

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

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

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства
та ґрунтознавства,
к. с.-г. н., доцент
_____ Олександр МИЦІК

«_____» _____
20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД
ІНКРУСТАЦІЇ НАСІННЯ МІКРОБНИМИ ПРЕПАРАТАМИ В УМОВАХ
ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ШИРОКЕ»
КРИВОРІЗЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Здобувач _____ Артем ШМАТОК

Керівник кваліфікаційної роботи,
доктор с.-г. наук, професор _____ Юрій ТКАЛІЧ

Консультанти:
з економіки
професор _____ Ігор ПРИХОДЬКО

з охорони праці
доцент _____ Олексій ДЕРКАЧ

Дніпро – 2023

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра загального землеробства та ґрунтознавства
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства

к. с.-г. н., доцент

Олександр МИЦІК

« _____ » _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувача
другого (магістерського) рівня вищої освіти
Шматка Артема Анатолійовича

1. Тема роботи: «Формування продуктивності соняшнику залежно від інкрустації насіння мікробними препаратами в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Широке» Криворізького району Дніпропетровської області»

2. Термін подачі здобувача вищої освіти завершеної роботи на кафедру
“ _____ ” _____ 2023 р.

3. . Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – товариства з обмеженою відповідальністю *«Широке» Криворізького району Дніпропетровської області.*
- сільськогосподарська культура – соняшник

4. Перелік завдань, які виконуються в роботі:

- встановити технологічні моменти інкрустації насіння соняшнику мікробними препаратами;
- зробити порівняльний аналіз економічної ефективності інкрустації насіння соняшнику;
- зробити висновки і надати рекомендації виробництву

5. Перелік ілюстративного матеріалу:

- рисунок впливу мікробних препаратів на схожість і енергію проростання насіння соняшнику;

- таблиця впливу мікробних препаратів на площу листової поверхні і гібридів соняшнику висоту рослин;
- таблиця параметрів продуктивності гібридів соняшнику залежно від обробки насіння мікробними препаратами
- таблиця урожайності гібридів соняшнику;
- таблиця економічної ефективності вирощування соняшнику.

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх:

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка	Ігор ПРИХОДЬКО	
2	Охорона праці	Олексій ДЕРКАЧ	

7. Дата видачі завдання: « ____ » _____ 20__ р.

Керівник
кваліфікаційної роботи _____ Юрій ТКАЛІЧ

Завдання прийняв до виконання _____ Артем ШМАТОК

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Літературний огляд – обґрунтування теми. Характеристика господарства	01.04.2023 – 30.04.2023	виконано
2.	Продуктивність соняшнику в залежності від варіантів досліду	01.10.2023 – 30.10.2023	виконано
3.	Економіка	15.10.2023. – 30.10.2023	виконано
4.	Охорона праці	15.10.2023. – 30.10.2023	виконано
5.	Письмове і технічне оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	01.11.2023. – 15.11.2023	виконано

Здобувач _____ Артем ШМАТОК

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Юрій ТКАЛІЧ

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ (ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ Й РОЗВИТКУ РОСЛИН СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ).....	8
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
2.1. Об'єкт і предмет досліджень	20
2.2. Умови проведення досліджень.....	20
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	29
3.1. Схема досліду.....	29
3.2. Методика і технологія вирощування культури у досліді.....	29
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	31
4.1. Особливості росту і розвитку рослин соняшнику під впливом бактеризації насіння.....	31
4.2. Урожайність та олійність насіння соняшнику залежно від передпосівної обробки мікробними препаратами.....	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	38
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	40
6.1. Охорона праці при застосуванні хімічних речовин.....	40
6.2. Вимоги техніки безпеки при проведенні протруювання насіння	44
6.3. Аналіз виробничого травматизму в господарстві.....	46
6.4. Покращення роботи по охороні праці та усунення їх недоліків ...	46
ВИСНОВКИ	48
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	49
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50
ДОДАТКИ.....	55

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи: Формування продуктивності соняшнику залежно від інкрустації насіння мікробними препаратами в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Широке» Криворізького району Дніпропетровської області.

Мета роботи: встановлення особливостей росту, розвитку та формування продуктивності соняшнику залежно від застосування мікробних препаратів в умовах Північного Степу України.

Завдання досліджень: вивчити особливості формування врожаю, його структури та якості насіння соняшника залежно від мікробних препаратів; визначити економічну ефективність їх застосування при вирощуванні культури.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел, додатків. Загальний обсяг роботи 56 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 12 таблиць, 2 рисунка та 2 додатка. Список використаних джерел складається з 54 найменувань.

Результатами дослідження встановлено, що гібрид соняшнику Златсон виявився більш врожайним порівняно з гібридом Гусяр, оскільки показники цього параметру коливалися в середньому за роки досліджень у межах 2,52–2,80 т/га. За рахунок застосування мікробних препаратів можна підвищити урожайність насіння соняшнику в середньому на 0,15–0,31 т/га або на 6–14 %. Економічне оцінювання результатів наших досліджень показало, що умовно чистий прибуток у варіанті при застосуванні мікробних препаратів на 2660 грн. більший за контроль. При застосуванні Азотофіту і Поліміксобактерину рівень рентабельності виробництва на 104% вищий порівняно з контрольним варіантом.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: СОНЯШНИК, ГІБРИДИ, МІКРОБНІ
ПРЕПАРАТИ, ПРОДУКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Інтенсифікація аграрного виробництва, односторонньо орієнтована на хімізацію, сприяла забрудненню навколишнього середовища, а екстенсивне використання сільськогосподарських угідь, незбалансованість внесення і винесення органічної речовини в ґрунті призвели до того, що щорічні втрати гумусу становлять близько 41,8 млн. т.

Повноцінне використання генетичного потенціалу сучасних сортів і гібридів польових культур за рахунок впровадження нових технологій поки що не досягло високого рівня в основному через відсутність відпрацьованих технологій біологічного землеробства. Це стосується не тільки просапних, а і зернових колосових культур, по яких в літературі є багато різних рекомендацій як науковою, так і рекламного характеру.

За оцінками багатьох дослідників хімізація, сприяла забрудненню навколишнього середовища, а екстенсивне використання сільськогосподарських угідь, в світі дуже велике, і з чого не добирають біля 30% врожаю різних культур. Навіть строге виконання рекомендацій провідних фірм і наукових установ не вирішує повністю суть проблеми, в зв'язку з тим, що трудно врахувати складну взаємодію культурних рослин з ґрунтом в різних ґрунтово-кліматичних умовах зовнішнього середовища, навіть при використанні позицій точного землеробства.

В останні роки ці фактори ще більше посилюються в зв'язку з значним різноманіттям обробітку ґрунту, набором культур в короткоротоційних сівоzmінах, розширенням асортименту добрив, пестицидів та ін. і недостатнього їх взаємодії, доцільності.

У господарствах все більше розповсюджуються технології, які дозволяють вирішувати проблему управління найважливішими біосферними процесами, які закладені природою: фосфатмобілізація, азотфіксація, синтез ґрунтовими мікроорганізмами біологічно активних речовин, антагонізм мікроорганізмів до фітопатогенів, здатних добре впливати на імунітет і

фізіологічний стан рослин, викликати епізоотії у шкідників сільськогосподарських культур.

Мінімалізація землеробства привела до спрощення обробітку ґрунту, підвищення забур'яненості полів і збільшення хімічного навантаження, що обумовило зниження врожайності культур, падіння технологічності і якості землеробства.

Активізація мікробно-рослинної взаємодії є важливим фактором підвищення продуктивності агрофітоценозу, але в сільськогосподарському виробництві використовується неналежним чином. Тому необхідна багато масштабна біологізація агротехнологій вирощування культур для забезпечення умов реалізації природних процесів.

У зв'язку з цим тема кваліфікаційної роботи є актуальною, вона спрямована на визначення ефективності біологічних препаратів при вирощуванні соняшнику в умовах Північного Степу України.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

(ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ Й РОЗВИТКУ РОСЛИН СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ)

Останнім часом, у зв'язку з успіхами в селекції рослин, значно поширився асортимент різних за вегетаційним періодом біотипів гібридів. Вони відрізняються від тих, що вирощувалися раніше, більшою скоростиглістю, меншою висотою, підвищеною стійкістю проти вилягання, хвороб, затінення, вищою урожайністю та якістю продукції [2].

Також поновлена система машин і знарядь для вирощування соняшника. У виробництві широко використовується нове покоління гербіцидів для знищення бур'янів, удосконалена система удобрення, обробітку ґрунту, захисту рослин від шкідників та хвороб. Але всього цього недостатньо для подальшого зростання урожайності, зниження собівартості продукції, яка залишається трудомісткою і дорогою. Потрібен пошук нових засобів зниження енерговитрат при вирощуванні даної культури [8].

Дуже часто поняття різних інтенсивних технологій не зовсім обґрунтовано подають характеристики типу: ресурсозберігаючих, вологозберігаючих, біологічних, ґрунтозахисних, енергозберігаючих, зональних, біологізованих, матеріалонемістких, адаптивних, тощо [14, 15].

Землеробство має інтенсивно здійснюватися на основі як найповнішого використання просторових (сонячна радіація, клімат) факторів продуктивності при однаковій ефективності геологічного (ґрунтово-водні ресурси) біологічного накопичення рослин [4, 7].].

Одним із найкращих напрямків глобального сільського господарства є перехід від екстенсивних методів, які вдало поєднують елементи збереження, інтенсифікації та біологізації сільськогосподарських ресурсів, до інтенсивної адаптації до різних кліматичних умов, ґрунтів, географічного положення та економічних умов. виробничі можливості. Все це відповідає характеру адаптивного (ландшафтного) сільськогосподарського виробництва [5, 13,].

Застосування принципу адаптації до потреб рослин і умов навколишнього середовища надає найбільші можливості для сільськогосподарського виробництва [18]. Для цього параметри рослини повинні максимально відповідати умовам навколишнього середовища і її необхідно постійно вдосконалювати, підбираючи різні прийоми агротехніки, висаджуючи насіння та покращуючи структуру посівів. Особливо це стосується соняшнику [6, 36].

Хоча технологія вирощування соняшнику (добрива, хімічний захист рослин, сушіння) забезпечує високий урожай насіння, але посилює забруднення біоценозу та процеси деградації гумусу. Найбільш успішним вирішенням проблеми є ефективне й оптимальне використання біологічного потенціалу ґрунту та оптимізація взаємодії рослин і бактерій під час агрофітоценозу.

Основна частина ґрунтової біоти – рослинні мікроорганізми (бактерії, гриби, водорості, актиноміцети). Із тваринних мікроорганізмів слід відмітити жгутикові, корененіжки, інфузорії. До ґрунтової фауни відносяться також черв'яки, комахи, павуки, землерийки. Продукти метаболізму всіх цих специфічних угруповань мікроорганізмів і ґрунтової фауни позитивно впливають на окультурювання ґрунту. Особливо небезпечно порушувати цю біоценотичну взаємодію в галузі сільського господарства [9].

Активізувати агрономічно-корисні мікробні процеси у ризосфері рослин можна двома способами: внесенням у ґрунт органічних та мінеральних добрив, які оптимізують діяльність аборигенної мікрофлори, та за рахунок збагачення високоефективними штаммиазотфіксуючих, фосфатмобілізуючих мікроорганізмів, продуцентами та абіотичними речовинами [22].

Підвищення збору біологічного азоту за рахунок посилення азотфіксації небобовими культурами стало можливим зараз в зв'язку з піднесенням на новий рівень досліджень в галузі розробки більш досконалих форм інокулянтів, які дозволяють поєднувати процес інокуляції з

інкрустацією пестицидами, добривами та мікроелементами і які володіють високими азотфіксуючими і конкурентоспроможними властивостями, що дозволяють їм витискувати місцеві популяції бактерій [11]. Крім того, ці бактерії краще пристосовані до несприятливих умов середовища – жару, холоду, високої концентрації пестицидів, вони більш економно витрачають вуглеводи, що веде до зниження енергетичних витрат на процес азотфіксації [10].

У степах соняшник вирощують в умовах антропогенного впливу на навколишнє середовище та агрофітоценозів. Велика кількість повідомлень свідчить про те, що необережне використання надмірної кількості добрив негативно впливає на ґрунт і рослини, що спонукає до пошуку альтернатив їх обмеженому використанню [17, 18]. Через безсистемне застосування агрохімікатів порушується дія різних груп мікроорганізмів. Поглинання добрив значно підвищується в біологічно активних ґрунтах [28].

Органічне землеробство – це повна або часткова відмова від використання хімікатів. Проте проблема збалансованого живлення рослин та підтримання необхідного рівня поживних речовин у ґрунті залишається актуальною та потребує вдосконалення [22].

У рослинництві дешеві та високоефективні біологічні засоби оптимізації азотного режиму наразі залишаються поза увагою через сидерати, бактеріальні та органічні добрива, які створюють високу азотну буферність ґрунту та здатні до саморегуляції азотний режим [26, 12].

Крім посилення важливої ролі органічних добрив, нерідкі випадки відмови від використання мікроелементів і мінеральних добрив при переході на біологічні способи ведення сільського господарства. Доза їх вживання повинна бути мінімальною, оптимальною для забезпечення сталої продуктивності сільського господарства, екологічної чистоти навколишнього середовища, поживності та продуктів харчування. За дослідженнями деяких вчених, це можна зробити, зменшивши дози мінеральних добрив, рекомендовані для інтенсивного землеробства, на 32-42 % [39, 15].

Безперечно, порівняно зі зерновими культурами соняшник менш чутливий до внесення добрив. За даними Інституту зерновиробництва НААН, урожайність насіння соняшнику підвищується на 0,32 т/га, а загалом – на 2,23 т/га при осінньому висіві $N_{30}P_{30}$ [32, 33]. .

Деякі автори вважають, що підвищення продуктивності за рахунок добрив, високих цін і засобів захисту є економічно не вигідним [54]. За їх словами, соняшник погано реагує на добрива: на 1 кг д.р. NPK дає лише 2 кг з гектара. Так, вартість 1 т д.р. у 2003 році НРЦ становив у середньому 1825 грн., а собівартість приросту продукції на той час становила 1700 грн. Ціна соняшнику 850 грн. 1 тони. Іншими словами, 1 т д.р. Виробники NPK приносять 125 грн. збитку [13].

Питання ефективності мінеральних добрив під олійні культури слід переглянути, оскільки у світі є великі можливості для збільшення масштабів виробництва азотних добрив, а вартість їх дуже висока. Для отримання 1 т мінерального азоту витрачається 863 м³ природного газу [37]. Іншим аспектом цієї проблеми є негативний екологічний вплив високих доз азоту. Таким чином, денітрифікація нітратів ґрунту, аміачного азоту та рослинних залишків є основними джерелами викидів N_2O та NO_2 із ґрунту, а N_2O також діє як парниковий газ, який руйнує озоновий шар в атмосфері [19].

Поряд з азотом фосфор є важливим елементом живлення рослин. У процесі розвитку і росту рослин низький рівень фосфору пов'язаний з порушенням синтезу амінокислот у коренях і великим накопиченням невикористаних нітратів, особливо на першому етапі органогенезу посівів. азоту в різних тканинах [38]. При певному дефіциті фосфору ріст органів рослини сильно пригнічується. Різні умови фосфорного живлення мають вирішальне значення для стійкості росту рослин до серйозних негативних наслідків посухи [26].

Фосфорне живлення рослин значною мірою залежить від різних форм фосфору, присутніх у ґрунті. Проте в останні роки спостерігається постійне зменшення запасів рухомого фосфору в ґрунті нашої країни, що пояснюється

недостатнім елементним балансом у рослинницькій продукції. Найпростішим способом регулювання фосфорного живлення рослин є використання фосфорних добрив [10]. Цей захід коштує дорого. Однак останнім часом застосування фосфорних добрив у сільському господарстві обмежено. Тому необхідний пошук інших, більш глибоких екологічних прийомів, технологій та засобів, завдяки яким можна частково вирішити проблему фосфорного живлення культурних рослин [33].

Незворотні втрати фосфору під час сівозміни значно перевищують втрати азоту через неефективне поглинання рослинами, тому покращення фосфорного живлення рослин є глобальною проблемою. Якщо норма засвоєння азотних добрив коливається від 35 до 50 % залежно від типу ґрунту, то фосфорних — лише 20 %, а калійних — 25—60 %. Очікується, що не менше половини фосфоровмісних добрив забруднюють навколишнє середовище [28, 37]. Запаси фосфору на нашій планеті невеликі і можуть бути вичерпані після 20 років інтенсивного використання [44].

Надмірно високі та незбалансовані дози добрив, наприклад азотних, є однією з причин зростання сірої та білої гнилій соняшнику [12]. Крім того, азотні добрива активізують мікрофлору ґрунту та покращують процес мінералізації органічної речовини. В середньому в атмосферу потрапляє 16-24% добрив [46]. Тому для підвищення ефективності час внесення добрив, зокрема азотних, має бути максимально наближеним до часу інтенсивного внесення рослини [31].

Щодо сучасного напрямку, то для зменшення використання різноманітних добрив, особливо під соняшник, необхідно визначити їх використання на ділянці, після посіву та спосіб загортання насіння, що підвищить не тільки врожайність, родючість ґрунтів, але й захист навколишнього середовища [35].

В даний час широко поширеним екологічним методом є локальний спосіб внесення добрив, який підвищує коефіцієнт засвоєння рослинами елементів живлення з азотних і калійних добрив на 10-15 % і на 5-10 % з

фосфорних [39]. При цьому втрати азоту можна зменшити на 20-30%, а дозу мінеральних добрив – на 30%, не знижуючи врожаю [14].

Однією з основних проблем урожайності соняшнику є недостатній і нерівномірний розподіл азоту в шарі ґрунту. Причина цього - спекотне літо і недостатня вологість. Виходом із ситуації є часткова відмова від штучних агрохімікатів та застосування систем біопрепаратів, що забезпечують родючість ґрунту та відтворення засобів захисту рослин. Зокрема, широке застосування бактеріальних добрив зменшить потребу в мінеральних добривах на третину [32]. 4 гривні за гектар вартості використання бактеріальних добрив. Підвищена собівартість продукції становить 400 грн [41].

Результати досліджень, проведених у різних ґрунтово-кліматичних регіонах, свідчать, що широке використання нових бактеріальних препаратів і регуляторів росту є відносно дешевим і ефективним заходом підвищення врожайності соняшнику [7, 36].

Багато бактерій, що живуть у ризосфері, належать до групи ризобактерій, що стимулюють ріст рослин (Plant Growth Promoting Rhizobacteria або PGPR). Ріст рослин стимулюється безпосередньо шляхом синтезу речовин, що стимулюють ріст, органічних кислот і вітамінів, або опосередковано через пригнічення патогенних мікроорганізмів із ризосфери.

Ще в недалекому минулому дешевизна мінеральних азотних добрив, простота і зручність їх застосування відсунули на другий план розробки з вивчення та впровадження мікробіологічних препаратів. Реалії сучасності спонукають шукати альтернативні джерела азотного живлення рослин, а також можливості біологічної фіксації азоту повітря, в т.ч. за рахунок вітчизняних бактеріальних препаратів, розроблених Інститутом с.-г. мікробіології [27, 43].

Асоціативні азотфіксатори – це ризосферні мікроорганізми, які колонізують поверхню коренів і в процесі взаємозв'язку отримують від рослини живлення в формі ексудатів, а замість віддають йому азот,

активізують фітогормони і захищають культуру від корневих гнилей. Чисельність їх видів велика. Часто мікробіологи не роблять різниці між асоціативними і вільноіснуючими азотфіксаторами [47].

Азотфіксувальний потенціал соняшнику з наявними в ґрунті ризобіями часто має дуже не високу активність бактерій або недостатню їх кількість у місті проростання насіння. За рахунок поліпшення азотофіксації вільно існуючими бактеріями можна покращити азотний баланс, та зменшити обсяги використання азоту мінерального і суттєво підвищити рентабельність та урожайність [49].

У зв'язку з частковою відсутністю в Україні ресурсів сировинних особливої уваги заслуговують також дослідження по питанню біологізації живлення рослинного фосфором (інокуляція рослин грибами мікоризними, створення оптимальних ґрунтових умов для активної діяльності фосфатаз) [25]. Такі мікробні препарати іншого напрямку дії (фосфоентерин, фосфоробактерин та ін.), створені на основі агрономічних і цінних штамів мікроорганізмів, які здатні трансформувати органічні важкорозчинні та сполуки фосфору мінеральні у форми, що легко засвоюються різними рослинами [19]. Дія таких препаратів еквівалента впливу 35-45 кг діючої речовини фосфорних добрив проти 45-65 кг д. р. – при застосуванні азотфіксуючих препаратів[28].

Розроблені технології виготовлення бактеріальних препаратів, які випускають у вигляді культуральних суспензій (рідка форма), на твердих субстратах (торф, лігнін, вермикуліт), у вигляді гелієвих форм [25].

Важливо правильно розрахувати концентрацію мікроорганізмів і добитися рівномірного розподілу бактеріальної суспензії в межах всієї порції насіння. Інокуляційне «навантаження» на одне насіння повинно бути не менше за 120-550 тис. клітин мікробів. Тому що корисні бактерії не зможуть домінувати над іншими мікроорганізмами ґрунтовими на поверхні коренів рослин і не зовсім матимуть шансів перемогти в конкуренції з ними [47]. Наприклад, дозу препарату на гектарну норму насіння (100мл) розчиняють в

воді так, щоб співвідношення водної суспензії біопрепарату до маси насіння не перевищувало 0,8-2% маси останнього [21].

Є багато різних способів внесення біопрепаратів: з насінням, у ґрунт, при підживленні різних посівів тощо. Дуже найпоширенішим є обробка матеріалу посівного (інокуляція). Потрапляючи у ґрунт, бактерії розвиваються у зоні кореня, утворюючи асоціації й виконують різноманітну біологічну фіксацію азоту, переведення органічних речовин в неорганічні, які і поглинаються багатьма рослинами. Стимуляція росту рослин також здійснюється прямо за рахунок синтезу регуляторів росту, органічних кислот, вітамінів або посередньо шляхом витискування патогенних мікроорганізмів із ризосфери [34].

Щоб мікроби, що входять до складу біопрепарату, не загинули і не втратили своїх корисних властивостей, обробку насіння проводять в день посіву і захищають від прямих сонячних променів. При ручному способі інокуляції насіння кладуть на брезент, рівномірно змочують суспензією препарату, добре перемішують, а потім підсушують у розсипаному стані [37]. Оскільки більшість хімікатів негативно діють на бактеріальні препарати, обробку насіння отруйними речовинами проводять заздалегідь.

З'ясування дії різних груп бактеріальних препаратів дозволяє розробити їх суміші, які при спільному використанні виявляють синергічні ефекти, за рахунок яких можна зменшити дози речовин або кількість обробок, зменшуючи екологічне навантаження на одиницю площі [45]. Послідовність взаємозв'язків з рослиною-господарем асоціативних азотфіксаторів має певну схожість з симбіотичними організмами: хемотоксичне упізнавання, лектин-вуглеводне упізнавання і етап установа мцних зв'язків. Відсутній тільки етап утворення бульбочок. Ефективність азотфіксації асоціативною мікрофлорою декілька нижче в порівнянні з симбіотичною, але перші продукують гормони росту рослин, позитивно впливають на їх ріст і розвиток [28].

Скринінг ґрунтових мікроорганізмів за ознакою високої азотфіксуючої активності дозволяє виділити нові види та штами бактерій, які можуть бути використані як ефективні інокулянти ряду небобових культур [38].

Продуктивність процесу азотфіксації можливо суттєво підвищувати цілеспрямованим відбором генотипів рослин, які відчутні на інокуляцію активними штамми асоціативних діазотрофів, і поєднання з інкрустацією мікроелементами і регуляторами росту рослин [36].

Важливою особливістю ризосферних мікроорганізмів є також їх здатність до синтезу екзополісахаридів, які є природним прилипачем бактерій до рослинних тканин і ґрунтових частинок [46].

За рахунок такого простого технологічного заходу, яким є інокуляція насіння, можна покращити азотфіксацію вільноіснуючими ґрунтовими бактеріями, зменшити обсяги використання мінерального азоту та суттєво підвищити урожайність та рентабельність [51].

Більша частина акумульованого повітряного азоту концентрується в ризосфері рослин і компенсує винос культурою ґрунтового азоту. Завдяки асоціації поліпшується розвиток кореневої системи культури і продукуються стимулятори росту. Наприклад, до складу препарату діазофіт входить бактерія роду *Rhizobium* (*Agrobacterium*) *radiobacter*, а до складу фосфоентерину – *Enterobacter numipressuralis*. Препарат діазофіт призначений для збільшення активності азотфіксації кореневої системи небобових культур, в тому числі соняшнику. Він значно економить мінеральні азотні добрива, не потребує додаткових витрат по застосуванню, сприяє накопиченню азоту в ґрунті. Препарат діазофіт розподіляє споживання азоту на весь вегетаційний період культури, а препарат фосфоентерин – дозволяє використовувати незасвоєні попередником фосфорні добрива і важкодоступні фосфати ґрунту; вони поліпшують олійність насіння, більш повно виявляють потенціал гібриду, підвищують урожайність до 0,35 т/га [50].

В останні роки мікробіологи пропонують все більш чутливі селекційно відібрані штами корисних бактерій для додаткової передпосівної обробки насіння (інокуляції) всіх польових культур, особливо бобових. Однак, якщо ця робота з бульбочковими бактеріями на бобових просувається успішно, то з іншими культурами ефективність обробки насіння вільноіснуючими азотфіксуючими та фосфатмобілізуючими бактеріями отримує неоднозначну оцінку. Тому може бути багато причин (порушення технології їх застосування, зайве поєднання інокуляції з інкрустацією, невдалий підбір сортів). Тому треба винаходити та створювати гібриди, невимогливі до умов ґрунтового живлення, перш за все, азотного, які зберегли здатність до ефективного співробітництва з ґрунтовими бактеріями. Тим паче, відомо, що в умовах Степу не завжди рентабельно вносити хімічні мінеральні добрива, тому що витрати на їх придбання та внесення не окупувються вартістю додаткової продукції [.

Відповідно до призначення, біологічних особливостей та механізму дії, інокулянти ділять на 4 основні групи: фітостимулятори, біодобрива, препарати мікоризи та засоби біозахисту [15].

Біодобривами є, крім всім відомих симбіотичних азотфіксаторів (бульбочкових бактерій), також асоціативні азотфіксуючі бактерії роду *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Rhizobium*, *Agrobacterium*, *Klebsiella*. Механізм роботи цих бактерій ґрунтується на створенні асоціацій «азотфіксуюча бактерія – коренева система рослин» без морфологічної зміни кореня на відміну від бобово-різобіального симбіозу, за якого утворюються бульбочки. Однак ці два види азотфіксації мають і загальні ознаки [42]. Так, активність асоціативної азотфіксації має чітко виражену сезону динаміку: збільшується з появою проростків, досягає максимуму в період цвітіння, зменшується під час дозрівання й різко падає під час збирання врожаю й відмирання рослин [51].

Чим же пояснюється високий різнобічний ефект від застосування нових біологічних препаратів? Відповідь на це запитання дають результати

широких фізіолого-біохімічних досліджень, проведених останніми роками [7, 31]. Біологічно активні речовини нового покоління належать до препаратів широкої системної дії на структурні елементи клітин рослинного організму. Після швидкого проникнення крізь мембрани вони активізують процеси біосинтезу РНК та білка, дихання, мінерального живлення та обміну речовин. Завдяки цьому, рослини утворюють потужнішу кореневу систему, більшу надземну масу, збільшують площу листової поверхні, підвищують стійкість до хвороб, пошкодження шкідниками та до несприятливих умов середовища[8].

Аналіз отриманих результатів дозволяє стверджувати, що в сучасних складних економічних умовах використання нових бактеріальних препаратів і регуляторів росту є одним із найдешевших і економічно доступних засобів підвищення врожайності та жирності насіння соняшнику. Тому обробка насіння бактеріальними препаратами на основі відібраних штамів перед посівом має бути обов'язковим агро-прийомом у технології вирощування соняшнику. Крім того, у багатьох країнах світу до 70-80% зернових і зернобобових культур обробляють азотфіксуючими мікроорганізмами, завдяки чому на 25-40% скорочується використання більш дорогих і екологічно небезпечних мінеральних добрив [14].

Останнім часом у рослинництві широко застосовується велика кількість препаратів мікробних і регуляторів росту рослин, важливим аспектом їх дії є підвищення рослинної стійкості до різних несприятливих факторів навколишнього середовища (низьких та високих температур, фітотоксичної дії пестицидів, нестачі вологи, пошкодження шкідниками, хворобами). У підсумку все це буде сприяти значному підвищенню урожайності та поліпшенню якості продукції [13]. Але питання взаємодії мікробних препаратів з мінеральними добривами і пестицидами залишається мало вивченим. Широке використання пестицидів і мінеральних добрив може призвести до зниження активності бактерій в результаті чого застосування біопрепаратів буде неефективним [54].

Отже, існує велика потреба розробки новітніх технологій, які відрізняються від наших традиційних, вищим ступенем насичення біологічними методами підвищення продуктивності культур, широким діапазоном доз і співвідношень макро- і мікроелементів та мікробних препаратів у системі удобрення.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку та формування продуктивності соняшнику, показники якості насіння залежно від дії мікробних препаратів.

Предмет дослідження: реакція мікробних препаратів на врожайність насіння соняшнику.

2.2 Умови проведення досліджень

Експериментальна частина наших досліджень виконана у 2022-2023 рр. на полях ТОВ «Широке» Криворізького району Дніпропетровської області.

Центральна частина ТОВ «Широке» знаходиться у СМТ Широке, яке розташоване на лівому березі р. Інгулець. Криворізький район знаходиться у південно-західній частині Дніпропетровської області та межує з Миколаївською і Херсонською областями.

В ґрунтовому покриві північного Степу перевершують чорноземи звичайні малогумусні з глибиною профілю до 75-90см і вмістом гумусу 4-6%. Головна ґрунтоутворююча порода ліс. Механічний склад ґрунтів коливається від супіщано-легкосуглинного до важкосуглинкового. В складі чорноземів є біля 35-40% мулистих часток і не більше 5% піску, що вказує на здатність їх агрегуватись в міцні зернисті дрібногрудковаті агрегати, з добрими фізичними властивостями: водо-повітрямісткість та ін., що обумовлює високу родючість і підвищену біологічну активність. Основним природнім дисбалансом північного Степу є висока родючість ґрунтів, тривалий вегетаційний період і дефіцит вологи та часті суховії. Середня багаторічна сума опадів за рік знаходиться в межах 425-500 мм.

ТОВ «Широке» розміщено на Придніпровській височині. Ґрунтовий покрив чорнозем звичайний малогумустий, середньо суглинковий. Потужність гумусового горизонту 75-85см. Вміст фізичної глини (частіше менше 0,01мм) – 40-43%, мулистій фракції (частки менше 0,001мм) – 27-30%. Гумусу в орному шарі – 4,0-4,2%, загального азоту – 0,22-0,19%, відношення вуглецю до азоту – 12,3. Ваговий вміст фосфору – 0,12%. Реакція ґрунтового розчину нейтральна (рН 6,7 – 7,9). Вологість стійкого в'янення рослин в шарі 0-150 см – 9,9-11,2%, а найменша вологоємність (НВ) з глибиною знижується від 27,0% до 22,1%. При НВ вміст продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-150 см складає 257 мм. Ґрунтові води залягають на глибині більше 10м. Для одержання високих врожаїв не вистачає рухомих форм поживних речовин, зокрема, азоту і фосфору, що обумовлює позитивну реакцію на азотні і фосфорні добрива.

Клімат північного степу України характеризується помірного континентальністю, яка збільшується з заходу на схід. В цьому ж напрямку підвищується температура, кількість днів з потужними вітрами, суховіями та пильними бурями, знижується кількість опадів. Коефіцієнт зволоження (КЗ) по И.К. Бучинському складає 0,44-0,81. Посушливість клімату поглиблюється нерівномірним розподілом опадів на протязі року, особливо для озимої пшениці (табл. 1). Найменша кількість опадів випадає в вересні, під час сівби озимої пшениці. Високі температури та суховії при довгій відсутності опадів у літньо - осінній період складає несприятливі умови для проростання насіння і одержання своєчасних сходів озимих, що приводе до значного зниження врожаїв. Зима в степу характеризується малою висотою снігового покриву, частими та глибокими відлигами, під час яких температура повітря може підвищуватися до 8-14°C. Висота снігового покриву в північній частині Степової зони не гарантує добру зимівлю озимих, які дуже страждають від різких перепадів або низьких (30-35 °С) температур. Нерідко озимі гинуть від утворення льодової кірки та вимокання в мікровпадинах.

Багаторічна сума опадів за рік в північному Степу складає 450-500 мм, в ТОВ «Широке» – 472 мм. Біля 70% річної норми опадів випадає в теплий період року (квітень-жовтень) (табл. 2).

Весна характеризується швидким наростанням температур, що стримує весняне куцання пшениці і ячменя та формування вторинної кореневої системи. Зменшує тривалість сприятливої забезпеченості і вологого посівного шару ґрунту для кукурудзи, соняшнику та інших ярих культур. Проте при сівбі в оптимальні строки в більшості років зволоження ґрунту весною достатньо для своєчасного одержання сходів ярих культур кукурудзи, соняшнику та ін. Період з позитивними температурами повітря триває 250-300 днів, а температурами вище 10 °С – 161-194 доби. Сума активних (вище 10 °С) температур складає 2900-3500 °С. Безморозний період триває 260-230 діб. Перші осінні заморозки відмічаються на початку жовтня.

Важливою особливістю клімату Степу є його посушливість, що посилює непродуктивні витрати вологи і рослини значну частину вегетаційного періоду проходять за стресового дефіциту вологозабезпечення, листки в'януть, рослини гальмують ріст і розвиток. Відносна вологість повітря в період з квітня по липень буває невеликою – 40-60% і супроводжується вітрами та великою температурою. Це негативно відбувається на запилення кошиків у соняшника і формування зерна у кукурудзи, а також наливі насіння колосових культур. Отже в Степу літо жарке, бувають періоди коли температура повітря сягає за 30 °С. Нерідко спостерігаються суховії, пилові бурі. Зима м'яка, малосніжна, з частими відлигами до 9-14°C (табл. 3).

Територія господарства за природними ґрунтово-кліматичними умовами типовою для північної підзони Степу України, що дозволяє робити узагальнення та розповсюджувати практичні рекомендації для вказаного регіону.

Оскільки в умовах зони погодні умови є особливо визначальними у формуванні врожайності польових культур, фітоценозів бур'янів коротко

зупинимося на характеристиці погодних умов в роки проведення дослідів (табл. 1-3).

Показники температури і опади наведені за даними Широківського ЦГМ, розташованого на відстані 12 км від дослідного поля.

Отже, агрометеорологічні умови в роки досліджень суттєво коливалися як по температурі, так за опадами. Це дало можливість різнобічно оцінити вплив прийомів, що вивчали, на формування врожайності соняшника, особливості розвитку бур'янів і розробити прийоми боротьби з ними в північному Степу України.

Розміщуючи різні культури в сівозміні, часто виходять з того, щоб практично всі вони висівалися після попередників кращих. Оцінюючи різні попередники, в основному беруть до уваги запаси вологи, строки їх збирання, поживні речовини, які вони залишають у шарі кореневмісному, кількість рослинних решток на поверхні та їх якість, засміченість бур'янами, фізичний стан ґрунту і збудників хвороб та шкідників після їх вирощування.

ТОВ «Широке» спеціалізується на вирощуванні технічних і зернових культур, надає послуги по збиранню врожаю та обробітку ґрунту. Для забезпечення всіх різних етапів від виробництва і до постачання продукції трейдерам, компанія володіє сучасною потужною матеріальною базою, сільськогосподарськими угіддями, та розвиненим комплексом логістичним з високоякісним спеціалізованим транспортом.

Таблиця 1

Середньомісячна температура (°C) повітря за останні 17 років, за даними Дніпропетровського регіонального центру з гідрометеорології

Рік	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2006	-8,4	0,3	-2,4	9,0	19,5	18,7	22,8	21,1	12,7	8,4	5,9	-3,6
2007	-7,7	-3,8	1,0	3,0	17,1	20,2	20,5	19,4	11,7	7,2	2,9	-3,7
2008	-3,1	-1,9	1,3	11,6	16,2	21,9	22,6	20,8	16,5	9,2	-1,1	-4,4
2009	-1,3	-0,3	4,2	12,0	12,6	23,4	25,0	20,6	16,0	9,6	-0,7	0,8
2010	-5,4	-1,7	1,6	13,6	15,3	18,6	21,6	22,1	14,0	11,2	2,8	1,3
2011	-0,1	-2,9	4,1	11,5	14,1	17,8	25,9	22,9	16,1	9,3	2,9	-7,0
2012	-4,0	2,5	5,7	10,2	16,8	20,0	25,7	21,1	16,5	8,2	3,8	-8,2
2013	-4,4	-7,2	-1,2	7,2	19,9	18,7	20,6	20,5	15,1	8,5	3,3	-0,5
2014	-1,5	-2,6	4,2	9,5	14,3	17,3	20,2	20,6	15,6	8,5	3,1	-0,2
2015	0,1	-4,6	-1,4	10,7	18,0	17,9	21,4	22,6	17,4	9,7	3,0	-0,4
2016	-9,3	-7,2	1,2	9,6	14,9	20,5	20,3	23,2	16,5	10,2	2,8	1,1
2017	1,6	-3,1	4,6	8,7	0,7	21,5	23,5	24,0	16,3	10,9	0,9	-1,4
2018	-5,9	-1,3	5,9	11,3	19,3	19,5	21,9	23,3	14,9	10,9	4,2	-2,3
2019	-4,9	-0,5	2,7	9,2	14,6	22,2	23,6	19,5	16,7	11,1	5,1	-2,1
2020	-6,9	-2,2	1,7	10,3	17,3	22,4	24,7	26,3	16,8	6,4	9,0	-0,5
2021	-5,5	-7,4	-0,1	8,9	17,4	20,9	23,8	21,6	16,7	8,6	1,1	1,6
2022	-5,0	-1,6	0,3	13,5	20,6	22,8	25,4	22,4	17,2	9,5	3,6	-2,0

Таблиця 2

Середньомісячна сума опадів (мм) за останні 17 років, за даними Дніпропетровського регіонального центру з гідрометеорології

Рік	січень	лютий	березень	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень	листопад	грудень
2006	47,5	59,1	27,2	66,8	24,2	48,7	17,4	69,7	100,0	34,2	21,6	32,6
2007	20,4	54,2	64,2	91,0	34,6	89,6	118,4	110,6	31,9	66,1	55,6	67,5
2008	28,1	56,2	105,9	54,6	34,2	28,6	65,5	12,2	8,4	45,1	42,1	23,2
2009	47,9	48,7	48,4	43,4	47,7	44,8	84,8	93,2	3,9	27,3	96,3	54,7
2010	71,3	49,1	69,1	24,1	21,0	100,5	64,2	3,6	113,0	6,7	3,9	33,2
2011	20,2	66,7	60,5	49,4	51,7	113,4	21,9	14,2	21,3	17,5	101,2	30,1
2012	15,2	21,3	51,4	26,5	26,2	33,3	67,0	70,8	137,1	74,1	33,5	10,3
2013	62,9	4,9	39,5	30,5	4,5	51,7	101,3	31,7	6,7	47,8	30,6	35,9
2014	105,0	87,4	39,5	13,5	145,2	106,1	75,8	122,4	35,2	28,5	67,0	39,6
2015	44,4	52,6	35,2	35,8	21,2	86,2	54,7	22,5	0,4	36,6	61,9	70,1
2016	25,3	21,5	41,2	19,5	103,2	53,0	49,3	68,0	49,9	35,4	47,1	12,2
2017	61,9	8,4	20,4	2,7	36,0	68,6	29,2	29,6	44,1	53,0	47,2	25,3
2018	17,7	17,4	44,4	110,2	16,5	31,9	54,3	24,4	48,8	40,0	11,6	23,9
2019	41,0	58,1	72,9	0,3	61,7	41,1	50,3	8,6	31,0	59,7	34,9	96,4
2020	45,3	72,7	14,9	15,1	120,0	61,8	44,0	5,7	50,8	49,2	28,1	58,6
2021	38,1	19,4	28,6	32,5	31,8	98,4	16,8	20,8	22,3	12,0	6,7	44,8
2022	45,5	33,0	44,1	14,7	47,1	29,0	69,6	18,6	44,2	51,0	32,1	66,1

Таблиця 3

Середньорічні та сезонні показники температури повітря і опадів

Роки	Середні температури, °С		Сума опадів, мм	
	За період травень-вересень	за рік	За період травень-вересень	за рік
2006	19,0	8,7	260,0	549,0
2007	17,8	7,3	385,1	804,1
2008	19	9,1	148,9	473,6
2009	19,5	10,2	274,4	641,1
2010	18,3	9,6	302,3	59,7
2011	19,4	9,5	222,5	568,1
2012	20,0	9,9	334,4	566,7
2013	18,7	8,4	195,9	448
2014	17,6	9,0	484,7	865,2
2015	19,5	9,6	185,0	336,6
2016	19,0	11,4	323,4	525,6
2017	17,2	8,6	207,5	426,4
2018	19,7	11,7	175,9	441,1
2019	19,3	11,0	199,7	563,0
2020	21,5	12,0	282,3	566,2
2021	20,0	11,0	190,1	372,2
2022	21,3	11,2	201,4	544,1

Співвідношення земельних угідь, структура посівних площ, та система сівозмін ТОВ «Широке» наведені в табл. 4 і 5. Сівозміна дуже необхідна для отримання самих високих врожаїв, тому що при обробітку культури на одному і тому ж полі дуже сильно виснажується ґрунт, і сильно зростає ризик розвитку хвороб, бур'янів і шкідників. Культури сівозміни розміщують на полях господарства так, щоб кожна з них поверталася на наступне місце не раніше, ніж через 3–5 роки.

В даний час у ТОВ «Широке» розроблені польові сівозміни, одну з яких наведено у табл. 5. З неї видно, що у господарстві підібране дуже добре чергування різних сільськогосподарських культур.

Таблиця 4

Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь у господарстві, 2022 рік

С.-г. угіддя та назва господарських культур	Площа,га
Вся територія господарства	2000
С.-г. угіддя	1900
Рілля	1900
Ліси, чагарники	30
Під дорогами, будівлями, водоймами	20
Природні луки і пасовища	50
Зернові і зернобобові	1150
Технічні просапні	500
Зернові просапні	250
Кормові, всього	-
У т.ч. багаторічні трави	-

Система сівозмін в господарстві та стан їх освоєння

Сівозміна та площа, га	Схема чергування культур	№ поля	Фактичне розміщення культур у полях за останні 3 роки		
			2020 р.	2021 р.	2022 р.
	Горох	1	Горох	Пшениця озима	Кукурудза
	Пшениця озима	2	Пшениця озима	Кукурудза	Ячмінь озимий
	Кукурудза	3	Кукурудза	Ячмінь озимий	Пшениця озима
	Ячмінь ярий	4	Ячмінь озимий	Пшениця озима	Соняшник
	Ячмінь озимий	6	Пшениця озима	Соняшник	Горох
	Соняшник	7	Соняшник	Горох	Пшениця озима

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Схема досліду

Дослідженнями передбачалось вивчення особливостей росту, розвитку та формування врожаю та якості насіння різних гібридів сояшнику (Гусяр і Златсон) залежно від впливу мікробних препаратів в умовах Північного Степу України. Вивчалися такі варіанти досліду:

- 1) без оброблення біопрепаратами, обробка водою (контроль);
- 2) бактеризація насіння сояшнику Азотофітом – 1,0 л/т насіння;
- 3) бактеризація насіння сояшнику Поліміксобактерином – 0,6 л/т насіння;
- 4) бактеризація насіння сояшнику Азотофітом – 1,0 л/т насіння + Поліміксобактерином – 1,0 л/т насіння.

В умовах вегетаційного досліду площа облікової ділянки складала 50 м², розміщення ділянок – систематичне, повторність – чотириразова. Попередником сояшника була пшениця озима.

3.2. Методика і технологія вирощування культури у досліді

В лабораторних дослідах насіння пророщували в чашках Петрі на фільтрувальному папері, на світлі при температурі 20°C. Повторність – чотириразова, у пробі – 50 насінин. Контролем було насіння необроблене.

Для визначення дружності та швидкості проростання кожену добу кількість насіння реєстрували, те що проросло і розраховували середню тривалість проростання 1 насінини або кількість днів середню, необхідну для її проростання (швидкість проростання насіння). Середня насіннева кількість, що проростала протягом 1 доби, нами визначалася як дружність проростання.

Лабораторну схожість та енергію проростання визначали у відповідності до ДСТУ 4138 (2002), на 4 та 10 добу [36].

У відповідності з програмою досліджень проводили такі дослідження:

- фенологічні спостереження розвитку рослин сояшника за В.О. Єщенком [15];

- Систематичне спостереження за біометрією рослин на етапах розвитку. Одночасно вимірювали довжину і ширину кожного листа

.- Висоту рослин вимірювали наприкінці всіх стадій вегетації – 25 рослин, таких як формування кошика, цвітіння, повна зрілість і діаметр кошика в 2 несуміжних повтореннях [15];

- Визначення структури врожаю проведено на всіх ділянках у стадії повної стиглості та відібрано проби з 15 рослин. Потім видалили всі кошики з 15 рослин. Кошики кожної повторності подрібнювали, а насіння зважували [67];

- ручне збирання врожаю насіння соняшнику, відбір проби (1 кг) з подальшим визначенням урожайності насіння, вологості та структурного аналізу;

- визначення вмісту олії методом жирових залишків (ГОСТ 10857-64);

- Статистична обробка результатів досліджень Б.А. Доспехова [36].

Препарати мікроорганізмів, такі як поліміксобактерин і азотофіт, виробляються в Інституті сільськогосподарської мікробіології НАН України (м. Чернігів), характеристика цих препаратів наведена в додатку А.

У роки досліджень для вирощування використовували гібриди Гусяр і Златсон. Засновником цих гібридів є Інститут рослинництва імені В.Я. Юр'єва НАН України (м. Харків). Характеристика цих гібридів наведена в додатку Б.

Агротехніка вирощування гібриду соняшнику відповідала традиційним рекомендаціям зони Степу. Попередник соняшнику пшениця озима, глибоку оранку проводили на глибину 25 – 27 см, ґрунт вирівнювали рано весною зубовими боронами, під першу передпосівну культивуацію вносили добрива N₃₅ P₅₅. Гербіцид Харнес в дослідках вносили причіпним оприскувачем ОП-2000 на базі трактора МТЗ-82. Сіяли культуру сівалкою Веста – 8. Під час вегетації проводили одне міжрядне розпушування культиватором КРН-5,6 А на глибину – 7-9 см.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Особливості росту і розвитку рослин соняшнику під впливом бактеризації насіння

Нами встановлено, що суттєво вплинула бактеризація насіння соняшнику на особливості його проростання (табл. 6). Швидкість його проростання була найвищою у варіанті з обробкою насіння двома мікробними препаратами – 3,5–3,7 доби, тоді як на контролі – 4,1–4,4 доби. Гібрид Златсон показав вищу швидкість проростання, оскільки він характеризується інтенсивним розвитком на початкових етапах росту. На показник дружності проростання двох гібридів також вплинула позитивно сумісна бактеризація їх насіння препаратами Азотофіт і Поліміксобактерин.

Таблиця 6

Особливості проростання насіння соняшнику обробленого мікробними препаратами (середнє за 2022-2023 рр.)

Варіант	Швидкість проростання, діб		Дружність проростання, % за добу	
	Гусяр	Златсон	Гусяр	Златсон
1	4,5	4,2	18,2	19,3
2	4,1	3,9	22,5	22,8
3	4,2	4,0	22,0	22,4
4	3,8	3,6	23,3	23,8

Аналіз схожості насіння в лабораторних умовах показав, що мікробні препарати позитивно впливають на такі параметри, як енергія проростання та лабораторна схожість (рис. 1, 2).

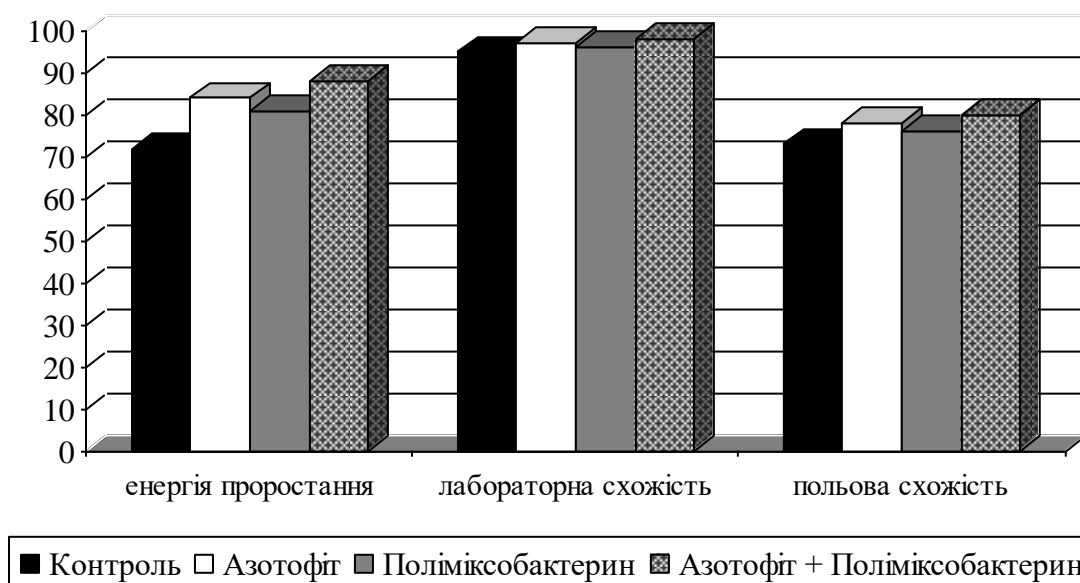


Рис. 1. Вплив мікробних препаратів на схожість енергію і проростання насіння соняшнику гібриду Гусяр (середнє за 2022-2023 рр.), %

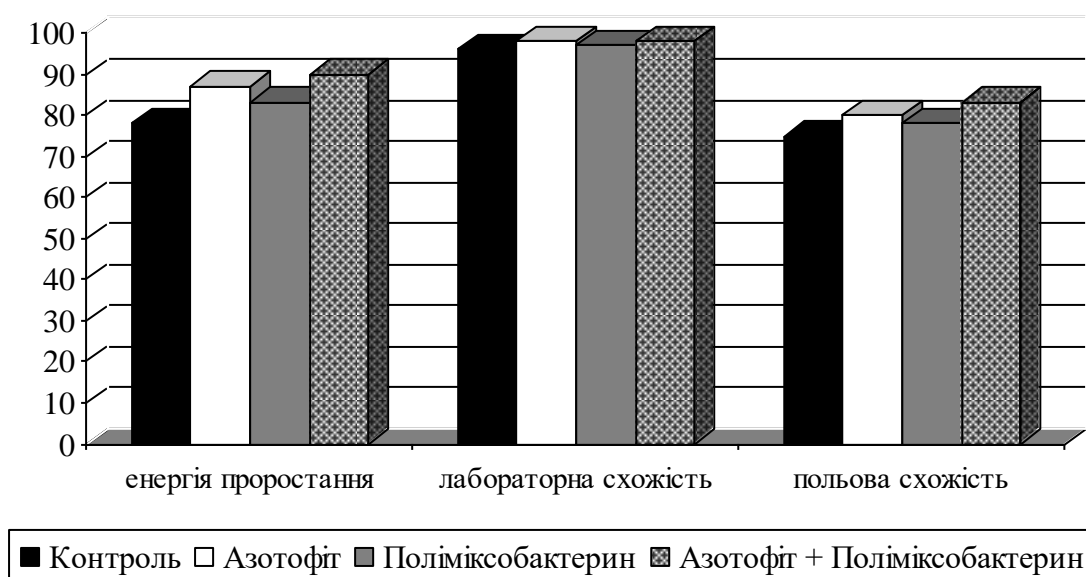


Рис. 2. Вплив мікробних препаратів на схожість і енергію проростання насіння соняшнику гібриду Златсон (середнє за 2022-2023 рр.), %

Енергія проростання – показник важливий, що характеризує потенційні можливості проростати насіння. Насіння, яке проростає пізніше оптимального строку, є баластом, а рослини, які виростають з нього, характеризуються значно

нижчою продуктивністю [26]. Енергія проростання була вищою у всіх варіантах обробки мікробними препаратами порівняно з контролем (рис. 1, 2).

Лабораторна та польова схожості також були вищими у варіантах обробки мікробними препаратами. Перевищення контролю становило 1–3 % в лабораторних умовах і 4–11 % – в польових (рис. 1, 2).

Бактеризація насіння соняшника позитивно впливає на вегетаційні процеси в рослинах, збільшуючи висоту на 1,6–1,9 %, площу листової поверхні – на 3,4–8,7 % (табл. 7). Все це в подальшому сприяє підвищенню врожайності цієї культури та покращенню якісних показників насіння.

Таблиця 7

Вплив мікробних препаратів на висоту рослин і площу листової поверхні гібридів соняшнику (середнє за 2022-2023 рр.)

Варіант	Висота рослин, см		Площа листової поверхні, дм ²	
	Гусяр	Златсон	Гусяр	Златсон
1	164,6	163,4	39,2	40,9
2	166,1	165,4	40,7	43,1
3	165,0	163,7	40,5	42,3
4	167,2	166,6	42,6	43,4

При аналізі біометричних параметрів, наведених у табл. 8 виявлено достовірні відмінності параметрів обробки насіння від контрольних варіантів. У рослин, оброблених мікробними препаратами, у всіх варіантах спостерігалось збільшення діаметра кошика. Головне, що на контролі були вище обробки насіння азотофітом і поліміксобактерином у гібрида Гусяр на 2,1 см і гібридом Златсон 1,1 см.

При інокуляції Азотофітом і Поліміксобактерином кількість насіння в кошику зросла на 4,6-5,6 % порівняно з контролем. У цьому варіанті досліду маса насіння в кошику зросла на 8,2-10,7 % порівняно з контролем.

**Параметри продуктивності гібридів соняшнику після обробки насіння
мікробними препаратами (середнє за 2022-2023 рр.)**

Варіант	Діаметр кошику, см	Кількість насінин у кошику, шт.	Маса насінин 1-го кошика, г	Маса 1000 штук насінин, г
Гусяр				
1	16,8	922	48,5	52,6
2	17,7	949	50,2	52,9
3	17,6	952	50,4	53,0
4	18,1	974	52,5	53,9
НІР ₀₁	0,45	2,95	2,06	2,01
Златсон				
1	17,9	744	52,3	70,3
2	18,4	762	55,4	72,7
3	18,3	769	56,3	73,2
4	19,0	778	57,9	74,4
НІР ₀₁	0,51	2,98	2,10	2,15

Параметр маси 1000 насінин є важливим показником, який характеризує у насінині запас поживних речовин. В соняшнику, на відміну від інших культур, де стабільність цього параметра підтримується гомеостазом фізіологічним, він може варіювати в залежності від ґрунтово-кліматичних, метеорологічних, агротехнічних умов вирощування [43].

У варіантах досліді була зафіксована суттєва зміна цього показника в бік збільшення (табл. 8). Максимальний ефект в досліді зафіксований у варіанті з обробкою обома препаратами Азотофіт і Поліміксобактерин: відхилення від контролю становило 2,3–5,8 %. Вплив Азотофіту і Поліміксобактерину на параметр маси 1000 насінин був дещо меншим: перевищення контролю – на 1,0–3,4 і 1,0–4,1 % відповідно.

Отже, передпосівна бактеризація насіння соняшнику позитивно впливає на посівні якості насіння, сприяє формуванню генеративних органів, покращує біометричні показники росту й розвитку рослин.

4.2. Урожайність та олійність насіння соняшнику залежно від передпосівної обробки мікробними препаратами

Основним критерієм ефективності технології вирощування сільськогосподарських культур є рівень урожайності та собівартості одиниці врожаю. Поряд з цим, на етапі сучасному розвитку сільськогосподарських технологій, постають екологічні питання одержання кормів і продуктів харчування.

В наших дослідженнях особливий інтерес викликало питання продуктивності соняшнику при заміні мінеральних (синтетичних) добрив на екологічно безпечні мікробні препарати.

Нами встановлено, що на всіх варіантах з біопрепаратами проти контролю в усі роки був одержаний приріст врожаю насіння соняшнику, рівень якого в 2018 році для гібриду Гусяр коливався від 0,06 до 0,29 т/га, в 2019 році – від 0,25 до 0,36 т/га і (табл. 9). Гібрид Златсон виявився більш врожайним порівняно з гібридом Гусяр, оскільки показники цього параметру коливалися в середньому за роки досліджень у межах 2,52–2,80 т/га. В той же час приріст врожаю насіння соняшнику гібриду Златсон в дослідних варіантах становив 0,15–0,28 т/га, тобто більш ефективно мікробні препарати впливають на формування врожайності гібриду Гусяр.

Слід зазначити, що найбільший приріст врожаю при застосуванні мікробних препаратів для обох гібридів відмічено в 2018 році, який характеризувався доволі сприятливими погодними умовами. Найменш сприятливими для ефективної дії мікробних препаратів виявилися погодні умови 2019 року, що позначалося на врожайності соняшнику у всіх дослідних варіантах.

Вплив мікробних препаратів на врожайність гібридів соняшнику

Варіант	Середнє за 2 роки	Приріст, т/га
Гусяр		
1. Без оброблення біопрепаратами (контроль);	2,23	–
2. Бактеризація насіння соняшнику Азотофітом;	2,41	0,18
3. Бактеризація насіння соняшнику Поліміксобактерином;	2,42	0,19
4. Бактеризація насіння соняшнику Азотофітом і Поліміксобактерином.	2,54	0,31
НІР ₀₅	0,14	
Златсон		
1. Без оброблення біопрепаратами (контроль);	2,52	–
2. Бактеризація насіння соняшнику Азотофітом;	2,67	0,15
3. Бактеризація насіння соняшнику Поліміксобактерином;	2,71	0,19
4. Бактеризація насіння соняшнику Азотофітом і Поліміксобактерином.	2,80	0,28
НІР ₀₅	0,18	

Найбільш ефективною виявилася обробка насіння соняшнику одночасно двома мікробними препаратами: перевищення контролю складало 11,1–13,9 %. Використання препаратів окремо мало менш виражену дію: збільшення врожайності варіювало від 5,9–8,1 % (для Азотофіту) до 7,5–8,5 % (для Поліміксобактерину).

Отже, тільки за застосування мікробних препаратів можна підвищити врожайність насіння соняшнику в середньому за 2 роки на 0,14–0,32 т/га або на 5,8–13,8 %.

Доведено, що на продуктивність рослин соняшнику мікробні препарати не тільки впливають, а й і на якість його насіння Проте було відмічено, що

застосування мікробних препаратів не позначалося суттєво на олійності насіння соняшнику (табл. 10).

Таблиця 10

Олійність насіння гібридів соняшнику залежно від передпосівної обробки мікробними препаратами (середнє за 2022-2023 рр.), %

Варіант дослідження	Гусяр	Златсон
Контроль	49,8	49,8
Азотофіт	50,3	50,4
Поліміксобактерин	50,5	50,6
Азотофіт + Поліміксобактерин	50,9	51,0

Таким чином, для вирощування обох гібридів Златсон і Гусяр ефективним є застосування мікробних препаратів Поліміксобактерин і Азотофіт, що дає змогу врожайність соняшнику підвищити, заощадити матеріальні ресурси та отримати екологічно чисту продукцію для харчової промисловості.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для розрахунку економічної ефективності мікробних препаратів необхідно визначати собівартість продукції, рівень рентабельності (табл. 11).

Як видно з наведеної таблиці, застосування мікробних препаратів Азотофіт і Поліміксобактерин у посівах соняшнику призвело до збільшення врожайності і, як наслідок, збільшення валового прибутку. Проте при застосуванні мікробних препаратів збільшуються виробничі витрати в розрахунку на 1 га на 6,6 %.

Таблиця 11

Економічна ефективність використання мікробних препаратів для бактеризації насіння соняшнику гібриду Златсон в умовах ТОВ «Широке» (середнє за 2022-2023 рр.)

Показники	Контроль	Азотофіт + Поліміксобактерин
Врожайність, т/га	2,52	2,80
Ціна 1 т, грн.	12000	12000
Вартість валової продукції, грн.	30240	33600
Виробничі витрати на 1 га, грн.	12500	13200
Собівартість 1т, грн.	4761,9	4285,7
Умовно чистий прибуток з 1 га, грн.	17740	20400
Рівень рентабельності, %	372	476
Окупність витрат	0,49	0,45

Умовно чистий прибуток у варіанті при застосуванні мікробних препаратів на 2660 грн. більший за контроль. При застосуванні Азотофіту і

Поліміксобактерину рівень рентабельності виробництва на 104% вищий порівняно з контрольним варіантом.

Таким чином, вирощування соняшнику з використанням мікробних препаратів супроводжується математично перевіреним зростанням врожайності, що дає можливість використовувати раціональніше засоби виробництва та забезпечити збереження навколишнього середовища від важкого пестицидного забруднення.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Охорона праці при застосуванні хімічних речовин

Протягом останніх десятиліть робочі місця зазнали технологічного вдосконалення, що у поєднанні зі стрімкою глобалізацією змінило умови праці багатьох людей у всьому світі. Ці зміни вплинули на систему охорони праці. В деяких випадках ступінь небезпеки та ризику вдалося знизити або повністю виключити, наприклад, шляхом автоматизації виробництва, але нові технології створюють нові ризики. У той же час на багатьох робітників місцях зберігаються традиційні ризики, а кількість захворювань професійних і нещасних випадків на виробництві, все ще неприйнятно високо.

Виробництво та використання різних хімічних речовин на всіх робочих місцях у світі представляє одну з найсерйозніших проблем у програмах виробничого захисту. Ці речовини стали зараз невід'ємною частиною нашого життя, і ті переваги, які вони дають, широко відомі і незаперечні. Від пестицидів, що дозволяють збільшувати масштаби та підвищувати якість вироблених харчових продуктів, до фармацевтичних препаратів, що виліковують хвороби, що допомагають підтримувати належний рівень гігієни в побуті, хімічні речовини є необхідним елементом здорового життя із сучасними зручностями. Крім того, вони відіграють саму важливу роль у різних виробничих процесах, у ході яких створюються продукти, необхідні для підтримки глобальних стандартів життя. Тим не менш, уряди, роботодавці та працівники продовжують битися над таким завданням, як контроль за впливом хімічних речовин на працівників та обмеження викидів цих речовин у навколишню середу [22].

Також дилему створюють ризики, які пов'язані з впливом хімічних речовин. Пестициди, які допомагають вирощувати багатший та якісніший урожай, можуть несприятливим чином відбиватися на здоров'я працівників, зайнятих їх виробництвом, застосуванням на полях або тих, хто випробовує вплив їх залишків. Шкідливі залишки, що утворюються в результаті

виробництва та застосування пестицидів, можуть призводити і до несприятливих екологічних наслідках, які у природі є багато років. Препарати можуть надавати несприятливий вплив на здоров'я працівників, які ці препарати виготовляють та застосовують [12].

Засоби для чищення, що допомагають підтримувати необхідний рівень санітарно-гігієнічних умов, також здатні негативно позначатися на здоров'я тих, хто з ними працює і щодня піддається їхньому впливу. Присутність хімічних речовин може мати різні негативні наслідки – від загроз для здоров'я (наприклад, канцерогенна дія) та фізичних небезпечних факторів (вогнебезпечність) до екологічних проблем. (Повсюдне забруднення та отруєння водної флори та фауни). Багато пожеж, вибухи та інші лиха трапляються через недостатній контроль над властивими хімічними речовинами фізичними небезпечними факторами.

Протягом багатьох років одним із самих основних напрямків діяльності у системі охорони праці є хімічна безпека. Проте, хоча останнім часом у регулюванні процесів виробництва та застосування хімічних речовин і було досягнуто значного прогресу, а уряди, роботодавці та працівники продовжують на національному і на міжнародному рівнях докладати зусиль для зменшення негативних наслідків використання небезпечних речовин, цей прогрес все ще недостатній. Серйозні інциденти та вплив негативний на середовище навколишнє та здоров'я людини, як і раніше, мають місце. Працівники, які безпосередньо піддаються впливу небезпечних речовин, повинні мати право на працю у безпечних та нешкідливих для здоров'я умовах, на отримання всієї необхідної інформації, на відповідну підготовку та забезпечення свого захисту [44].

У відповідь на безперервний науково-технічний прогрес, глобальне зростання виробництва хімічних речовин та зміни в організації праці необхідно приймати відповідні узгоджені заходи на міжнародному рівні. Крім того, необхідно продовжувати розробку нових інструментів для поширення інформації про хімічні дуже небезпечні фактори та різні засоби захисту від них,

а також використовувати та готувати таку інформацію для формування систематичного підходу до охорони праці саме під час використання хімічних речовин на всіх робочих місцях.

Наприклад, в аграрному секторі над посівами розпорошуються пестициди, які такими одразу ж потрапляють у повітря, а також можуть проникати у водні джерела або залишатися у ґрунті довгі роки. Відповідно до Конвенції 1990 року про хімічні речовини (№ 170) термін «використання хімічних речовин на виробництві» означає будь-яку трудову діяльність, за якої працівник може піддатися дії хімічної речовини.

Робітник, що займається їх розпорошенням, піддається прямому впливу, але при розробці способів безпечного виконання цієї операції не можна забувати і про потенційний вплив на інших людей, що знаходяться в довколишніх околицях. Прийняті МОП Конвенція 2001 року про безпеку та гігієну праці в сільському господарстві (№ 184) та відповідну Рекомендацію (№ 192) передбачають заходи щодо оцінки ризиків та забезпечення безпечне використання хімічних речовин у сільському господарстві [39].

Визначити кількість речовин хімічних, які використовуються на робочих місцях у всьому світі, доволі важко. Це завдання ускладнюється ще й тим, що такі речовини присутні також у складі різних сумішей. Подібні хімічні суміші можуть проводитися навмисно для комерційних цілей. Однак при розробці запобіжних та захисних заходів необхідно допускати можливість та ненавмисного змішування хімічних речовин на робочому місці, результатом якого можуть стати місцеві шкідливі викиди. У той час як і багато окремих хімічних речовин не проходять належної оцінки на предмет їх безпеки та впливу на здоров'я, суміші подібних речовин, які, як правило, кожному робочому місці відрізняються своєрідністю і унікальністю, піддаються оцінці чи випробуванню дуже рідко. Більшість працівників зазнає впливу окремих хімічних речовин, саме їх сумішей, тому розробки ефективної програми захисту дуже важливий, для контролю над впливом сумішей.

Загальну тактику і стратегію у сфері забезпечення безпечного використання речовин хімічних на робочих місцях і захисту навколишнього середовища також можна представити так:

Перший етап: ідентифікація присутніх хімічних речовин; їх класифікація за ступенем небезпеки для здоров'я працівників, для довкілля та за ступенем фізичної небезпеки;

Національні основи для дій з метою забезпечення безпечного використання речовин хімічних;

Для успішної реалізації національних заходів та програм у галузі охорони праці і, зокрема, для забезпечення безпечного використання хімічних речовин потрібна ефективна національна система охорони праці.

Така система має складатися з таких компонентів:

- законодавчі та нормативні акти, а також, де необхідно, колективні договори, що включають положення щодо безпечного використання хімічних речовин;
- варіанти забезпечення дотримання нашого законодавства, також включаючи системи трудового інспектування, які ефективні;
- заходи щодо оцінки управління ризиками;
- співробітництво між адміністрацією підприємства та працівниками та їх представниками в галузі реалізації дуже різних заходів по охороні праці для використання на робочих місцях хімічних речовин;
- різні служби охорони праці;
- напрацьовані механізми повідомлення та обліку при випадках нещасних на виробництві різному та професійних захворюваннях;
- інформаційно-роз'яснювальна робота, обмін інформацією з охорони праці і підготовка з питань техніки безпеки в час використання хімічних речовин на виробництві;
- взаємодія між різними міністерствами охорони здоров'я, праці, і охорони навколишнього середовища.

Підготовка маркування та паспортів безпеки, які містять відомості про небезпечні фактори та необхідні заходи захисту. Без такої інформації про хімічні

речовини, присутні на робочих місцях або викидаються в навколишнє середовище, неможливо просуватися далі в плані оцінки впливу та визначення відповідних запобіжних та обмежувальних заходів. Інформація створює основу, необхідну забезпечення безпечного використання речовин хімічних.

Другий етап: з'ясування питання про те, яким чином ідентифіковані та класифіковані за ступенем гарної небезпеки хімічні речовини використовуються на робочому місці та вплив який може бути результатом їх використання. Це можна зробити шляхом моніторингу впливу або шляхом застосування інструментів, що також дозволяють оцінювати їх вплив з урахуванням таких різних факторів, як кількість речовин хімічних та ймовірність їх викиду в умовах, які існують на виробничому об'єкті або на робочому місці, та фізичні властивості таких речовин.

Після класифікації, ідентифікації та опису небезпек та оцінки представленого ними ризику настає третій, останній етап – використання всієї цієї інформації для розробки відповідної програми попередження та захисту для даного робочого місця. Сюди може відноситися таке: різні види запобіжних та регулюючих заходів, у тому числі створення та застосування технічних засобів контролю небезпечних факторів; заміна небезпечних хімічних речовин менш небезпечними; а також застосування захисту органів дихання, засобами і, за необхідності, інших засобів захисту індивідуального.

Іншими компонентами детальної програми з забезпечення та посилення таких заходів контролю є: моніторинг впливу; інформування і підготовка працівників, що піддаються впливу; ведення обліку; спостереження стану здоров'я працівників; планування різних дій у разі надзвичайної обстановки; заходи з видалення шкідливих та небезпечних хімічних речовин.

6.2. Вимоги техніки безпеки при проведенні протруювання насіння

Протруювання насіння та обробка посадкового матеріалу (саджанців, живців) повинні проводитись у спеціально призначених для цих цілей

приміщеннях, які обладнані міцною припливно-витяжною вентиляцією, або на відкритих майданчиках у погоду дощову під навісом.

Допускається протруювання насіння на відкритих або закритих навісом майданчиках при позитивних температурах ($+5^{\circ}\text{C}$ і вище) навколишнього повітря і швидкості вітру не більше 2 м/с.

Протруювання насіння необхідно виконувати в спеціальних машинах та апаратах. подача пестицидів у них має бути механізована, а невеликі порції насіння можна протруювати, змішуючи їх із протруювачем у скляних герметично закритих суліях.

Пункти для використання протруйників бути повинні розташовані на відстані не менше 210 м від, громадських будівель, житлових будівель, складів продовольства, сировини та фуражу, джерел водопостачання, місць їди та води. Майданчик для протруювання насіння слід розташовувати на ділянках з рівнем стояння таких ґрунтових вод не менше 1,6 м. Цей майданчик повинен мати схил для відведення зливових вод, тверде покриття, навіс. Територія ізольованих пунктів має бути озелененою та огороженою. У приміщеннях для протруювання насіння необхідно передбачити покриття стелі олійною фарбою, облицювання стін глазурованою плиткою, влаштування викладених плиткою підлог або цементованих, схили для стоку води.

При протруюванні насіння та обробці посадкового матеріалу слід враховувати напрям вітру. Працівники не повинні перебувати у зоні виділення пестицидів.

Категорично забороняється працювати з протруєним насінням та пестицидами без спецодягу і засобів захисту індивідуального. Особи, що працюють з пестицидами та агрохімікатами, забезпечуються спецхарчуванням відповідно до чинних вимог. Усі, хто працює з пестицидами, повинні бути ознайомлені з правилами надання самої першої допомоги медичної.

Перевозити протруєне насіння дозволяється до місця сівби тільки в мішках із тканини щільної або автотранспортувачами сівалок. При сівбі культури кришка ящика насіннєвого повинна бути щільно закрита. Для розрівнювання насіння у

бункерах працівники мають бути забезпечені спеціальними лопатками. Розрівнювання та висів протруєного насіння руками забороняється.

6.3. Аналіз виробничого травматизму в господарстві

При використанні методів статистики нами проведено аналіз за 5 років травматизму на виробництві в господарстві (табл. 12).

Таблиця 12

Аналіз травматизму на виробництві в господарстві

Показники	Роки				
	2019	2020	2021	2022	2023
Кількість штатних працівників, чол	41	44	39	33	36
Кількість випадків нещасних				1	
Кількість непрацездатності днів (Д):				2	
- травматизм				-	
- захворювання					
Втрати, тис. грн.:				4,6	
- травматизм				-	
- захворювання					
Коефіцієнт частоти травматизму				26,4	
Коефіцієнт важкості травматизму				0,23	
Коефіцієнт втрат робочого часу				520	

Отже, кількість працівників господарства за 3 останні роки - 35 чоловік та мають 2 нещасних випадки.

Аналізуючи травматизм виробничий в господарстві, можна спостерігати, що не змінилось суттєво кількість працівників, в 2023 році стався випадок нещасний який пов'язаний із травмою руки при ремонті культиватора.

6.4. Покращення роботи по охороні праці та усунення їх недоліків

Вивчивши причини цих нещасних випадків, можна дійти невтішного висновку, що з недопущення випадків травматизму надалі у господарства необхідно:

1. Розробити локальні різні правові акти, які містять вимоги із охорони праці та регламентують порядок виконання робіт (карти технологічних процесів, технологію виконання робіт, інструкції із охорони праці) відповідно вимог нормативних правових актів, а також з урахуванням умов місцевих.

2. Забезпечити працівників господарства необхідним обладнанням та інструментом для виконання робіт, а також засобами індивідуального захисту. Устаткування має бути укомплектоване посібниками з експлуатації, а також бути справним.

3. Забезпечити утримання робочих місць та території господарства, виробничих приміщень, приміщень для утримання тварин відповідно до вимог законодавства.

4. Забезпечити допуск працівників до виконання робіт з урахуванням стану здоров'я, наявності необхідної кваліфікації, проходження навчання, стажування, інструктажу та перевірки знань по питаннях охорони праці.

Таким чином, тільки коли будуть розроблені акти, що регламентують послідовність та безпеку проведення робіт, коли робоче місце буде укомплектовано всім необхідним для виконання робіт, коли працівник знатиме, яким чином правильно і безпечно виконувати роботу, тільки тоді можна буде досягти зниження виробничого травматизму.

ВИСНОВКИ

1. Бактеризація насіння соняшника позитивно впливає на вегетаційні процеси в рослинах, збільшуючи висоту на 1,6–1,9 %, площу листкової поверхні – на 3,4–8,7 %. За використання мікробних препаратів біометричні параметри (діаметр кошика, маса і кількість насінин з одного кошика) істотно перевищували показники контрольного варіанту для гібридів Гусяр і Златсон.

2. Гібрид соняшнику Златсон виявився більш врожайним порівняно з гібридом Гусяр, оскільки показники цього параметру коливалися в середньому за роки досліджень у межах 2,52–2,80 т/га.

3. За рахунок застосування мікробних препаратів можна підвищити урожайність насіння соняшнику в середньому на 0,15–0,31 т/га або на 6–14 %

4. Економічне оцінювання результатів наших досліджень показало, що умовно чистий прибуток у варіанті при застосуванні мікробних препаратів на 2660 грн. більший за контроль. При застосуванні Азотофіту і Поліміксобактерину рівень рентабельності виробництва на 104% вищий порівняно з контрольним варіантом.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Господарствам зони Степу можна рекомендувати при вирощуванні соняшнику застосовувати бактеризацію насіння екологічно безпечними мікробними препаратами Азотофіт – 1,0 л/т насіння + Поліміксобактерин – 0,6 л/т, адже вони дають змогу додатково отримати до 0,3 т/га високоякісної олійної продукції та рівень рентабельності виробництва підвищити на 104%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аксьонов І. В. Урожайність та водний режим соняшника залежно від ширини міжрядь та способів Основний обробки ґрунту / І. В. Аксьонов // Фізіол . і біох . культ. рос . - 2004. - Том. 36. - № 2. - С. 151-155.
2. Ткаліч І.Д. Вплив обробітку ґрунту та гербіцидів на урожайність соняшнику / І.Д.Ткаліч, В.М.Кабан // Бюл. ІЗГ УААН. Дніпропетровськ, 2008. - №33-34 – С. 220-223.
3. Анішин Л. Збільшити виробництво теплолюбних польових культур допоможуть нові технології / Л. Анішин // Пропозиція. - 1998. - № 5. - С. 20-23.
4. Анішин Л. А. Щедроті підсолнечного поля / Л. А. Анішин , Г. С. Боровикова // Елементи регуляції у рослинництві. - До: Компас, 1998. - С. 69-74.
5. Анішин Л. А. Біостимулятори для соняшника / Л. А. Анішин , С. П. Пономаренко // Захист рослин - 1997. - № 4. - С. 14-15.
6. Базилінська М. В. Використання біологічного азоту у землеробстві / М. В. Базилінська // Оглядова інформація . - М., 1985. - 56 с.
7. Баздирєв Г. І. Землеробство / Г. І. Баздирєв та ін . // Підручник . - М.: Колос, 2002. - 552 с.
8. Бегей С. В. Екологічне землеробство / С. В. Бегей , І. А. Шувар . -Львів: Новий світ, 2007. - 429 с.
9. Білевцев Д. Н. Теоретичне обґрунтування та розробка основних прийомів вирощування та насінництва соняшнику у зоні недостатнього зволоження : автореф . дис . на здобуття наук. ступеня докт . с.-г. наук: спец. 06.01.09 "Рослинництво". / Д. Н. Белевцев . - Харків , 1980. - 47 с.
10. Бережняк О. М. Роль біологічного фактора у підвищенні протиерозійної стійкості чорноземного ґрунту / О. М. Бережняк // Вісник аграрної науки – 2007. – № 1. – С. 65-68.
11. Берестецький О. А. Біологічні фактори підвищення родючості ґрунту / О. А. Берестецький // Вісник с.-г. науки. - 1986. - № 3. - С. 84-89.

12. Бондаренко В. І. Особливості розвитку кореневої системи кукурудзи за різних способів її посіву / В. І. Бондаренко, І. Д. Ткаліч // Бюл . ВНДІ кукурудзи . - 1973. - № 30. - С. 13-15.
13. Борисонік З. Б. Соняшник / З. Б. Борисонік , І. Д. Ткаліч , А. І. Науменко. - К: Урожай, 1985. - 160 с.
14. Борисонік З. Б. Площа харчування та врожай / З. Б. Борисонік , Ю. С. Каменєв // Технічні культури . - 1988. - № 5. - С. 14-15.
15. Боронін А. Ризобактерії *Pseudomonas* , що сприяють зростанню та розвитку рослин /А. Боронін // Зерно. - 2013. - № 4. - С. 172-177.
16. Бурлов В. В. Генотип гібридів соняшнику для степових посушливих регіонів / В. В. Бурлов // Олійні культури . - 1985. - № 5. - С. 29-32.
17. Бурлов В. В. Ідіотип гібридів соняшнику для степових посушливих регіонів / В. В. Бурлов // Селекція та насінництво . - 1985. - № 5. - С. 29-31.
18. Бурлов В. У якому напрямку буде розвиватися селекція соняшнику? / В. Бурлов , Г. Маркова // Пропозиція. - 2006. - № 5. - С. 46-47.
19. Бурлов В. Пути підвищення виробництва соняшнику в Україні / В. Бурлов , І. Ткаліч // Масложирова промисловість України : перспективи , інвестиції : тези першої міжнародною конференції , 2010 – С. 4-5.
20. Васильєв Д. С. Соняшник / Д. С. Васильєв - М.: Агропромиздат , 1990 - 174 с.
21. Васильєв Д. С. Диференційовано вибрати густоту посіву / Д. С. Васильєв , А. Б. Дяков // Олійні культури . - 1983. - № 2. - С. 17-20.
22. Власюк П. А. Біологічні елементи у життєдіяльності рослин /П. А. Власюк. - К.: Наук. думка,1969. - 519 с.
23. Neito, J.N., Brondo, M.A. and Gonzalez, J.T. (1968). Critical periods of the crop growth cycle for competition from weeds. *Pest Articles and News Summaries* 14: 190-194.
24. Ogg, A.G., and B.S. Rodgers. (1989). Taxonomy, distribution, biology, and control of black nightshade (*Solanum nigrum*) and related species in the United States and Canada. *Weed Science*, 4, 25–58.

25. Parker, C., and F.D. Fryer. (1975). Weed control problems causing major reductions in world food supplies. Food and Agricultural Organization, Plant Protection Bulletin 23, 83–95.
26. Podleśny J., (2007). Główne problemy agrotechniki roślin strączkowych. / The main issues of agricultural practices used in growing leguminous crops. *Więś Jutra*, 3(104): 34-36 (in Polish).
27. Rohrig, M., Stutzel, H. (2001). A model for light competition between vegetable crops and weed. *European Journal of Agronomy*, v.14, p.13-29,
28. Ross, M.A. and C.A. Lembi (1999). *Applied Weed Science*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 2nd ed.
29. Sandoval – Avila D.M., Mchaels T.E., Murphy S.D., Swanton C.J. (1994): Effect of conservation tillage and planting parten on performance of white bean (*Phaseolus vulgaris*) in Ontario, *Can J. Plant Sci*, 74:801 – 805.
30. Sangakkara, U.R.; Richner, W., Schnider, M.K., Stamp, P., (2003). Impact of Intercropping beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and sunhemp (*Crotalaria juncea* L.) on growth, yields and nitrogen uptake of maize (*Zea mays* L.) grown in the humid topics during the minor rainy season. *Maydica* 48: 233-238.
31. Scholberg, J.M.S., C.A. Chase, J.C. Linares, R.M. Mcsorley and J.J. Ferguson, (2006). Integrative approaches for weed management in organic citrus orchards [Abstract]. *HortScience*, 41: 949.
32. Schonbeck, M., Morse, R. (2006). *Cover Crops for All Seasons*. Expanding the cover crop tool box for organic vegetable producers. Virginia Association for Biological Farming Information Sheet, n. 3, p. 6,
33. Senseman S.A. (2007). *Herbicide Handbook*,” (9th ed). Champaign, IL: Weed Sci Soc Am, p. 458.
34. Silva, P.S., Oliveira, O.F., Silva, P.I., Silva, K.M., and Braga, J.D. (2009). Effect of cowpea intercropping on weed control and corn yield. *Planta Daninha*, Viçosa-MG. 27(3): 491-497.

35. Smith, R.; Thomas Lanini. W.; Gaskel, M.; Mitchell, J.; Koike, S.T.; Fouche, C. (2000). Weed management for organic crop. Vegetable research and information center, p.5.
36. Sobkowiez, P. (2006). Comparison between triticale and field beans in additive intercrops. *Plant Soil Environ.* 52:47-56
37. Soltani, N., S. Bowley, and P. Sikkema. (2005). Response of dry beans to flumioxazin. *Weed Science*, 19, 351–358.
38. Stagnari F., Pisante M. (2011). The critical period for weed competition in French bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Mediterranean areas. *Crop Prot* 30:179-184.
39. Stefanis E., Stefanis J., Murdoch A.J. (1999): The influence of different period of weediness on yield and quality of field beans in Eastern Croatia. In: Brighton Conf Weeds: 331 – 336.
40. Steinmaus, S., Elmore, C.L., Smith, R.J., Donaldson, D., Weber, E.A., Roncoroni, J.A., Miller, P.R. (2008). Mulched cover crops as an alternative to conventional weed management systems in vineyards. *Weed Res.* 48(1):273-281.
41. Sutherland, S. (2004). What Makes a Weed a Weed: Life History Traits of Native and Exotic Plants in the USA. *Oecologia*, 141: 24-39.
42. Swanton, C.J. and Weise, S.F. (1991). Integrated weed management: the rationale and approach. *Weed Technology* 5: 648- 656.
43. Swanton, C.J., K.J. Mahoney, K. Chandler, and R.H. Gulden. (2008). Integrated weed management: knowledge based weed management systems. *Weed Sci.* 56:168–172.
44. Teasdale J.R., Frank J. (1993). Effect of row spacing on weed competition with snap beans (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Technology.* 31:81-85.
45. Teasdale, J.R., and Frank, J.R. (1983). Effect of row spacing on weed competition with snap beans (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Sci.* 31:81–85.
46. Timmons, F.L. (2005). A History of Weed Control in the United States and Canada. *Weed Sci.*, 53: 748-761.
47. Veronica, N.R., Estela, H.B., Rocío, C.O., Luisa, A.A. (2005). Allopathic potential of beans (*Phaseolus* spp.) and other crops. *Allelopathy Journal*, 15: 197-210.

48. Wall DA. (1995). Bentazon tank mixtures for control of redroot pigweed and common lambsquarters in navy bean. *Weed Technol*; 9:610-6.

49. Weaver, S.E., Kropff, M.J., and Groeneveld, R.M.W. (1992). Use of ecophysiological models for crop-weed interference: The critical period of weed interference. *Weed Sci.* 40:302 – 307

50. Weed Control in White Bean with Pendimethalin Applied Preplant Followed by Postemergence Broadleaf Herbicides/ N. Soltani, R.E. Nurse, C. Shropshire and P.H. Sikkema/University of Guelph Ridgetown Campus, Ridgetown, Ontario, Canada, Agriculture and Agri-Food Canada, Harrow, Ontario, Canada / *The Open Plant Science Journal*, 2013, 7, 24-30

51. Willey, R. W. (1979). Intercropping: its importance and research needs. Part II. Agronomy and research approaches. *Field Crops Research*. 32:1-10.

52. Zhang F., (2003). Using competitive and facilitative interactions in intercropping systems enhances crop productivity and nutrient-use efficiency. *Plant and Soil*, 248: 305-312.

53. Zimdhal R.L. (1998). The concept and application of the critical weed – free period pp.145 – 155. In: Altieri M.A. and Liebman, M (Eds), *Weed Management in Agro System: Ecological Approaches*. CRC.Press.Boca Raton Florida.

54. Zollinger, R.K. (et al.). (2013). 2013 North Dakota Weed Control Guide. Circ. W253. North Dakota State Univ. Ext. Serv., Fargo, ND.

ДОДАТКИ

Додаток А



Поліміксобактерин – мікробний препарат призначений для поліпшення фосфорного живлення рослин, шляхом передпосівної обробки насіння соняшника та обприскування рослин у період вегетації з метою підвищення урожайності соняшника, а також поліпшення якості продукції.

Біологічна дія.

Механізм дії препарату, пов'язаний із властивістю бактерій *Paenibacillus polymyxa KB* продукувати фітогормони ауксинової, гіберелінової і цитокинінової природи, вітаміни групи В. Фітогормони стимулюють ріст і розвиток рослин, підвищують їх імунітет, активно впливають на формування і розвиток кореневої системи, її абсорбуючої здатності. Зростання продуктивності посівів сільськогосподарських культур від застосування біопрепарату пояснюється посиленням процесів живлення, дихання та фотосинтезу рослин, підвищенням ефективності використання мінеральних добрив, збільшенням стійкості посівів до несприятливих погодних умов, таких як похолодання або посуха, та покращенням фітосанітарного стану посівів.

Ефективність.

В результаті застосування препарату урожайність соняшника зростає на 11-22% зі збільшенням вмісту олії до 1,5-2,5%.

Спосіб застосування та дози.

Для обробки 1 тонни насіння соняшника необхідно 12 літрів препарату.

Для обприскування рослин у період вегетації – 0,5 літра на 1 гектар.

Бактерії *Paenibacillus polymyxa KB* проявляють резистентність до дії низки фунгіцидів: Аліос, Корріоліс, Максим АП, Максим XL 025 FS, Реал 200, Росток, Роялфлю, Флуосан та інсектицидів: Гаучо, 70%, Дітокс, Круїзер 350FS, Семафор 20 ST та інших пестицидів у концентрації, яка застосовується в технологічній робочій суміші для протруєння насіння соняшника, що дозволяє проводити завчасно бактеризацію насіння з одночасним обробітком протруйниками безпосередньо в господарствах або на насінневих заводах.

Для приготування робочої суміші мікробний препарат потрібно ретельно збовтати, після чого розчинити у необхідному об'ємі води. Для обробки 1 тонни насіння соняшника 12 літрів препарату розводять в 8 літрах води, а для обприскування рослин у період вегетації на 1 гектар – 0,5 літра препарату в 200 літрах води. Робочу суміш препарату слід готувати перед самою бактеризацією насіння або обприскуванням рослин під час вегетації. Обприскування рослин під час вегетації обов'язково проводити в хмарну погоду або у вечірній і нічний час для запобігання попаданню прямих сонячних променів на оброблені рослини для

Опис Біостимулятора Азотофіт-р 125 мл

Азотофіт-р - це біологічний препарат системної дії, що складається з клітин природних бактерій *Azotobacter chroococcum* і біологічних продуктів їх життєдіяльності - вітамінів, амінокислот, фітогормонів. Засіб застосовується для поліпшення структури ґрунту, для харчування і росту овочевих, плодово-ягідних, квіткових, сільськогосподарських культур та інших рослин. Азотофіт стимулює розвиток кореневої системи рослини, сприяє підвищенню його імунної системи, оздоровлює і живить ґрунт, підвищує врожайність. Завдяки цьому препарату збільшується кількість азоту в ґрунті. Азотофіт-р екологічно чистий і є безпечним для навколишнього середовища, тварин і людини.

Призначення Біостимулятора Азотофіт-р 125 мл

Біопрепарат Азотофіт-р широко використовують для обробки насіння і бульб картоплі перед посівом і посадкою, для кореневого підживлення рослин і обприскування в період їх розвитку, а також для збагачення ґрунту корисними речовинами. Його можна застосовувати для кімнатних рослин і замочування кореневої системи саджанців фруктових та плодово-ягідних рослин перед посадкою. Рекомендується регулярно використання препарату, так як при цьому структура ґрунту поліпшується і поповнюється мікроелементами.

Характеристики та особливості Біостимулятора Азотофіт-р 125 мл

Біопрепарат Азотофіт-р складається з високоефективних мікроорганізмів, живих бактерій і ферментів. Розведений біопрепарат обов'язково потрібно застосувати в той же день. Він не переносить попадання сонячного світла. При розведенні препарату в розчин можна додати дві столові ложки цукру для швидкої активації бактеріальних клітин.

Застосування Біопрепаратів Азотофіт-р.

Для обробки насіння перед посівом необхідно розвести 5-10 мл в 0,5 л води. Насіння потрібно тримати в розчині 1,5-2 години в день посіву, потім вони висіваються в підсушеному вигляді. Для обробки картоплі і цибулин розводять 10 мл препарату в 10 л води і замочують на 2 години в день посіву, потім вони висіваються в підсушеному вигляді. Для обробки плодово-ягідних культур розводять 10 мл препарату в 10 л води і опускають корінь рослини в розчин на 20 хвилин перед посадкою. Для кореневого підживлення вносять 5-10 мл препарату на 100 л вод поливаємо рослини під корінь з розрахунку 1 л/м²; з повторним поливом через 7-10 днів. Для обробки по листу вносять 5-10 мл на 10 л води. Обприскувати необхідно до 4 разів на рік. Біопрепарат Азотофіт-р необхідно зберігати в сухому місці в герметично закритій упаковці. Неприпустимо попадання сонячного світла.

Переваги

- Оздоровлює і покращує структуру ґрунту
- Прискорює схожість насіння
- Стимулює розвиток кореневої системи
- Підвищує імунітет рослини
- Екологічно чистий продукт
- Не завдає шкоди навколишньому середовищу, людині і тваринам

Даруємо пром
знижки на пері
за під



Email

ЗЛАТСОН

Подсолнечник *Helianthus annuus L.*

Линолевого типа, масличного использования, высокоурожайный, устойчивый к вирулентным расам ложной мучнистой росы



Оригинатор – Институт растениеводства имени В.Я. Юрьева НААН.

Год регистрации – 2014, рекомендован к выращиванию в Степи и Лесостепи Украины.

Среднеранний, продолжительность вегетационного периода 110-113 дней. Высота растения – 170 см; корзинка выпуклой формы диаметром до 23 см.

Имеет высокую устойчивость к полеганию, осыпанию.

Достаточно вынослив к засухе.

Высокая устойчивость к ложной мучнистой росе, толерантный к гнилям корзинки. Лузжистость – 23%; масса 1000 семян до 60 г; содержание масла в семенах 48,4%.

Потенциал урожайности гибрида – 4,73 т/га. Урожайность на демонстрационном полигоне Института растениеводства имени В.Я. Юрьева – 3,83 т/га, Полтавской ГСОС им. М.И. Вавилова – 3,12 т/га.

Рекомендуемая густота посева к уборке 50-55 тыс. раст. /1 га.

Особенности семеноводства. Посев родительских компонентов на участках гибридизации в два срока. Материнский компонент высевает после появления всходов отцовской линии. Соотношение материнских и отцовских рядков на участках гибридизации может быть 6:2; 8:4; 10:2; 12:4.

ГУСЛЯР

Подсолнечник *Helianthus annuus L.*

Линолевого типа, масличного использования, лидер по урожайности, интенсивного типа, устойчивый к вирулентным расам ложной мучнистой росы



Оригинаторы – Институт растениеводства имени В.Я. Юрьева НААН, Селекционно-генетический институт – Национальный центр семеноводства и сортоизучения (Одесса).

Год регистрации – 2015, рекомендован к выращиванию в Степи и Лесостепи Украины.

Среднеранний, продолжительность вегетационного периода 111-114 дней.

Высота растения - 175 см; корзинка слегка выпуклой формы диаметром до 23 см. Имеет высокую устойчивость к полеганию, осыпанию.

Вынослив к засухе. Устойчивый к ложной мучнистой росе, толерантный к гнилям корзинки.

Лузжистость - 22,3%; масса 1000 семян до 60 г; содержание масла в семенах 51,3%.

Потенциал урожайности гибрида – 4,73 т/га, Урожайность на демонстрационном полигоне Института растениеводства имени В.Я. Юрьева – 3,92 т/га, Полтавской ГСОС им. М.И. Вавилова – 3,36 т/га.

Рекомендуемая густота посева к уборке 50-55 тыс. раст. /1 га.

Особенности семеноводства. Родительские компоненты на участках гибридизации высевает одновременно. Соотношение материнских и отцовских рядков на участках гибридизации может быть 6:2; 8:4; 10:2; 12:4.