, в залежності від культури та фази розвитку. Для зернових культур – до 15 кг/га (у фізичній вазі).

Біонорма Фосфор. Виробник: ПП НВП «Еко-Гарант», Україна.

Бактерії-біоагенти препарату, розмножуючись у ґрунті кореневої зони рослин, продукують ферменти та органічні кислоти, що перетворюють важкодоступні сполуки фосфору в легкодоступні. В результаті застосування препарату можна знизити норми внесення фосфорних добрив на 25 – 50 %, а також отримати додатковий позитивний вплив на рослини – підвищити їх стійкість до захворювань та покращити якість врожаїв в цілому. Діючим

чинником препарату є 3 високоефективні штами фосформобілізуючих бактерій та мікроміцетів.

Форма препарату: рідина. Діюча речовина: *Trichoderma harzianum*, *Bacillus amyloliquefaciens*, *Bacillus megaterium*. Норма витрати на 1 т насіння 0,5-2,0 л/т.

Ефект використання: зниження норми внесення мінеральних добрив; покращення засвоєння фосфору за несприятливих умов навколишнього середовища; накопичення в ґрунті 20 – 30 кг/га фосфору; при внесенні фосфатних добрив їх засвоюваність у перший рік зростає на 20 – 25 %; покращення транспорту фосфорних сполук в рослину.

Біонорма Азот. Виробник: ПП НВП «Еко-Гарант», Україна.

Композиція азотфіксувальних бактерій характеризується комплексною дією на рослини. Вільноживучі азотфіксатори роду *Azotobacter* здатні фіксувати атмосферний азот та накопичувати його у верхньому родючому шарі ґрунту, збагачуючи його азотом в доступній для рослин формі.

Мікроорганізми роду *Azospirillum* є асоціативними азотфіксувальними бактеріями, що колонізують ризосферу та ризоплану рослини. Фіксують атмосферний азот в безпосередній близькості до кореня, сприяють його засвоєнню рослиною, підвищують здатність коренів утримувати воду та посилюють ріст в цілому. Бактерії, що входять до складу препарату, доповнюють дію один одного, забезпечуючи найбільш ефективне накопичення сполук азоту в результаті їх біологічної азотфіксації.

Форма препарату: рідина. Діюча речовина: Вільноживучі азотфіксувальні бактерії: *Azotobacter chroococcum*, *Azotobacter vinelandii*, Асоціативні азотфіксувальні бактерії *Azospirillum brasilense*, *Azospirillum lipoferum*. Норма витрат: обробка насіння: 0,5 л на 100 кг насіння соняшнику; 5,0 л/т.

РОЗДІЛ 3

РІСТ І РОЗВИТОК ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД БАКТЕРИЗАЦІЇ НАСІННЯ ТА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ (Результати досліджень)

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

Впровадження нових сортів і гібридів соняшника не зменшує коливання врожайності насіння у зв'язку із коливанням метеорологічних умов. Під постійним або періодичним впливом несприятливих умов середовища високий біологічний потенціал продуктивності залишається нереалізованим. Ступінь негативного впливу аномального фактора на формування врожаю залежить не тільки від напруженості і тривалості його дії, але й від прояву його за етапами онтогенезу рослини. В соняшнику встановлено, що найбільш чутливою до високих температур є фаза цвітіння.

Ранньостиглі гібриди та сорти, як правило, дещо поступаються середньостиглим і середньораннім за врожайністю та олійністю насіння. Висота рослин у них сягає 135-165 см. В умовах України вони дозрівають на 6-10 днів раніше, ніж середньостиглі.

Середньоранні форми соняшнику відрізняються високою продуктивністю рослин і значним вмістом олії у насінні. Рослини заввишки 147-195 см, насінини чорні або темно-сірі з ледь помітними смужками грифельного відтінку, з темними смужками на ребрах. Більшість присутніх на ринку гібридів та сортів стійкі проти вовчка та соняшnikової молі.

Одним із найважливіших серед основних технологічних прийомів вирощування, що найбільшою мірою впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур, у тому числі і соняшнику, є оптимізація живлення рослин. Особливе значення цьому питанню слід приділяти в останні роки у зв'язку з погіршенням основних показників родючості ґрунтів, коли вони поступово виснажуються та збіднюються на вміст

елементів живлення.

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 врожайності соняшнику є здатність рослин повноцінно проходити всі фенологічні фази, що в подальшому впливає на врожайність культури. Настання фенологічних фаз та їх тривалість у значній мірі залежить від ґрунтово-кліматичних умов вегетаційного періоду.

У соняшника відмічають такі фази росту та розвитку: сходи, перша пара листя, друга пара листя, третя пара листя, утворення суцвіть, цвітіння, формування сім'янки, налив сім'янок, дозрівання сім'янок. У програмі агрометеорологічних вимірювань спостереження ведуть за такими фазами розвитку: сходи, друга пара листя, утворення суцвіть, цвітіння, дозрівання, збиральна стиглість.

Сходи. Перші сходи (фаза "а") – в окремих місцях сім'ядолі, які з'явилися на поверхні ґрунту, розгорнулися, але рядки не означились; масові сходи (фаза "б") – те саме на більшій частині ділянки, рядки означені чітко.

Друга пара листя. Поява першої пари справжнього листя. Необхідно чітко відрізнити справжнє листя від сім'ядолі.

Утворення суцвіть. Це фаза утворення "кошика", його зовнішні листочки утворюють ніби багатопроменеву зірочку серед верхнього листя.

Цвітіння. Розкрилися трубчаті квітки, які знаходяться біля краю кошика. Якщо до них доторкнутися, на пальцях залишається жовтий пилок.

Дозрівання. У середній частині кошика шкірка зернят набула властивий даному сорту колір (сірий, чорно-фіолетовий та ін.), сформувалося ядро, більша частина листя та язичкові квітки засохли, внутрішня частина кошика пожовкла. Збиральна стиглість. Підсихання тильної частини кошика.

Фенологічними спостереженнями реєструються основні фази розвитку і росту рослин, однак вони не відображають всіх складних органоутворювальних процесів, що протікають в міжфазні періоди. Весь процес органогенезу рослин проходить етапами на базі визначених стадій розвитку, тому, встановивши, на якій стадії проходить той чи інший етап органогенезу, можна потім за станом етапів органогенезу з порівняно високим ступенем достовірності судити про стадію розвитку на якій знаходиться рослина.

В умовах проведення досліджень рослини соняшнику розвивалися нормально, проходили всі етапи органогенезу. На початку вегетації рослин соняшнику на темпи настання фаз розвитку впливає кількість опадів та температурний режим. Тривалість періоду сівба-появи сходів гібридів соняшника НЕ Рокі та НК Делфі в середньому становить від 8 діб після сівби. Тривалість міжфазних періодів сходи – утворення кошиків в ранньостиглого гібриду соняшника НК Рокі залежно від варіантів досліджень тривав від 27 до 32 днів. Слід зауважити, що на контрольних ділянках, без добрив та обробки, даний показник тривав найменше і становив 27 днів. Слід відмітити, що внесення мінеральних добрив в основне удобрення та при посіві внесення карбаміду в нормі витрати впливало на тривалість даного періоду, збільшився на 1 добу і тривав 30 діб, що довше за контрольні варіанти на 1 доби.

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 у рослин ранньостиглого гібриду соняшника НК Рокі в середньому триває 37 – 43 дні. В цей період соняшник потребує досить великої кількості води. За сухої погоди, при цвітінні може спостерігатись навіть опадання квіток, що значно зменшує врожайність культури (Табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів розвитку рослин
соняшнику, діб (середнє за 2019-2020 рр.)

Варіанти досліджу	Сівба – поява сходів	Сходи – утворення кошиків	Утворення кошиків – цвітіння	Цвітіння – повна стиглість	Тривалість вегетаційного періоду
НК Рокі					
Контроль (без добрив та обробки)	8	27	18	37	90
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон)	8	30	20	38	96
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор	8	31	22	39	100
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Азот	8	31	22	41	102
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор + Біонорма Азот	8	32	24	43	107
НК Делфі					
Контроль (без добрив та обробки)	8	29	21	49	107
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон)	8	32	23	47	110
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор	8	33	26	45	112
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Азот	8	34	27	46	115
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор + Біонорма Азот	8	34	28	48	118

Найдовший період фази цвітіння-повна стиглість була відмічена на ділянках де вносились мінеральні добрива а до посіву насіння соняшника оброблялось біопрепаратами Біонорма Фосфор + Біонорма Азот – 43 дні. В результаті досліджень відмічено, що на тривалість міжфазних періодів суттєвий вплив мають бактеризація насіння біопрепаратами та внесення мінеральних добрив.

Тривалість вегетаційного періоду ранньостиглого гібриду соняшника НК Рокі тривав у межах 90-107 діб, у середньораннього гібриду соняшника Делфі даний період був довшим і тривав 107-118 днів. Обробка насіння соняшника біопрепаратами суттєво збільшила тривалість вегетації соняшника. Так, обробка насіння біопрепаратом Біонорма Азот подовжила вегетацію рослин соняшника на 5 днів, в порівнянні з контрольними ділянками. Найдовший вегетаційний період соняшника НК Делфі був відмічений на ділянках де вносились мінеральні добрива, а перед посівом проводилась бактеризація насіння біопрепаратами Біонорма Фосфор + Біонорма Азот – 118 діб (Див. табл. 3.1).

В результаті проведених досліджень можна відмітити позитивну дію проведення бактеризації насіння соняшника обох гібридів біопрепаратами, та внесення мінеральних добрив в нормі використання $N_{20}P_{52}K_{52} + N_{46}$.

Таким чином, при сівбі соняшнику особливу увагу слід приділяти технологіям обробітку ґрунту, що сприяють волого накопиченню, підготовці насіння до посіву (проведення бактеризації) внесенню мінеральних добрив, як в основне удобрення так і весняний період.

3.2. Біометричні показники рослин соняшнику залежно від бактеризації насіння та мінеральних добрив

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 лушпинності залежатиме урожайність насіння і його якість [48].

Соняшник відноситься до рослин, у стеблостої яких створюються певні повітряний, водний і світловий режими. При збільшенні висоти рослин за загущення посівів соняшника, в умовах достатнього зволоження спостерігається дія лімітуючих чинників, зокрема, світла та елементів живлення.

До найважливіших морфологічних ознак соняшника, що визначають формування його продуктивності, належать висота або довжина стебла, діаметр кошика, величина листової поверхні. Дані показники вказують на характер взаємодії між генотипом культури та умовами її вирощування, відображаючи стан розвитку рослин.

Висота рослин ранньостиглого гібриду соняшнику НК Рокі на початку вегетації (фаза 4-5 пар справжніх листків) коливалась від 24,6 до 26,2 см, тоді як висота середньораннього гібриду соняшника НК Делфі у дану фазу була меншою і коливалась від 23,3 до 25,4 см. Характеризуючи гібриди соняшника можна стверджувати, що ранньостиглий гібрид НК Рокі характеризуються швидким початковим ростом та розвитком на початкових фазах розвитку.

Найвищу висоту ранньостиглого гібриду соняшника НК Рокі та середньораннього гібриду соняшника НК Делфі у фазу 4-5 справжніх листків мали рослини у середньому за дії обробки насіння соняшника комплексно біопрепаратами Біолан Фосфор та Біолан Азот, внесення мінеральних добрив. Висота рослин була більшою за контроль на 1,6-2,1 см. З результатів досліджень відмітимо швидкий ріст у висоту соняшника гібриду НК Рокі на початкових етапах.

Активний ріст рослин соняшника був відмічений у період розвитку - бутонізація. На кінець цього періоду висота рослин контрольного варіанту гібриду НК Рокі була в межах 80,0 см., а висота середньораннього гібриду

НК Делфі була дещо меншою і становила 78,7 см. Фаза цвітіння визначалась приростом висоти рослин в середньому в 2 рази, порівняно з фазою бутонізації. У фазу повної стиглості рослини соняшника усіх дослідних варіантів досягли найбільшої висоти. Найвища висота рослин соняшника ранньостиглого гібриду НК Рокі були на ділянках де в основне удобрення вносились мінеральні добрива в дозі $N_{20}P_{52}K_{52}$, насіння соняшнику перед посівом комплексно оброблялось бактеріальними добривами Біонорма Фосфор + Біонорма Азот, а під час посіву соняшника вносились азотні добрива в нормі витрати N_{46} , рослини соняшника мали висоту за повної стиглості 176,8 см (Табл. 3.2).

Відповідну закономірність було відмічено на ділянках де був посіяний середньоранній гібрид соняшника НК Делфі. У фазу розвитку рослин соняшника повна стиглість на контрольних ділянках без внесення мінеральних добрив та бактеризації насіння висота рослин становила 155,7 см, тоді як на ділянках де проводилась бактеризація насіння соняшника перед посівом та використовувались мінеральні добрива висота рослин соняшника була в межах 170,2-180,6 см (Табл. 3.2).

В результаті проведення досліджень науковцями Гиркою А. Д., Ткаліч І. Д., Бочеваром О. В., свідчать, що висота рослин соняшнику у фазі повної стиглості була найбільша у варіантах досліду, де застосовували передпосівну обробку насіння препаратом АКМ, і варіювала в межах від 168,7 до 179,9 см. Найбільший приріст рослин у висоту був у варіанті з передпосівним внесенням в ґрунт мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ та вітастару, 3 кг/га і обробкою насіння АКМ – 16,4 см, або 10,03 % порівняно з контролем (без внесення добрив і обробки насіння) [21].

Кількість листків на рослині ранньостиглого гібриду НК Рокі коливалась від 17,2 до 28,8 шт., а кількість листків середньораннього гібриду Делфі коливалась від 18,5 до 30,6 шт. Найбільшу кількість листків

Таблиця 3.2

Висота рослин соняшнику за дії бактеризації та мінеральних добрив

(середнє за 2019-2020 рр.)

Варіанти досліджу	Фаза розвитку рослин соняшнику			
	4-5 пар справжніх листків	Бутонізація	Повне цвітіння	Повна стиглість
НК Рокі				
Контроль (без добрив та обробки)	24,6	80,0	151,2	152,5
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон)	25,8	88,2	160,0	165,4
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор	25,9	91,6	163,4	172,0
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Азот	26,0	92,0	165,8	173,5
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор + Біонорма Азот	26,2	94,3	168,0	176,8
НК Делфі				
Контроль (без добрив та обробки)	23,3	78,7	154,2	155,7
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон)	24,2	87,3	163,5	166,3
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор	25,1	88,1	168,0	170,2
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Азот	25,2	90,5	170,4	177,0
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор + Біонорма Азот	25,4	92,4	174,0	180,6

сформували рослини соняшника усіх досліджуваних гібридів при бактеризації насіння до посіву біопрепарати та внесення мінеральних добрив. Максимальний вплив на цей показник встановлено у рослин середньораннього гібриду НК Делфі, який становив 30,6 шт./росл., що більше в порівнянні з контрольними ділянками на 12,1 шт./росл (Табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Показники розвитку рослин соняшнику за дії біопрепаратів та мінеральних добрив (середнє за 2019-2020 рр).

Варіанти досліджу	Фаза розвитку рослин соняшнику			
	Кількість листків, шт./росл.	+/- до контролю	Діаметр кошика, см	+/- до контролю
НК Рокі				
Контроль (без добрив та обробки)	17,2	-	17,5	-
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон)	24,1	+ 6,9	21,8	+ 4,3
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор	25,0	+ 7,8	22,2	+ 4,7
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Азот	26,1	+ 8,9	22,3	+ 4,8
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор + Біонорма Азот	28,8	+ 11,6	23,6	+ 6,1
НК Делфі				
Контроль (без добрив та обробки)	18,5	-	17,6	-
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон)	26,8	+ 8,3	23,5	+ 5,9
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор	27,3	+ 8,8	24,4	+ 6,8
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Азот	28,0	+ 9,5	24,5	+ 6,9
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор + Біонорма Азот	30,6	+ 12,1	25,0	+ 7,4

Діаметр кошика ранньостиглого гібриду соняшника НК Рокі на контрольних ділянках був найменшим і становив 17,5 см. Внесення в основне удобрення діамофоси, бактеризація біодобрином Біонорма Азот та підживлення аміачною селітрою у фазу куцнення сприяло покращенню надходження фосфору у рослини соняшнику завдяки чому діаметр кошика збільшився на 4,3 см в порівнянні з контрольними ділянками і становила 21,8 см. Найбільший діаметр кошика гібридів соняшнику було відмічено на ділянках де крім внесення мінеральних добрив проводилась бактеризація насіння в суміші препаратами Біонорма Фосфор та Біонорма Азот, діаметр кошика гібриду соняшника НК Рокі була в межах 23,6 см, що більше за контрольні ділянки на 6,1 см, а діаметр кошика гібриду НК Делфі був на рівні 25 см, що більше за контрольні ділянки на 7,4 см (Див табл. 3.3).

Середньодобовий приріст стеблини соняшника від сходів до утворення двох пар листків становить 0,8–1,0 см, до утворення кошиків – 1,5–1,7 см, до цвітіння – 3,0–4,3 см. При збільшенні маси кошиків верхня частина стебла з кошиком у більшості сортів поникає. Кількість листків на рослині, навіть в межах одного сорту, буває різною: у ранньостиглих – 24–28 шт., середньостиглих – 28–32 шт. Перша пара листків з'являється на другу-третю добу після виходу на поверхню сім'ядоль, наступна – через кожні дві-три доби. Загибель листків (градобій), як правило, призводить до зниження урожайності насіння. Так, в наших дослідах видалення у фазі цвітіння 50 % листків зумовило зниження урожайності соняшника на 72 % [71].

Таким чином, застосування мінеральних добрив та обробка насіння біопрепаратами перед посівом при вирощуванні соняшнику є необхідними елементами технології вирощування соняшнику які сприяють 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 мінеральних добрив та біологічних препаратів на посівах соняшнику спрямовані на максимальну реалізацію біологічного потенціалу культури, якого неможливо досягти без урахування ґрунтово-кліматичних умов.

Отримання стабільних врожаїв набуває значної актуальності і є досить затратною. Це вимагає перегляду всієї концепції рослинництва і розробки стратегії адаптивної інтенсифікації рослинництва, яка базується на використанні адаптивного потенціалу всіх біологічних компонентів гібридів чи сортів та агроєкосистем.

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. Так, на контрольних ділянках врожайність насіння соняшнику ранньостиглого гібриду НК Рокі в середньому за два роки досліджень була на рівні 1,15 т/га, тоді як гібриду НК Делфі, урожайність насіння була дещо вищою і становила 1,20 т/га (Табл. 3.4).

За внесення мінеральних добрив врожайність насіння соняшнику гібриду НК Рокі була вищою на 1,18 т/га ніж на контрольних ділянках, а врожайність насіння соняшнику НК Делфі була вищою на 1,39 т/га в порівнянні з контрольними ділянками.

Таблиця 3.4

Врожайність насіння сояшнику за дії бактеризації насіння
та мінеральних добрив

Варіанти дослідів	Врожайність насіння, т/га				
	2019 р.	2020 р.	середнє	+/- до контролю	
				т/га	%
НК Рокі					
Контроль (без добрив та обробки)	1,23	1,06	1,15	-	-
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон)	2,46	2,20	2,33	+ 1,18	102,6
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор	2,62	2,34	2,48	+ 1,33	115,7
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Азот	2,64	2,38	2,51	+1,36	118,3
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор + Біонорма Азот	2,88	2,67	2,78	+ 1,63	141,7
НІР ₀₅	1,01	1,20			
НК Делфі					
Контроль (без добрив та обробки)	1,28	1,11	1,20	-	-
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон)	2,82	2,36	2,59	+ 1,39	115,8
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор	2,98	2,61	2,80	+ 1,60	133,3
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Азот	3,10	2,74	2,92	+ 1,72	143,3
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор + Біонорма Азот	3,27	2,95	3,11	+ 1,91	159,2
НІР ₀₅	1,05	1,04			

Найвищий показник урожайності насіння сояшнику був відмічений на тих ділянках де вносились в основне удобрення мінеральні добрива в дозі N₂₀P₅₂K₅₂, а перед посівом насіння сояшнику проводилась сумісна

бактеризація насіння біопрепаратами Біонорма Фосфор та Біонорма Азот, а при посіві соняшнику одночасно вносились азотні добрива в дозі N_{46} . Врожайність гібридів насіння соняшнику в середньому за два роки була в межах 2,78-3,11 т/га (Див.табл. 3.4).

Ряд авторів Гирка А. Д., Ткаліч І. Д., Бочевар О. В., та ін. у своїй праці відмічають, що внесення під передпосівну культивуацію мінеральних добрив у дозах $N_{15}P_{15}K_{15}$ та $N_{30}P_{30}K_{30}$ забезпечує підвищення урожайності соняшника на 8,76–22,58 %, додаткове використання вітастару, 2–3 кг/га – 11,29–18,59 %, передпосівна обробка насіння препаратом АКМ, або деймос – на 13,81–25,50 % [21].

Таким чином, застосування мінеральних добрив та проведення бактеризації насіння соняшнику перед посівом біологічними препаратами при вирощуванні соняшнику є необхідними основними елементами для підвищення врожайності насіння культури.

3.4. Якісні показники насіння соняшнику за дії бактеріальних препаратів та мінеральних добрив

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 агроecosистем [30].

Олійні культури мають важливе господарське значення завдяки різноманітному та широкому використанню продуктів їх переробки у різних галузях народного господарства. Надзвичайно висока харчова цінність рослинних жирів полягає в тому, що вони легко засвоюються організмом людини і є високоенергетичним продуктом.

Таблиця 3.5

Якісні показники насіння соняшнику за дії бактеріальних добрив та мінеральних добрив

Варіанти дослідів	Врожайність насіння, т/га			
	Вміст жиру, %	+/- до контролю	Вміст білку, %	+/- до контролю
НК Рокі				
Контроль (без добрив та обробки)	49,4	-	14,8	-
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон)	50,0	+ 0,2	15,1	+ 0,3
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор	50,2	+ 0,5	15,2	+ 0,4
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Азот	50,2	+ 1,2	15,2	+ 0,4
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор + Біонорма Азот	50,3	+ 0,9	15,3	+ 0,5
НК Делфі				
Контроль (без добрив та обробки)	49,4	-	14,8	-
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон)	50,1	+ 0,7	15,2	+ 0,4
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор	50,6	+ 1,2	15,3	+ 0,5
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Азот	50,6	+ 1,2	15,3	+ 0,5
N ₂₀ P ₅₂ K ₅₂ + N ₄₆ (Фон) + Біонорма Фосфор + Біонорма Азот	50,8	+ 1,4	15,4	+ 0,6

Дослідженнями встановлено, на контрольних ділянках без мінеральних добрив та біопрепаратів вміст жирів гібридів соняшнику був на рівні 49,4-50,8%. Покращення якісних показників насіння соняшнику досліджуваних гібридів відмічено на варіантах де проводилась комплексно

бактеризація насіння соняшнику біопрепаратами Біонорма Фосфор та Біонорма Азот та вносились мінеральні добрива. Так, вміст жиру ранньостиглого гібриду соняшнику НК Рокі становив 50,3%, вміст білку 15,3%. Відповідно вміст жиру гібриду соняшнику НК Делфі 50,8%, вміст білку 15,4% (Див. табл. 3.5)

Формування урожаю і його якісних показників розглядається як процес, який відбувається в ході росту та розвитку рослин за рахунок зміни фенологічних фаз і етапів органогенезу, що контролюються генетичними особливостями сорту чи гібриду фізіологічними механізмами їх реалізації, застосованими елементами технології вирощування та ґрунтово-кліматичними умовами регіону [20].

Насіння соняшнику вирощується в основному для отримання олії. Білкова частина насіння в сучасній технології використовується у вигляді шроту і шроти, реалізується на корм. Проте, білки містять всі незамінні амінокислоти і складають біля 13-20 % від маси насіння. Тому ядро соняшника слід вважати не тільки джерелом олії, але і харчових білків, які замінюють білки тваринного походження [18].

Таким чином, сумісна обробка насіння бактеріальними препаратами Біонорма Фосфор + Біонорма Азот та внесення мінеральних добрив сприяє підвищенні врожайності та якісних показників насіння гібридів соняшника.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна оцінка результатів досліджень в умовах ринкових відносин набуває великого значення. Останнім часом підвищилися ціни на мінеральні добрива, засоби захисту рослин, сільськогосподарську техніку, оплату працівникам, 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 [59].

Соняшник користується високим попитом як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку і дає змогу аграрним підприємствам отримувати високі прибутки [65].

Однією з основних проблем вирощування соняшнику в Україні є низька і нестабільна за роками врожайність. За цих умов виробництво соняшнику із високорентабельного для більшості господарств часто стає збитковим. Прибутки за врожайності соняшнику 1,0 т/га і менше не покривають витрат на його вирощування, урожай 1,5 т/га виводить виробників на середній рівень рентабельності, і лише за врожайності 2,0 т/га та більше культура забезпечує розрахунковий рівень прибутку [2].

Спрощена технологія вирощування та високий рівень прибутковості, 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% [50].

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 [51]. За рівнем рентабельності соняшник посідає одне з лідируючих місць у державі серед олійних культур. Однак для його подальшого закріплення актуальною лишається проблема підвищення врожайності [43].

Економічна ефективність вирощування соняшнику залежить від складного комплексу природно-економічних, технологічних, науково-технічних та інших факторів. Для оптимізації технології вирощування та економічної ефективності треба враховувати такі основні особливості: високий рівень вимог до умов вирощування; підвищена чутливість до гербіцидів; можливість епіфітотії збудників хвороб, що може призвести до значних втрат урожаю та погіршення якості насіння.

Для з'ясування закономірностей відображення значення польових культур, агротехнологічних прийомів їх вирощування та ролі бактеріальних та мінеральних добрив через економічні показники нами було встановлено напрямки їх змін залежно від комплексу факторів землеробства. Економічний аналіз на основі таких параметрів, як виробничі витрати, собівартість, прибутковість та рентабельність уможливив одержати багатофакторну просторову модель, що відображає залежність між генетичним потенціалом культур, інтенсивністю основного обробітку ґрунту і застосуванням бактеріальних та мінеральних добрив.

Серед основних параметрів оцінки ефективності систем землеробства, таких як економічна, господарська, екологічна, аналіз розподілу енергетичних компонентів у виробничому балансі найбільш об'єктивно відображає всі біологічні та фізичні процеси. Якщо економічні показники повністю залежать від ринкової кон'юнктури цін, суспільної значущості продукту і рівня його споживання, то енергетичні – фіксують виключно

природний стан агробіоценозу та спрямованість енергетичної наповненості об'єктів.

Показники виробничих витрат визначали за ринковою ціною матеріально-технічних ресурсів станом на червень 2019 р. Основними критеріями економічної ефективності є показники собівартості одиниці вирощеної продукції, прибуток, рентабельність. Виробничі витрати і собівартість одиниці продукції обчислювали на основі технологічних карт вирощування сої при інкрустації насіння та позакореновому підживленні рослин сполуками фосфору. Вартість отриманого врожаю обчислювали також у цінах поточного року з врахуванням середньозважених показників ринкової.

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 % [65].

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.

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 з'ясування закономірностей відображення значення польових культур, агротехнологічних прийомів їх вирощування та ролі бактеріальних та мінеральних добрив через економічні показники нами було встановлено напрямки їх змін залежно від комплексу факторів землеробства.

Економічний аналіз на основі таких параметрів, як виробничі витрати, собівартість, прибутковість та рентабельність уможливив одержати багатфакторну просторову модель, що відображає залежність між генетичним потенціалом культур, інтенсивністю основного обробітку ґрунту і застосуванням бактеріальних та мінеральних добрив.

Серед основних параметрів оцінки ефективності систем землеробства, таких як економічна, господарська, екологічна, аналіз розподілу енергетичних компонентів у виробничому балансі найбільш об'єктивно відображає всі біологічні та фізичні процеси. Якщо економічні показники повністю залежать від ринкової кон'юнктури цін, суспільної значущості продукту і рівня його споживання, то енергетичні – фіксують виключно природний стан агробіоценозу та спрямованість енергетичної наповненості об'єктів. Для характеристики економічної ефективності вирощування соняшника 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.

Показники виробничих витрат визначали за ринковою ціною матеріально-технічних ресурсів станом на червень 2019 р. Основними критеріями економічної ефективності є показники собівартості одиниці вирощеної продукції, прибуток, рентабельність. Виробничі витрати і собівартість одиниці продукції обчислювали на основі технологічних карт вирощування сої при інкрустації насіння та позакореновому підживленні рослин сполуками фосфору. Вартість отриманого врожаю обчислювали також у цінах поточного року з врахуванням середньозважених показників ринкової.

Окупність затрат – це величина, яка показує, скільки одержано продукції в грошовому виразі на кожну гривню, вкладену (витрачену) на виробництво цієї продукції:

$$OЗ = \frac{УЧП}{ВЗ};$$

де ОЗ – окупність затрат, грн.;

УЧП – умовно чистий прибуток, грн.; В

З – виробничі затрати, грн.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність технологічних прийомів вирощування
соняшника гібриду НК Делфі в розрахунку на 1 га
(середнє за 2019-2020 рр.)

Показники	Варіанти				
	1	2	3	4	5
Урожайність, т	1,20	2,59	2,80	2,92	3,11
Приріст урожайності, т	-	1,39	1,60	1,72	1,91
Ціна реалізації, грн./т	11000	11000	11000	11000	11000
Вартість валової продукції, грн.	13200	28490	30800	32120	34210
Вартість приросту урожаю, грн.	-	15290	17600	18920	21010
Виробничі затрати, грн.	8000	11200	11250	11250	11300
Собівартість 1 т. насіння, грн.	6667	4324	4018	3853	3633
Умовно чистий прибуток, грн.	5200	17290	19550	20870	22910
Рівень рентабельності, %	65,0	154,4	173,8	185,5	202,7

Відповідно до результатів проведених нами досліджень проведено оцінку економічної ефективності застосування різних норм мінеральних

добрив та позакореневого підживлення рослин соняшнику. Результати цих досліджень представлено в таблиці 4.1

При вирощуванні соняшника у варіантах де вносились мінеральні добрива та проводилась бактеризація насіння соняшника умовно чистий прибуток становив 17290–22910 грн/га, а собівартість 1 т/га насіння була в межах 4324- 3633 грн.

Найвищий умовно чистий прибуток, при вирощуванні соняшнику гібриду НК Делфі – 22910 грн./га, отримано на ділянках де в осінній період вносились діамфоска $N_{20}P_{52}K_{52}$, насіння соняшника перед посівом оброблялось сумісно біопрепаратами Біонорма Фосфор + Біонорма Азот, а весною одночасно з посівом вносився карбамід N_{46} , відповідно рівень рентабельності становив 202,7%, тоді як на контрольних ділянках даний показник був у межах 65,0%.

ВИСНОВКИ

1. Тривалість вегетаційного періоду ранньостиглого гібриду соняшника НК Рокі тривав у межах 90-107 діб, у середньораннього гібриду соняшника Делфі даний період був довшим і тривав 107-118 днів.

2. Найвищу висоту ранньостиглого гібриду соняшника НК Рокі та середньораннього гібриду соняшника НК Делфі у фазу 4-5 справжніх листків мали рослини у середньому за дії обробки насіння соняшника комплексно біопрепаратами Біолан Фосфор та Біолан Азот, внесення мінеральних добрив. Висота рослин була більшою за контроль на 1,6-2,1 см.

3. Кількість листків на рослині ранньостиглого гібриду НК Рокі коливалась від 17,2 до 28,8 шт., а кількість листків середньораннього гібриду Делфі коливалась від 18,5 до 30,6 шт. Найбільша кількість листків сформували рослини соняшника усіх досліджуваних гібридів при бактеризації насіння до посіву біопрепарати та внесення мінеральних добрив. Максимальний вплив на цей показник встановлено у рослин середньораннього гібриду НК Делфі, який становив 30,6 шт./росл., що більше в порівнянні з контрольними ділянками на 12,1 шт./росл.

4. Найбільший діаметр кошика гібридів соняшнику було відмічено на ділянках де крім внесення мінеральних добрив проводилась бактеризація насіння в суміші препаратами Біонорма Фосфор та Біонорма Азот, діаметр кошика гібриду соняшника НК Рокі була в межах 23,6 см, що більше за контрольні ділянки на 6,1 см, а діаметр кошика гібриду НК Делфі був на рівні 25 см, що більше за контрольні ділянки на 7,4 см.

5. Підвищений показник урожайності насіння соняшнику був відмічений на тих ділянках де вносились в основне удобрення мінеральні добрива в дозі $N_{20}P_{52}K_{52}$, а перед посівом насіння соняшнику проводилась сумісна бактеризація насіння біопрепаратами Біонорма Фосфор та Біонорма Азот, а при посіві соняшнику одночасно вносились азотні добрива в дозі N_{46} . Врожайність гібридів насіння соняшнику в середньому за два роки була в межах 2,78-3,11 т/га

6. Найвищий умовно чистий прибуток, при вирощуванні соняшнику гібриду НК Делфі – 22910 грн./га, отримано на ділянках де в осінній період вносились діаміфоска $N_{20}P_{52}K_{52}$, насіння соняшника перед посівом оброблялось сумісно біопрепаратами Біонорма Фосфор + Біонорма Азот, а весною одночасно з посівом вносився карбамід N_{46} , відповідно рівень рентабельності становив 202,7%, тоді як на контрольних ділянках даний показник був у межах 65,0%.

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 (ранньостиглий НК Рокі, середньоранній НК Делфі), які характеризуються стійкістю до посух та хвороб, здатні давати гарний та якісний врожай насіння.

2. Для отримання високих урожаїв насіння соняшнику слід в основне удобрення внести мінеральні добрива в дозі $N_{20}P_{52}K_{52}$, перед посівом соняшнику провести бактеризацію насіння біопрепаратами Біонорма Фосфор + Біонорма Азот, а під час посіву внести азотні добрива в дозі N_{46} , що сприятиме отриманню врожайності насіння гібридів соняшнику НК Рокі і НК Делфі на рівні 2,78-3,1 т/га.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алмашова В. С., Євтушенко О. Т., Онищенко С. Агроекологічне обґрунтування вирощування гороху овочевого із застосуванням біологічного препарату Ризоторфін. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2020. №1. С. 3–5.
2. Анішин Л. В. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України. Пропозиція. 2004. № 10. С. 48
3. Бабич А. О. Методика проведення дослідів у кормовиробництві. За ред. Бабича А. О. Вінниця. 1996. 196 с.
4. Балюка С. А., Мірошниченка М. М. Системи удобрення сільськогосподарських культур в землеробстві початку ХХІ століття: монографія Київ. Альфа-стевія. 2016. 400 с.
5. Білітюк А. П., Скуратівська О. В., Писаренко П. В. Біологізація технологія – засіб підвищення урожаїв і якості зерна. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2007. № 3. С. 92–98.
6. 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.
7. Бутенко А. О. Сортові особливості формування урожаю соняшнику в умовах північносхідної України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. Харків. 2005. 20 с.
8. Бучинський І. Захист соняшнику від шкідників і хвороб. Агроном. 2019. №2 (64). С.118–120.
9. Вавринович О. В., Качмар О. Й. Вплив систем удобрення на формування забур'яненості зернобобових культур в короткоротаційних сівозмінах. Агропромислове виробництво Полісся. 2014. Вип. 7. С. 11–15.

10. Вавринович О. В. Качмар О. Й. Вплив систем удобрення і вапнування на потенційну забур'яненість ґрунту. Вісник Львівського національного аграрного університету. 2014. № 18. С. 93–98. (Серія "Агрономія").
11. Васильев Д. С. Агротехника подсолнечника. Москва: Колос. 1983. 197 с.
12. Васильев С. М., Акоюн А. В. Цикличность климатических факторов в оценке динамики урожайности зерновых культур на орошаемых землях. Научный журнал КубГАУ. 2011. № 65 (01). С.1–14.
13. Власюк О. С. Вплив удобрення на ефективність обробки мікробними препаратами насіння та посівів ячменю ярого. Зернові культури. Том 4. № 1. 2020. С. 80–86.
14. Волкогон В. В. Мікробіологія у сучасному аграрному виробництві. Сільськогосподарська мікробіологія. 2005. № 1–2. С. 6–29.
15. Волкогон В. В., та ін. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика. Київ: Аграр. наука. 2006. 312 с.
16. Волкогон В. В. Мікробні препарати у землеробстві України. Посібник укр. хлібороба. 2016. Т. 1. С. 248–251.
17. Волкогон В. В., та ін. Методологія і практика використання мікробних препаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Київ: Аграр. наука, 2011. 156 с.
18. Гаврилюк М. М., Салатенко А. В., Чехов М. І., та ін. Олійні культури в Україні. Навчальний посібник. 2-ге вид. перероб. і допов. К. Основа. 2008. 420 с.
19. 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.
20. Ганхур, В. В., Єремко, Л. С., Ласло, О. О. Вплив сучасних регуляторів росту рослин на урожайність насіння соняшника. Збірник наукових практик науково-практичної конференції професорсько викладацького відповідно до Полтавської державної аграрної академії за підсумками науково-дослідної

- роботи в 2018 році (м. Полтава, 16–18 травня 2019 року). Полтава: РВВ ПДАА. С. 56-60.
21. Гирка А. Д., Ткаліч І. Д., Бочевар О. В., та ін. Ріст, розвиток і формування урожайності соняшника під впливом регуляторів росту та удобрення. *Зернові культури*. 2018. Том 2. № 2. С. 301–308.
22. Гриник І. В., Патица В. П., Шкатула Ю. М. Мікробіологічні основи підвищення врожайності та якості зернових культур. *Вісн. Полтавської держ. аграр. акад.* 2011. № 4. С. 7–11.
23. Десятник Л. М., Шевченко М. С., Швець Н. В., Шевченко С. М. Ефективність використання добрив у сівозміні залежно від способів основного обробітку ґрунту. *Зернові культури*. 2018. Том 2. № 2. С. 324–329.
24. Доспехов Б.А. *Методика полевого опыта*. М. Агропромиздат. 1985. 323с.
25. Дранищев Н. И., Решетняк Н. В., Овчаренко В. Е. Подзимние посевы подсолнечника. *Земледелие*. 2006. № 5. С. 18–19.
26. Дубицька А. О., Качмар О. Й., Дубицький О. Л., Вавринович О. В. Вплив екологічно безпечних систем удобрення пшениці озимої на біологічну активність ґрунту в умовах зміни клімату. *Зернові культури*. Том 3. № 2. 2019. С. 331–336.
27. Єременко О. А., Тодорова Л. В., Покопцева Л. А. Вплив погодних умов на проходження та тривалість фенологічних фаз росту та розвитку олійних культур. *Таврійський науковий вісник*. 2018. №2. С.15–24.
28. Забарна Т. А. Динаміка густоти стояння та виживаність сої залежно від позакореневих підживлень в умовах Правобережного лісостепу України. *Сільське господарство та лісівництво*. 2019. Вип.14. С. 88–95.
29. Іващенко О. О. Сучасні проблеми гербології. *Вісник аграрної науки*. 2004. №3. С. 27–29.
30. Іутинська Г. О. Мікробні біотехнології для реалізації нової глобальної програми забезпечення сталого розвитку агросфери України. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 2. С.149–155.

31. Каленська С., Каленський В., Качура І., Гончар Л., Матвієнко А. (2014). Роль добрив та регуляторів росту у покращенні стійкості озимої пшениці до стресу та врожайності, Nährstoff - und Wasserversorgung der Pflanzbestände unter den Bedingungen der Klimaerwärmung: Internationale Wissenschaftliche Konferenz, 65-71.
32. Караджева Л. В., Нагирняк П. Л., Бучугану М. И. Сроки сева и поражения подсолнечника болезнями. Масличные культуры. 1983. №2. С. 21–22.
33. Качмар О. Й. та ін. Науково обґрунтовані короткочасні сівозміни для Карпатського регіону. Вісник Агрофорум. 2016. № 3 (26). С. 35–39.
34. Кириченко В. В. Олійні культури. Насінництво. 2007. № 1. С. 6–8.
35. Коваленко О. А., Федорчук М. І., Нерода Р. С., Донець Л. Я. Вирощування соняшника за використання мікродобрив та бактеріальних препаратів. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2020. №2. С. 27–35.
36. Козар С. Ф., Євтушко Т. А., Нестеренко В. М. Вплив речовин різного хімічного складу на життєздатність діазотрофів на насінні сільськогосподарських культур. Сільськогосподарська мікробіологія. 2017. Вип. 25. С. 10–17.
37. Кирнасовская Н. В. Региональная оценка и районирование агроклиматических ресурсов на территории Украины с учетом продуктивности подсолнечника : автореф. дис. канд. геогр. наук : 11.00.09 – Метеорология, климатология, агрометеорология. Одесский гос. экологический ун-т. Одесса, 2003. 21 с.
38. Корнійчук М. С. Моніторинг фітосанітарного стану польових культур в технологічних дослідах. Землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник. 2017. Вип. 1. С. 93–97.
39. Когут І. М., Валентюк Н. О., Щетінікова Л. А. Формування продуктивності соняшнику залежно від густоти стояння рослин в умовах

Південного Степу України. Таврійський науковий вісник. 2020. № 112. С. 93–98.

40. Кохан А. В., Лень О. І., Самойленко О. А. Наслідки насичення сівозмін соняшником. Агроном. №3 (65). 2019. С. 112–114.

41. Кохан А. В., Тоцький В. М., Лень О. І., Самойленко О. А. Урожайність соняшнику залежно від погодних умов та гібридного складу. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2020. Вип. 28. С. 164–172.

42. Краевский А. Н. Альтернативная технология возделывания подсолнечника. Науч.-тех. бюл. Ин-та масличных культур УААН. 2009. Вып. 14. С. 167–171.

43. 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. 82–86.

44. Лапа І. В. Камінський В. Ф., Смоляр М. І. Продуктивність гороху залежно від дози і співвідношення мінеральних добрив. Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. Київ, 1996. Вип. 1. С. 221–227.

45. Лебідь Є. М., Коваленко В. Ю., Чабан В. І. Родючість чорнозему звичайного північного Степу за використання побічної продукції стерньових культур у сівозміні. Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвід. темат. наук. зб. Харьков. 2006. Т. 3. С. 78–80.

46. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: Українські технології, 2006. 730 с.

47. Лукомец В. М., Пивень В. Т., Тишков Н. М. Болезни подсолнечника. BASF, 2011. 210 с.

48. 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.

49. Маслійов С. В., Шевченко А. М., Степанов В. В., Бугайов О. В. Вплив різних агротехнічних прийомів на вирощування післяукісного соняшнику в умовах Луганської області. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018. №4. С. 24–29.
50. Миронова Н.М. Напрямки зниження та шляхи вдосконалення структури виробничих витрат. Таврійський науковий вісник. 2006. Вип. 44. С. 326–333.
51. Михайленко І. В. Економіко-технологічні аспекти підвищення конкурентоспроможності виробництва зерна і насіння кукурудзи в умовах зрощення півдня України. Таврійський науковий вісник. 2012. № 78. С. 32–35.
52. 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.
53. Носко Б. С. Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив. Київ: Урожай, 1990. 220 с.
54. Патыка В. Ф. Микробиологические препараты в системе земледелия. Вісник аграрної науки. 1999. № 1. С. 18–23.
55. 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.
56. Пирог Т. П., Палійчук О. І., Іутинська Г. О., Шевчук Т. А. Перспективи використання мікробних поверхнево-активних речовин у рослинництві. *Mikrobiol. Z.* 2018. 80 (3): 115–135, Ukrainian. doi: <https://doi.org/10.15407/microbioly 80.03.115>.
57. Пінковський Г. В. Вплив строків сівби та густоти стояння соняшнику на водний режим ґрунту в Правобережному лісостепу України. НУБіВ. Рослинництво та ґрунтознавство. Вип. 10. №2. 2019. С. 34–40.

58. Поляков О. І., Рожкова В. У., Нікітенко О. В. Агроприйоми вирощування високоолеїнового соняшнику. Пропозиція. 2013. № 11. С. 31–35.
59. Пузік В. К., Свирідов А. М., Олійник О. В. та ін. Технології і витрати на вирощування польових сільськогосподарських культур в умовах Лісостепу України: посібник. Харків. ХНАУ. 2010. С. 213.
60. 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.
61. Риженко А. С. Формування урожайності соняшнику в північній частині Лісостепу України залежно від густоти стояння рослин. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2020. Вип. 28. С. 112–121.
62. Савранчук В. В., Андрієнко А. Л., Семеняк І. М. Шляхи підвищення урожайності та оптимізація технології вирощування соняшнику в Степу України. Посібник українського хлібороба. 2011. С. 164–184.
63. Сало І. А., Попов О. П. Сучасний стан галузі рослинництва в Україні. Вісник аграрної науки. 2019. №9 (798). С. 80–87.
64. Семигненко П. Г., Рігер, А. Н., Кондратєв В. І. Рекомендации по посеву и уходу за подсолнечником. Краснодар. 1995. 46 с.
65. 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.
66. Смірнов В. В., Патица В. П., Підгорський В. С. Мікробні біотехнології в сільському господарстві. Агроєкологічний журнал. 2002. № 3. С. 3–9.
67. Танчик С. П., Миколенко Я. О. Вплив систем основного обробітку ґрунту на вміст доступної вологи та продуктивність кукурудзи в Правобережному Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2017. № 4. С. 12–16.
68. Танчик С. П., Шашков Є. О., Павлов О. С. Водоспоживання та продуктивність сої залежно від ширини міжрядь та густоти стояння у

- Правобережному Лісостепу України. Науковий вісник НУБіП України. Серія: Агронія. 2018. № 294. С. 83–89.
69. Ткаліч І. Д., Ткаліч Ю. І., Кохан А. В. Вплив способів сівби, прийомів догляду і добрив на врожайність насіння соняшнику в Степу. Бюл. Інту сіл. господарства степ. зони НААН України. Дніпропетровськ, 2012. № 2. С. 128–132.
70. Ткаліч І. Д., Гирка А. Д., Бочевар О. В., Ткаліч Ю. І. Агротехнічні заходи підвищення урожайності насіння соняшника в умовах Степу України. Зернові культури. Том 2. № 1. 2018. С. 44–52.
71. Ткалич И. Д., Ткалич Ю. И., Рычик С. Г. Цветок солнца (основы биологии и агротехники подсолнечника): монографія. Новая ідеологія. 2011. 172 с.
72. Третьякова С. О., Сержук О. П., Єремєєва О. А., Терещенко Ю. Ф. Вплив фомопсису на формування рівня врожайності насіння гібридів соняшнику. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2020. Вип. 28. С. 147–155.
73. Федорчук М. І., Ковальов М. А. Продуктивність гібридів соняшнику високолейного типу залежно від густоти стояння. Агроном. №2 (64). 2019. С.108–110.
74. Чабан В. І., Подобед О. Ю., Кротінов І. В. Особливості акумуляції мікроелементів рослинами соняшнику залежно від рівня мінерального живлення в умовах Степової зони. Зернові культури. 2017. Том 1. № 2. С. 334–344.
75. Шамохіна С. Ф., Христенко С. І. Перспективи застосування бактеріальних препаратів у біологічному землеробстві. Вісник аграрної науки. 1997. № 3. С. 10–12.
76. Ярошко М. Вирощування соняшнику в умовах посухи. Агроном. 2012. Вип. 4. С. 8–90.

ДОДАТКИ

Додатки

