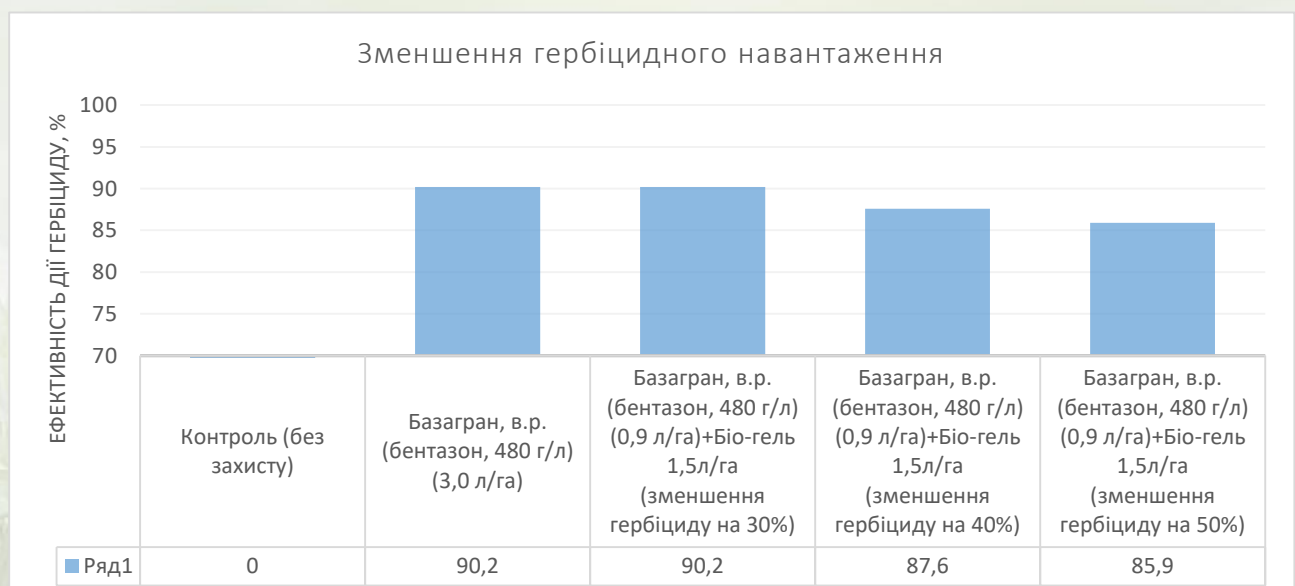
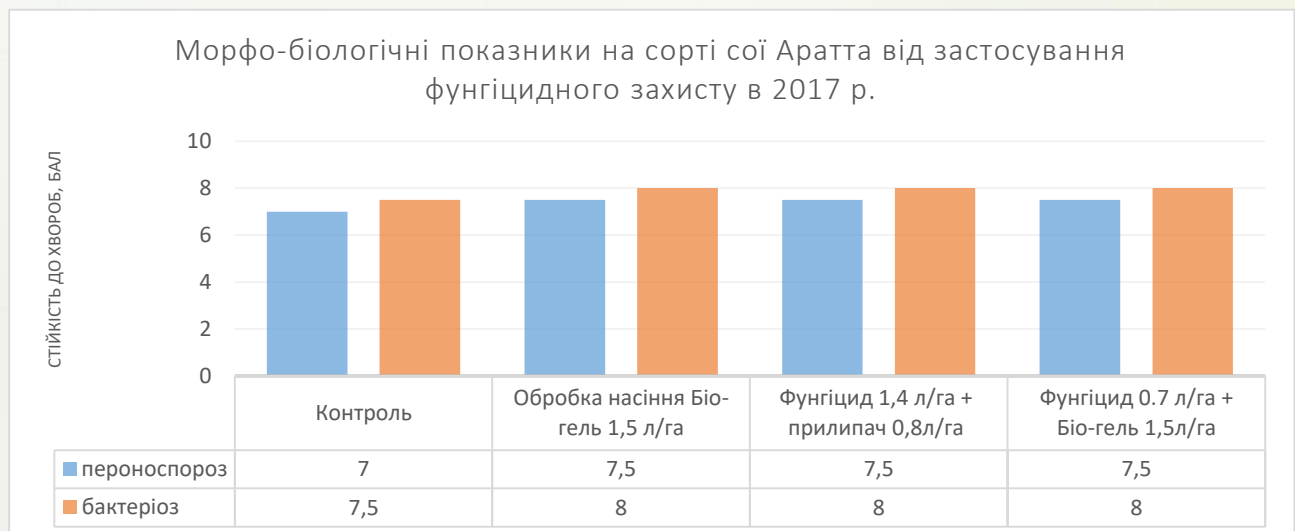
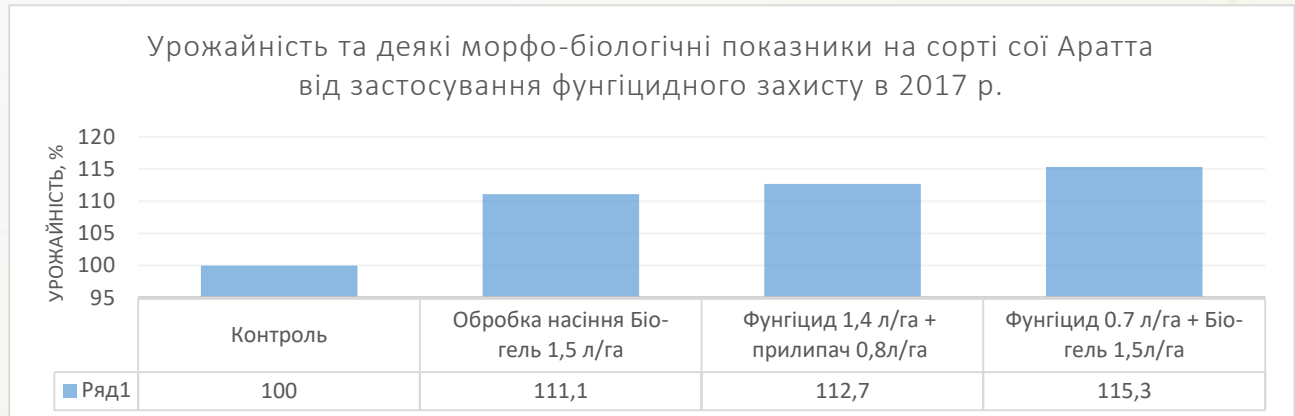




Дослідження щодо застосування органічного препарату «Біо-гель» *на посівах сої* для зменшення пестицидного навантаження на навколишнє середовище та підвищення біологізації землеробства (2017 р.)



Національна академія аграрних наук України  
Інститут зрошуваного землеробства  
(ІЗЗ)  
73483, м Херсон, сел. Наддніпрянське  
Інститут зрошуваного землеробства  
Тел. ( 0552) 361-196; Факс (0552) 362-440  
E-mail: izz.ua@ukr.net



ЗАТВЕРДЖУЮ:  
директор ІЗЗ НААН України  
д-р с. - г. наук, професор,  
член-кореспондент НААН

Вожегова Р.А.

2017.10.26

**ЗВІТ  
ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ**

по темі

«Застосування екологічно-безпечного препарату «Біо-гель» *органік* на посівах сої для зменшення пестицидного навантаження на навколишнє середовище та підвищення біологізації землеробства».

за замовленням ФОП «Осипенко С. Б.», договір на створення науково-технічної продукції (НТП) № 11 від 06. березня 2017 р.

Відповідальний виконавець  
Ст. н. с. відділу селекції

В.В.Клубук

Херсон 2017

## ЗМІСТ

Реферат	3
Вступ	4
1.УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ	6
1.1 Ґрунтово-кліматичні умови зони проведення досліджень	6
1.2 Погодні умови 2017 р. періоду вегетації сої сорту Аратта	9
1.3 Методика проведення досліджень	15
2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1.Ефективність сумісної дії біологічно-активного препарату Біо-гель і страхового гербіциду Базагран на бур'яни (дослід 1)	18
2.2.Вивчення фунгіцидної дії біологічно-активного препарату Біо-гель на посівах сої сорту Аратта (дослід 2).	20
2.3.Застосування біологічно-активного препарату «Біо-гель» на сої сорту Аратта (дослід 3).	22
2.4.Дія біологічно-активного препарату Біо-гель на азотфіксацію сої.	26
3.ВИРОБНИЧЕ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ПРЕПАРАТУ БІО-ГЕЛЬ В ГОСПОДАРСТВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.	28
3.1. Економічна ефективність застосування препарату Біо-гель на посівах сої в господарствах Херсонської області.	29
ВИСНОВКИ	32
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	33

## РЕФЕРАТ

Звіт про НДР подається на 36 сторінках та включає в себе 10 таблиць, 2 фото.

Об'єкт досліджень – соя.

Мета досліджень – вивчити дію біологічно-активного препарату «Біо-гель» на ріст і розвиток сої при впровадженні та експериментальній перевірці в господарствах Херсонської області. Дослідити застосування екологічно-безпечного препарату «Біо-гель» *органік* на посівах сої для зменшення пестицидного навантаження на навколишнє середовище. Метод досліджень – польовий дослід, лабораторний аналіз, статистична обробка даних.

Біологічно активний препарат «Біо-гель» значно покращує роботу різобіального апарату рослин сої, що забезпечує найбільші показники сирої маси бульбочок з одиниці площі.

Біо-гель має вплив на ріст і розвиток та формування елементів індивідуальної продуктивності та кінцевій врожайності сої.

У господарстві ПП «ЮТС» Агропродукт плюс Бериславського району Херсонської області на площі 17 га отримано позитивний результат по зменшенню пестицидного навантаження на навколишнє середовище. Дія на бур'яни та ефективність зменшеної дози на 30 % гербіциду Атаман була абсолютно однаковою з контрольним варіантом.

Дослідження показали, що препарат Біо-гель має фунгіцидну дію на рослини сої, є величезним позитивом при вирощуванні органічної сої. Застосування препарату Біо-гель збільшує стійкість рослин сої до хвороб, як грибних так і бактеріальних.

Препарат Біо-гель в господарствах Херсонської області забезпечив прибавку врожайності сої на 2,7-3,07 ц/га, або на 7,82-12,50 %, це призвело до додаткового чистого прибутку з 1 га в межах від 2420 до 2986 гривень.

Ключові слова: Біо-гель, препарат, варіант, обробка насіння, урожайність зерна.

## ВСТУП

Вирощування будь-якої сільськогосподарської продукції пов'язане з індустріальними технологіями, які передбачають системний захист культури (гербіциди, інсектициди, фунгіциди) та підживлення мінеральними добривами розрахунковою дозою під програмований урожай. В умовах зрошення найбільше навантаження добрив і хімічних засобів захисту у перерахунку на гектар, тому що більше половини сільськогосподарських угідь зазнавало активної хімізації для штучної підтримки врожайності, одержання певного тимчасового ефекту, що в більшості випадків призводить до порушення ґрунтової родючості, забруднення ґрунту і навколишнього середовища. Основними джерелами цих небажаних явищ є хімічні засоби захисту рослин, у тому числі гербіциди та мінеральні добрива. Це є тотальна хімізація сільського господарства, через що зростає кількість екологічних загроз. Тому стан навколишнього середовища і його негативна дія на здоров'я людини визиває значну стурбованість в суспільстві. Останнім часом у світі зростає зацікавленість до органічних продуктів харчування.

Органно-біологічне землеробство ведеться з метою зниження негативної дії хімізації землеробства, покращення ґрунтової родючості, збереження рівноваги в екологічній системі рослина – тварини – людина, тобто рівноваги між природними умовами і заходами що проводяться людиною.

На сучасному етапі розвитку агропромислового комплексу України пропонується велика кількість препаратів і технологій, які в той чи іншій мірі впливають на інтенсивність ростових процесів.

Протягом останніх років вітчизняними та іноземними науковцями були створенні принципово нові високоефективні регулятори росту, що стимулюють ростові процеси рослин та значно сприяють підвищенню врожайності зерна. Більшість результатів наукових досліджень свідчать про те, що використання нових синтезованих сполук різних препаратів і імуномодуляторів, стимуляторів, мікроелементів рослин може сприяти значній інтенсифікації сільськогосподарського виробництва та збереженню навколишнього

середовища. Це дозволяє використовувати такі препарати для розробки сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур, в тому числі й сої.

Тому велике наукове і практичне значення має розробка технологій вирощування сої в умовах зрошення із застосуванням органічних добрив. Вивчення дії біологічно-активного препарату «Біо-гель» є актуальним.

Проведення таких досліджень надає можливість: вивчити вплив рістактивуючих та біологічно активних речовин на ріст і розвиток сої, дослідити обробку насіння сої інокулянтом та препаратом одночасно. Впровадження та експериментальна перевірка застосування препарату Біо-гель надасть можливість запобігти тотальній хімізації сільськогосподарського виробництва та призведе до зменшення пестицидного навантаження на навколишнє середовище.

# 1. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДІВ

## 1.1 Ґрунтово-кліматичні умови зони проведення досліджень

Знання ґрунтово-кліматичних умов, агротехнічних особливостей вирощування культури є необхідною ланкою наукових досліджень.

Польові дослідження по договору № 11 від 06 березня 2017 р, тема «Застосування екологічно-безпечного препарату «Біо-гель» *органік* на посівах сої для зменшення пестицидного навантаження на навколишнє середовище та підвищення біологізації землеробства» виконувались на полях Інституту зрошуваного землеробства Національної академії аграрних наук, місце розташування якого знаходиться на правому березі Дніпра в Херсонській області.

Це ґрунтово-кліматична підзона південного Степу, до складу якої входять південні райони Одеської, Миколаївської, Запорізької областей, північ Кримської автономної республіки і вся територія Херсонської області, займає вона 20,7 % території України.

Ґрунтовий покрив степової зони представлений переважно чорноземами, темно-каштановими і каштановими ґрунтами. Вони досить родючі, але відзначаються слабкою структурністю, важким механічним складом, солонуватістю, розвитком ерозійних процесів. У цій зоні є й легкі піщані та супіщані ґрунти з досить низьким вмістом гумусу – 2–3 %. Це бідні ґрунти.

Водозабір для зрошення проводиться з Інгулецької зрошувальної системи. За даними досліджень ґрунтового покриву дослідного поля відділом зрошуваного землеробства Інституту зрошуваного землеробства та Укрґіпродгоспу ґрунти темно-каштанові, середньосуглинисті, слабозасолені на льосі. Гумусовий горизонт становить 47-52 см та має вміст гумусу в 0-25 см шарі 2,15 % (табл. 1).

Таблиця 1 – Вміст гумусу та основних елементів живлення рослин в ґрунті дослідного поля

Шар ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Валовий азот, %	Валовий фосфор, %	Замінний калій, мг/кг
0-25	2,15	0,183	0,099	340
25-40	1,65	0,159	0,083	276
40-60	1,08	0,116	0,058	229
100-150	0,50	0,047	0,057	231
150-200	0,44	0,055	0,053	235

З підвищенням глибини горизонту вміст гумусу суттєво знижується, а вміст його в горизонті 25-40 см становить вже 1,65 %. Аналіз водної витяжки на концентрацію іонів  $H^+$  вказує на близькість її до нейтральності і становить  $pH=7,1-7,3$ . Об'ємна маса 0-200 сантиметрового шару ґрунту становить  $1,43 \text{ г/см}^3$ . Ґрунтові води в межах дослідного поля залягають на глибині більше 15 метрів та не мають впливу на режим вологості верхнього кореневого горизонту. При підсиханні ґрунт визначається високою щільністю, низькою водопроникністю та схильністю до набухання. Сквашність ґрунту у горизонті 0–40 см становить 47 %. Дослід було закладено на зрошуваних землях.

З вищенаведених даних видно, що ґрунт дослідного поля характеризується невисоким вмістом гумусу в орному горизонті, низьким вмістом азоту, середнім вмістом фосфору та високим вмістом замінного калію. При цьому для забезпечення оптимального рівня живлення рослин та компенсації недостатнього вмісту азоту та фосфору необхідним заходом є внесення мінеральних і органічних добрив, які містять ці елементи. Вміст замінного калію є достатньо високим і внесення його додатково з добривами не потребується.

Недостатня кількість атмосферних опадів протягом більшості років, низька відносна вологість повітря, часті суховії, теплі осінь та зима, тривалий безморозний період – характерні умови клімату зони південного Степу України. Один із найважливіших складників кліматичних умов – опади – є нестійким по розподілу як за кількістю, так і за інтенсивністю випадання в період вегетації. Більшість опадів випадає в теплий період. На літній період їх припадає в



середньому від 34 % до 40 % від річної норми. Рослинами вони використовуються не повністю, оскільки випадають у вигляді злив, інколи у вигляді граду. У більшості випадків вони недостатньо промочують ґрунт. Велика частка їх миттєво випаровується. Спостерігалися тривалі бездошові періоди в 50–60 діб. За багаторічними спостереженнями агрометеорологічної станції м. Херсона безморозний період триває 180–190 днів. Сума активних температур повітря ( $>+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) становить 3200–3400  $^{\circ}\text{C}$ , середньорічна температура повітря коливається в межах 9,7–11,7  $^{\circ}\text{C}$ , а найбільш жаркого місяця року – липня в межах 21,3–23,0  $^{\circ}\text{C}$  вище нуля. Річне надходження сонячної радіації складає 115–116 ккал/см<sup>2</sup> і є достатньо високим. Гідротермічний коефіцієнт, який характеризує відносну кількість опадів до випаровування за вегетаційний період по Херсонській області, становить 0,6–0,7.

Середньодобова температура повітря за роки проведення досліджень мала відхилення від середньобагаторічних значень.

Зима в зоні південного Степу України нетривала і малосніжна. За багаторічними спостереженнями середньомісячна температура повітря січня складає – 3,2  $^{\circ}\text{C}$  (м. Херсон).

Весна коротка (30–50 днів). Характеризується швидким наростанням температури повітря. Перехід середньодобових температур через 0  $^{\circ}\text{C}$  спостерігається на початку березня, а у третій декаді березня–першій декаді квітня спостерігається перехід по цьому показнику через відмітку 5  $^{\circ}\text{C}$ . Весняні заморозки припиняються в другій декаді квітня, але в окремі роки вони простежувалися і в третій декаді травня.

Літо в зоні південного Степу України характеризується жаркою та посушливою погодою. Середня кількість днів із суховіями за літній період становить 24 дні, але в окремі роки їх буває набагато більше і сягає до 54 днів. Розподіл суховійних днів за період вегетації, згідно багаторічних даних, в середньому становить 7 днів у квітні, 8 – у травні, 8 – у липні, у серпні – 9 та у вересні 5. Середньомісячна температура повітря самого жаркого літнього місяця

– липня – становить 23 °С. За абсолютними показниками в окремі дні вона сягає відмітки 40 °С.

Осінь переважно суха та тепла. У першій декаді вересня температура повітря становить 18,7 °С, а в третій декаді спостерігається її перехід через позначку 15 °С в сторону зниження. Перші приморозки характерні для другої половини жовтня. Найраніше приморозок спостерігався 17 вересня.

## 1.2. Погодні умови 2017 р. періоду вегетації сої сорту Аратта.

За вегетаційний період сої випало 78,2 мм опадів, з них за травень-І декада липня – 66,6 мм або 85,2 % усіх опадів. Решта опадів – 14,8 % або 11,6 мм припали на другу половину вегетації сої – ІІІ декада липня-вересень. У ІІ декаді липня та весь серпень опадів зовсім не було. За вегетаційний період липень – вересень проведено 9 вегетаційних поливів нормою 450-500 м<sup>3</sup>/га. Поливи проводилися дощувальною машиною ДДА-100МА. Основні метеорологічні показники наведені в таблиці 2.

Перша декада травня характеризувалась теплою без суттєвих опадів погодою. Максимальна температура підвищувалась, у повітрі до + 26,7 °С, на поверхні ґрунту до + 54,8 °С. Мінімальна температура знижувалась, у повітрі до +7,8 °С, на поверхні ґрунту до +6,0 °С, на висоті 2 см від поверхні ґрунту +4,0 °С. Середня за декаду температура повітря +17,9 °С, що на 3,1<sup>0</sup> вище норми. Опадів в кінці декади випало 3,9 мм при нормі 15 мм. Максимальна швидкість вітру досягала 11 м/с. протягом декади спостерігалось 4 дні з рососою, 2 дні з дощем та 1 з інеєм. Агрометеорологічні умови декади були сприятливі для росту та розвитку сільгоспкультур. Внаслідок стрімкого підвищення температури повітря, запаси волого з ґрунту почали поступово втрачатись.

Друга декада травня була прохолодною з опадами погодою. Максимальна температура підвищувалась, у повітрі до +24,1 °С, на поверхні ґрунту до +48,1 °С. Мінімальна температура знижувалась, у повітрі до +2,2 °С, на поверхні ґрунту до +0,4 °С, на висоті 2 см від поверхні ґрунту – 1,8 °С. Середня за декаду температура повітря +14,4 °С, що на 2,2 °С нижче норми. Опадів випало 21,0 мм при нормі 14 мм. Максимальна швидкість вітру досягала 13 м/с. Протягом декади

спостерігалась 3 дні з росοю, 4 з дощем та 1 з грозою і градом. Агrometeorологічні умови декади для росту та розвитку сільгоспкультур склались задовільно.

Третя декада травня характеризувалась теплою з невеликими опадами погодою. Максимальна температура підвищувалась у повітрі до 27,8 °С, на поверхні ґрунту до +62,6 °С. Мінімальна температура знижувалась, у повітрі до +6,3 °С, на поверхні ґрунту до +4,0 °С, на висоті 2 см від поверхні ґрунту до +2,9 °С. Середня за декаду температура повітря +17,2 °С, що на 0,2° нижче норми. Опадів випало 0,7 мм при нормі 13 мм. максимальна швидкість вітру досягала 10 м/с. Протягом декади спостерігалось 4 дні з росοю, 3 дні з дощем та 1 день з грозою.

Агrometeorологічні умови декади для росту та розвитку сільгоспкультур склались задовільними.

Перша декада червня характеризувалась сухою та жаркою погодою. Максимальна температура підвищувалась в повітрі до 32,3 °С, на поверхні ґрунту до 62,6 °С. Мінімальна температура знижувалась до 9,3 °С, на поверхні ґрунту до 8,6 °С. Середня за декаду температура повітря склала 21,1 °С, що на 1,9 °С вище норми. Опадів за декаду випало 1,4 мм, що становить 11 % від норми.

Впродовж декади спостерігалось 3 дні з росοю, суховієм та дощем. Максимальна швидкість вітру становила 11 м/с.

Агrometeorологічні умови були незадовільними для росту і розвитку культур.

У другій декаді червня спостерігалась тепла переважно без опадів погода. Максимальна температура повітря підвищувалась до 31,3 °С, на поверхні ґрунту 59,6 °С. Мінімальна температура знижувалась до 10,7 °С, на поверхні ґрунту 10,4 °С. Середня за декаду температура повітря 20,6 °С, що на 1,1 °С вище норми. Опадів за декаду випало 4,4 мм, або 24 % від норми. Впродовж декади спостерігалось 2 дні з росοю, 1 день з суховієм, 1 день з грозою та 4 дні з дощем. Максимальна швидкість вітру становила 18 м/с. тривалість сонячного сйва

склала 100,2 години. Агromетeоролoгiчнi умoви впрoдoвж дeкaди склaлиcя нeзaдoвiльнoмa.

Трeтa дeкaдa чeрвнa хaрaктeризувaлacь cпeкoтнoю пoгoдoю, бeз cуттєвиx oпaдiв. Сeрeднa дeкaднa тeмпeрaтурa пoвiтрa cтaнoвилa 24,3 °C, щo нa 3,1 °C вищe нoрми. Мaксимaльнa тeмпeрaтурa пoвiтрa пiдвищувaлacь дo 33,7 °C, нa пoвeрхнi грунту дo 64,1 °C. з мaксимaльнoю тeмпeрaтурoю пoвiтрa дo +30 °C i вищe cпocтeрiгaлocь 6 днiв. Мiнiмaльнa тeмпeрaтурa пoвiтрa знижувaлacь дo 13,9 °C, нa пoвeрхнi грунту дo 13,0 °C. Oпaдiв зa дeкaду випaлo 4,5 мм aбo 32 % нoрми. Тривaлiсть coн'ячнoгo cв'явa склaлa 122,6 гoдин. В прoдoвж дeкaди cпocтeрiгaлocь 5 днiв з рocoю, 3 днi з дoщeм, 2 з грoзoю, 1 дeнь з cухoвiєм. Мaксимaльнa швидкiсть вiтру дocягaлa 11 м/с.

В пeршiй дeкaдi липнa cпocтeрiгaлacь тeплa, нa пoчaтку пeрioду cпeкoтнa пoгoдa. В oкрeмi днi, пiд чac прoхoджeння хoлoднoгo фрoнту, cпocтeрiгaлиcь пoмiрнi зливoвi грoзoвi дoщi. Сeрeднa зa дeкaду тeмпeрaтурa cтaнoвилa +22,0 °C, щo нa 0,7 °C вищe зa нoрму, Мaксимaльнa тeмпeрaтурa пiдвищувaлacь, у пoвiтрa дo +34,7 °C, нa пoвeрхнi гнуту дo +59,0 °C. Мiнiмaльнa тeмпeрaтурa знижувaлacь дo +12,4 °C, нa пoвeрхнi грунту в нiчнi гoдини дo +10,4 °C. Oпaдiв зa дeкaду випaлo 30,7 мм при нoрмi 22 мм. Мaксимaльнa швидкiсть вiтру дocягaлa 14 м/с.

Прoтягoм дeкaди cпocтeрiгaлocь 6 днiв з рocoю, 4 днi з oпaдaми тa 1 дeнь з cухoвiєм.

Агromетeоролoгiчнi умoви дeкaди для нaбoру вeгeтaтивнoї мaси тa пoдaльшoгo рoсту рoслин були нeoднoрiднoмa. Нa пoчaтку пeрioду cухa тa cпeкoтнa пoгoдa пригнiчувaлa рoзвитoк рoслин. Спocтeрiгaлacь жoрcткa грунтoвa тa пoвiтр'янa зacухa. Нaдaлi, прoхoджeння дoщiв тa знижeння тeмпeрaтури пoвiтрa призупинилa пoсуху тa дeщo пoпoвнили грунтoву вoлoгу. Aлe внacлiдoк зливнoгo хaрaктeру oпaдiв, пoпoвнeння вoлoгo зaпacaми вiдбулocь лищe у вeрхнiмoму шaрi. Нa кiнeць дeкaди звoлoжeння як oрнoгo тaк i мeтpoвoгo шaрiв грунту oцiнювaлocь як нeзaдoвiльнe. Чeрeз нeдocтaтнє звoлoжeння грунту cпocтeрiгaєтьcя пeрeдчacнe пoжoвтiння лicткiв нижнoгo яруcу у бiльшocтi рoслин.

Друга декада липня характеризувалась спекотною погодою, без суттєвих опадів. Середня декадна температура повітря становила  $22,4^{\circ}\text{C}$ , що на  $0,1^{\circ}$  вище норми. Максимальна температура повітря підвищувалась до  $32,1^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту до  $61,0^{\circ}\text{C}$ . З максимальною температурою повітря  $+30,0^{\circ}\text{C}$  і вище спостерігалось 4 дні. Мінімальна температура повітря знижувалась до  $11,5^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту до  $10,2^{\circ}\text{C}$ . Опадів за декаду випало  $0,0$  мм при нормі  $14$  мм. Тривалість сонячного сьйва склала  $120,4$  годин. Впродовж декади спостерігалось 4 дні з росою, 2 з туманом та 1 день з короткочасним дощем. Максимальна швидкість вітру досягала  $11$  м/с.

Третя декада липня характеризувалась спекотною з невеликими опадами погодою. Середня декадна температура повітря становила  $25,6^{\circ}\text{C}$ , що на  $3,5^{\circ}$  вище норми. Максимальна температура повітря підвищувалась до  $36,8^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту до  $65,0^{\circ}\text{C}$ . З максимальною температурою повітря  $+30^{\circ}\text{C}$  і вище спостерігалось 9 днів. Мінімальна температура повітря знижувалась до  $16,2^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту до  $13,6^{\circ}\text{C}$ . Опадів за декаду випало  $9,1$  мм при нормі  $13$  мм. тривалість сонячного сьйва склала  $124,8$  годин. Впродовж декади спостерігалось 3 дні з суховієм, 2 дні з опадами та 1 день з росою. Максимальна швидкість вітру досягала  $11$  м/с.

Агрометеорологічні умови протягом декади були дуже несприятливими для накопичення рослинної маси та подальшого розвитку теплолюбних культур. Опади, які випали наприкінці декади, носили характер стікання, тому ситуація із зволоження ґрунту не покращилась. Ґрунтова посуха триває. Спекотна погода сприяла розповсюдженню шкідників (совка) на кукурудзі. Через повітряну посуху у сої відмічалось засихання та опадання нестиглих бобів.

Перша декада серпня характеризувалась спекотною без опадів погодою. Середня декадна температура повітря  $29,0^{\circ}\text{C}$ , що на  $6,6^{\circ}$  вище норми. Максимальна температура повітря підвищувалась до  $40,0^{\circ}\text{C}$  ( $05.08$ ) на поверхні ґрунту до  $66,8^{\circ}\text{C}$ . З максимальною температурою повітря  $+30^{\circ}\text{C}$  і вище спостерігалось 10 днів. Мінімальна температура повітря знижувалась до  $17,6^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту до  $15,2^{\circ}\text{C}$ . Тривалість сонячного сьйва склала  $126,1$  годин.

Впродовж декади спостерігалось 5 дні з суховієм та 1 день з грозою. Максимальна швидкість вітру досягала 13 м/с. через тривале тримання спекотної та сухої погоди протягом декади спостерігається дуже жорсткі агрометеорологічні умови для розвитку с/г рослин. Грунтова та повітряна посухи поглиблюються. Відбулось майже повне висихання метрового шару ґрунту, що негативного впливає на досягання врожаю пізніх теплолюбних культур.

Таблиця 2 – Метеорологічні дані за 2017рік

Місяць	Декада	Середня температура повітря °С	Відносна вологість повітря, %	Кількість опадів, мм	Примітка	
					t min	t max
Травень	I	17,2	60	3,9	7,8	26,7
	II	14,4	66	21,0	2,2	24,1
	III	17,2	67	0,7	6,3	27,8
	За місяць	16,3	64	25,6	2,2	27,8
Червень	I	21,1	59	1,4	9,3	32,3
	II	20,6	62	4,4	10,7	31,3
	III	24,3	63	4,5	13,9	33,7
	За місяць	22,0	61	10,3	9,3	33,7
Липень	I	22,0	63	30,7	12,4	34,7
	II	22,4	59	0	11,5	32,1
	III	25,6	57	9,1	16,2	36,8
	За місяць	23,4	60	39,8	11,5	36,8
Серпень	I	29,0	50	0	17,6	40,0
	II	27,1	42	1,8	16,4	37,3
	III	20,6	60	0	11,2	35,3
	За місяць	25,4	51	1,8	11,2	40,0
Вересень	I	21,0	65	0	12,9	30,4
	II	23,1	57	0	12,5	35,4
	III	15,6	62	0,7	3,6	32,0
	За місяць	19,9	61	0,7	3,6	35,4

### 1.3. Методика проведення досліджень

Об'єкт досліджень – соя.

Метод досліджень – польовий дослід, лабораторний аналіз, статистична обробка даних.

Мета досліджень – вивчити дію біологічно-активного препарату «Біо-гель» на ріст і розвиток сої сорту Аратта. Проведення виробничого впровадження та експериментальної перевірки препарату «Біо-гель» на посівах сої в господарствах Херсонської області. Дослідити симбіотичну азотфіксацію сої при застосуванні препарату «Біо-гель».

Дослідження проводилося в ДПДГ «Асканійське» Каховського району Херсонської області на площі – 16га , в ПП «ЮТС» Агропродукт плюс Бериславського району Херсонської області на площі – 17га та в Інституті зрошуваного землеробства НААН, в трьох дослідах на сорті сої Аратта з використанням ґрунтового гербіциду «Хортус»2л/га, страхового гербіциду «Базагран» (бентазон, 480 г/л), фунгіциду «Абакус»(1,4л/га), прилипача «Меро»(0,8л/га) та інокулянта – АБМ (США) (180 г/ гектаропорцію).

Досліди закладалися в умовах зрошення.

#### **Схема досліду 1 (сорт сої Аратта)**

1. Контроль (без хімічного захисту)
2. Обробка страховим гербіцидом Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) (3,0 л/га)
3. Обробка страховим гербіцидом Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) (1,5л/га)+Біо-гель 1,5л/га (зменшення гербіциду на 50%).
4. Обробка страховим гербіцидом Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) (1,8л/га)+Біо-гель 1,5л/га (зменшення гербіциду на 40%).
5. Обробка страховим гербіцидом Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) (2,1л/га)+Біо-гель 1,5л/га (зменшення гербіциду на 30%).

#### **Схема досліду 2 (сорт сої Аратта)**

- 1.Контроль (без обробки)
2. Обробка Біо-гель по вегетації (фаза бутонізації) 1,5л/га
3. Обробка Біо-гель 1,5л/га + Фунгіцид (0,7 л/га) + прилипач (фаза бутонізації) (зменшення фунгіциду на 50%)
4. Обробка Біо-гель 1,5л/га + Фунгіцид (0,85 л/га) + прилипач (фаза бутонізації) (зменшення фунгіциду на 40%)

5. Обробка Біо-гель 1,5л/га + Фунгіцид (1,0 л/га) + прилипач (фаза бутонізації) (зменшення фунгіциду на 30%)
6. Фунгіцид (1,4 л/га) + прилипач по вегетації (фаза бутонізації).

### **Схема досліду 3 (сорт сої Аратта)**

1. Обробка водою (контроль)
2. Обробка насіння Біо-гель 1,5л/га
3. Обробка насіння АБМ
4. Обробка насіння АБМ + Біо-гель 1,5л/га
5. Біо-гель по вегетації (фаза бутонізації) 1,5л/га.
6. Обробка насіння Біо-гель 1,5л/т + по вегетації (фаза бутонізації) 1,5л/га.

Визначення забур'яненості посівів проводили кількісним методом. Суть його полягала в тому, що по діагоналі ділянки, в п'яти місцях, на однакових відстанях, накладали на поверхню ґрунту рамки, площею один метр квадратний. У межах кожної рамки підраховували загальну кількість бур'янів.

Оцінка азотфіксуючої здатності рослин сої проводилася кількісно-ваговим методом, шляхом відбору монолітів та подальшим підрахунком кількості бульбочок в моноліті та визначення їхньої маси. З кожної ділянки відбиралося 4 моноліти довжиною 0,4 м в рядку, шириною 0,24 м перпендикулярно рядку на глибину 0,2 м. Облік бульбочок проводили в фазу наливу бобів.

Обліки і спостереження за розвитком рослин виконувалися згідно методичних рекомендацій НЦГРРУ – Широкий уніфікований класифікатор [1], Всеросійського інституту кормів [2, 3] та літературних джерел – „Ідентифікація ознак зернобобових культур” [4] і „Насіннева інфекція” [5].

Статистична обробка отриманих даних проводилась за методикою Доспехова Б.А. [6], Вольфа В. [7], Рокицького П.Ф. [8].

Агротехнічні умови проведення дослідів в господарствах:

1. ДПДГ «Асканійське» технологія господарства + препарат Біо-гель в фазу бутонізації 2 л/га + в фазу цвітіння 1,5 л/га.



2. ТОВ «Юг транс сервіз» зменшення норми внесення гербіциду на 40 % разом з препаратом Біо-гель 1,5 % розчин + технологія господарства.

Агротехнічні умови проведення дослідів в Інституті зрошуваного землеробства НААН були загальноприйняті для півдня України. Попередник – озима пшениця. Агротехнологічні досліді висівались сівалкою СКС-6-10 з центральним висівним апаратом. Сівбу проводили в першій декаді травня. Сходи отримали через 10 днів.

Під досліді внесли по 1 ц/га аміачної селітри та посів оброблявся ґрунтовим гербіцидом «Хортус» 2 л/га.

Досліді проводились у трьохкратній повторності. Дослідні ділянки 4 – рядні з шириною міжрядь 0,45 м. Довжина ділянки – 12 м. Загальна площа ділянки – 21,6 м<sup>2</sup>.

Під час вегетації проведено 9 поливів дощувальною машиною ДДА-100МА нормою 450-500 м<sup>3</sup>/га

Збирання проводились механізовано в фазу повної стиглості сої комбайном «Сампо-130». При цьому врожай перераховувався на стандартну вологість (14 %).

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Оптимізація мінерального живлення сої, як азотфіксуючої культури, є одним із найважливіших факторів для формування сприятливих умов, як для фіксації азоту з повітря, так і процесу фотосинтезу, яка залежить, перш за все, від наявності доступних елементів живлення в ґрунті. Основним резервом підвищення урожайності сої є науково-обґрунтоване використання поживного потенціалу ґрунту, умов середовища і нових сортів [9].

Кількість використаних соєю із ґрунту поживних речовин залежить від багатьох чинників: біологічних особливостей сорту, ґрунтової родючості, умов вологозабезпеченості, активності симбіотичної азотфіксації, кліматичних умов, інтенсивності фотосинтетичного процесу, величини врожаю тощо [10, 11].

Не викликає жодного сумніву позитивний ефект від внесення азоту на посіви злакових культур, однак для сої важливим джерелом азоту є бактерії *Rhizobium* [12-15]. Тому разом з вивченням дії біологічно-активного препарату «Біо-гель» на ріст і розвиток сої продовжено дослідження по можливості обробітку насіння сої інокулянтном та препаратом одночасно та проведення дослідження по симбіотичній азотфіксації сої при застосуванні Біо-геля.

Полеві три досліді проводилися в умовах зрошення в Інституті зрошуваного землеробства НААН, розташованого в зоні південного Степу України.

2.1. Ефективність сумісної дії біологічно-активного препарату Біо-гель і страхового гербіциду Базагран на бур'яни (дослід 1).

Соя має слабку конкурентоздатність до бур'янів, особливо в перші 40-50 днів вегетації. Втрати врожаю сої від забур'янення значно вищі, ніж від хвороб та шкідників і досягають 27–36 %. Враховуючи високу шкодочинність бур'янів, які поглинають велику кількість ґрунтової вологи та поживних речовин, істотно пригнічують розвиток основної культури, обов'язковим технологічним прийомом вирощування сої в умовах зрошення є застосування гербіцидів з обов'язковим внесенням ґрунтових гербіцидів.

Серед бур'янів у посівах зрошуваної сої щорічно становлять серйозну небезпеку коренепаросткові (осот, берізка польова, молокан татарський та ін.), однорічні двосім'ядольні (лобода біла, щиреця звичайна, амброзія полинолиста, гірчиця польова, грицики звичайні, редька дика, паслін чорний, ромашка непахуча, нетреба звичайна та ін.) і однорічні однодольні (плоскуха звичайна, мишій сизий та зелений, вівсюг, тонконіг звичайний і ін.).

Сучасні технології вирощування сої потребують таких систем захисту від бур'янів, які здатні своєчасно і надійно контролювати забур'яненість, особливо на ранніх етапах росту і розвитку культури, а їх впровадження буде екологічно безпечними та економічно виправданими. Саме для виконання таких задач проводився дослід 1, який передбачав вивчення ефективності хімічного захисту сої та можливість зменшення гербіцидного навантаження. Так, як зниження використання пестицидів загалом, а гербіцидів зокрема – головна мета, яка стоїть перед сільським господарством розвинених країн світу.

У 2016 році при дослідженні даного питання використовували 1 л/га Біо-гелю разом з половинною нормою страхового гербіциду Базагран, (бентазон, 480 г/л) (1,5 л/га) – отримано позитивний результат, тому для підтвердження цього результату, дослідження в цьому напрямку було продовжено. В 2017 році замість 1 л/га Біо-гелю застосували 1,5 л/га та доповнили варіанти зменшення гербіциду на 30–40 % (табл. 3).

При внесенні повної норми страхового гербіциду Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) (3,0 л/га) ефективність дії гербіциду до контролю становить 90,6 %, а при внесенні половинної норми страхового гербіциду Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) (1,5 л/га) разом з 1,5 л/га Біо-геля ефективність дії гербіциду до контролю становить 85,9 %. При зменшенні норми страхового гербіциду на 40 % зростала ефективність, а при зменшенні норми до 30 % ефективність дії страхового гербіциду зрівнялася з повною його нормою (табл. 3).

Аналізуючи дію страхового гербіциду Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) при зменшенні його норми внесення на 30–50 % разом з препаратом Біо-гель 1,5 л/га можна зробити висновок, що можливість зменшення гербіцидного навантаження

на половину використовуючи препарат Біо-гель існує, при цьому найкраща ефективність при 30 % зменшені.

Таблиця 3 – Ефективність дії гербіциду Базагран, в.р. (бентазон, 480г/л) (сорт сої Аратта, 2017р).

№ п/п	Варіант, дози гербіцидів, л/га	Забур'яненість перед збиранням шт./м <sup>2</sup>	Ефективність дії гербіциду, % до контролю
1	Контроль (без хімічного захисту)	37,7	-
2	Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) (3,0 л/га)	3,7	90,2
3	Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) (1,5л/га)+Біо-гель 1,5л/га (зменшення гербіциду на 50%)	5,3	85,9
4	Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) (1,2 л/га)+Біо-гель 1,5л/га(зменшення гербіциду на 40%)	4,7	87,6
5	Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) (0,9 л/га)+Біо-гель 1,5л/га (зменшення гербіциду на 30%)	3,7	90,2

Отже при вирощуванні сої необхідно використовувати препарат Біо-гель 1,5 л/га зі зменшенням на 30 % кількості страхового гербіциду, це дозволить знизити забруднення навколишнього середовища та буде економічно вигідно.

2.2. Вивчення фунгіцидної дії біологічно-активного препарату Біо-гель на посівах сої сорту Аратта (дослід 2).

В останні роки в технології вирощування зрошуваної сої поряд із застосуванням мінеральних добрив і регуляторів росту все більшого поширення набувають засоби захисту рослин і зокрема фунгіциди [18-23].

Якщо 15-20 років тому при вирощуванні цієї культури в системі захисту використовували головним чином протруйники, гербіциди та інсектициди то в останні роки одержання стабільних врожаїв сої без застосування фунгіцидів неможливе [21-24].

Проведення дослід 2 є однією зі складових зниження пестицидного навантаження на навколишнє середовище в ньому вивчалася фунгіцидна дія біологічно-активного препарату Біо-гель.

Дослід 2 передбачав проведення перевірки біологічно-активного препарату Біо-гель на можливість застосовувати його, як природного, біологічного та екологічно-чистого фунгіциду на посівах сої. Для цього ми використовували різні варіанти обробки сої сорту Аратта (табл. 4).

Таблиця 4 – Урожайність та деякі морфо-біологічні показники на сорті сої Аратта від застосування фунгіцидного захисту в 2017 р.

№ п/п	Варіанти	Ве г. пер і-од, діб	Відх. від стан да-рту, діб	Висота		Стійкість до ураження хворобами, балів		Урожа -йність зерна, ц/га	Відх иле ння від стан дарт у, ц/га	При-бавка ,%
				рос-лин	закл. ниж. бобів	перо-носпор оз	бакт-еріоз			
1	Контроль	116	-	104,2	14,2	7,0	7,5	18,9	-	-
2	Обробка насіння Біо-гель 1,5 л/га	117	+1	105,6	14,4	7,5	8,0	21,0	+2,1	11,1
3	Обробка фунгіцид 1,4 л/га (100% норма)+прилипач 0,8л/га	118	+2	106,3	13,9	7,5	8,0	21,3	+2,4	12,7
4	Фунгіцид0.7/л/га 50%норма)+Біо-гель1,5л/га	117	+1	104,9	14,8	7,5	8,0	21,8	+2,9	15,3
5	Фунгіцид(40%норм а0.56л/га)+Біо-гель1,5л/га	117	+1	106,0	14,4	8,0	8,5	19,9	+1,0	5,2
6	Фунгіцид(30%норм а0.42л/га)+Біо-гель1,5 л/га	117	+1	105,4	14,1	7,5	8,0	19,8	+0,9	4,8
	НІР <sub>05</sub>							2,36		

Застосування фунгіцидного захисту в фазу бутонізації сої призводить до незначного подовження тривалості вегетаційного періоду на 1-2 доби.

При проведенні оцінки стійкості сої до ураження хворобами в полі мали підвищену стійкість до хвороб у всіх варіантах цього дослід в порівнянні з контролем. Навіть обробка насіння препаратом Біо-гель 1,5 л/га призводить до фунгіцидного захисту рослин сої, це говорить про те, що препарат Біо-гель є природнім фунгіцидом. При зменшенні фунгіциду на 30-50 % при обробці сої в фазу бутонізації захист сої від хвороб однаковий з 100 % нормою фунгіциду, а в

варіанті зі зменшенням фунгіциду на 40 % спостерігається навіть покращення захисту рослин сої від хвороб (табл. 4).

Отже, використовуючи препарат Біо-гель разом з фунгіцидом при захисті сої від ураження хворобами можна зменшувати норму фунгіциду на 30–50 %, що призведе до зниження пестицидного навантаження на навколишнє середовище.

При підрахунку врожайності всі варіанти мали перевищення над стандартом від 1,2 до 2,4 ц/га, або 8,8–13,2 % (табл. 4). Після збирання варіантів досліду 2 були відібрані зразки на біохімічний аналіз. В таблиці 5 представлені якісні показники сорту сої Аратта у варіантах фунгіцидної обробки.

Таблиця 5 – Якісні показники сорту сої Аратта у варіантах фунгіцидної обробки у 2017 р.

№ п/п	Варіанти	Білок, %	Жир, %	Урожайність, ц/га	Вихід білка, ц/га	Вихід жиру, ц/га
1	Контроль	29,26	20,30	18,2	5,32	3,69
2	Обробка насіння Біо-гель 1,5 л/га	30,00	19,68	20,6	6,18	4,05
3	Обробка фунгіцид 1,4 л/га (100% норма)+прилипач 0,8л/га	27,93	20,91	20,3	5,67	4,24
4	Фунгіцид0.7/л/га 50%норма)+Біо-гель1,5л/га	29,89	20,42	20,0	5,98	4,08
5	Фунгіцид(40%норма0.56л/га)+Біо-гель1,5л/га	30,42	19,75	20,4	6,20	4,03
6	Фунгіцид(30%норма0.42л/га)+Біо-гель1,5 л/га	29,52	20,89	19,8	5,84	4,14

Застосування фунгіцидної обробки на сорті сої Аратта в цілому не призводить до зростання білку та жиру, але у варіантах де використовувався Біо-гель спостерігається тенденція до збільшення цих якісних показників (табл. 5).

2.3. Застосування біологічно-активного препарату «Біо-гель» на сої сорту Аратта (зрошення).

Аналізуючи фенологічні спостереження в досліді 3 виявили, що тривалість періоду вегетації в умовах цього року практично не змінилася, за винятком варіанта сумісної обробки насіння сої (інокулянт+ Біо-гель), в якому досягання рослин сої на 1 добу скоротилося, на відміну від минулого року, коли при застосуванні препарату Біо-гель тривалість вегетаційного періоду зростала на 1-

3 дні в порівнянні з контрольним варіантом. Це говорить про незначну чутливість рослин сої до препарату Біо-гель. Ніяким чином препарат Біо-гель не вплинув на висоту рослин та закладання нижніх бобів, практично в усіх варіантах ці показники мали незначне підвищення, а в цілому знаходилися на рівні з контролем (табл. 6). Розтріскування бобів та вилягання, у всіх варіантах дослідів було мінімальним.

Таблиця 6 – Агробіологічні показники різних варіантів обробки сорту сої Аратта біологічно-активним препаратом «Біо-гель» у 2017 р. (зрошення)

№ п/п	Варіанти	Вег. період, діб	Відх. від стандарту, діб	Висота		Стійкість вилягання, балів	Урожайність зерна, ц/га	Відхилення від стандарту, ц/га	Прибавка, %
				рослин	закл. ниж. бобів				
1	Обробка водою (контроль)	116	-	106,0	14,7	8,0	18,2	-	-
2	Обробка насіння Біо-гель 1,5 л/т	116	±0	108,4	14,9	8,0	20,6	+2,4	13,2
3	Обробка насіння АБМ 180г/га порцію	116	±0	103,4	13,8	7,3	20,3	+2,1	11,5
4	Обробка насіння АБМ 180г/га порцію + Біо-гель 1,5 л/га	115	-1	104,7	15,3	7,3	20,0	+1,8	9,8
5	Біо-гель по вегетації (фаза бутонізації 2017) 1,5 л/га	116	±0	108,5	14,8	8,0	20,4	+2,2	12,1
	НІР <sub>05</sub>						2,18		

При застосуванні препарату Біо-гель, як і першому досліді обробка насіння препаратом Біо-гель 1,5 л/га призводить до фунгіцидного захисту рослин сої, крім цього при обробці по вегетації також спостерігається збільшення стійкості до фітопатогенів, а саме стійкості рослин сої до ураження хворобами, як до грибних так і бактеріальних. У всіх варіантах маємо прибавку врожаю в межах від 1,0 до 2,9 ц/га, або 5,2-15,3 %. Достовірну прибавку мали два варіанти: – перший, обробка насіння інокулянт; – другий сумісна обробка насіння (інокулянт+Біо-гель) (табл. 6).

При вивченні дії препарату Біо-гель на сою найкращим варіантом є сумісна обробка насіння препаратом Біо-гель та інокулянтном АБМ (США) де прибавка врожайності сої сорту Аратта в середньому за два роки становить 2,85 ц/га.

За даними багаторічних досліджень по селекції сої в Інституті зрошуваного землеробства НААН зроблено висновок, що одними з основних елементів продуктивності рослин сої є кількість бобів на 1 рослину, кількість насінин на 1 рослину та маса насіння з 1 рослини. Ці елементи продуктивності в більшій мірі залежать від генотипу та умов вирощування [15, 18].

У таблиці 7 наведені біометричні показники рослин сої сорту Аратта за 2016-2017 рр. За два роки досліджень спостерігається незначне збільшення: висоти рослин та висоти закладки нижніх бобів, а у деяких варіантах маємо зменшення цих показників. Наведенні основні елементи продуктивності рослин сої досліджу, це кількість бобів на 1 рослину та кількість насінин на 1 рослину. Провівши структурний аналіз можна констатувати те, що за два роки вивчення дії препарату Біо-гель на сою в 4 і 5 варіанті, які є кращими в середньому зростає кількість бобів на 1 рослину на 7,1-11,7 шт., кількість насінин на 1 рослину зростає на 24,2-35,1 шт. в порівнянні з контролем. У всіх інших варіантах маємо незначне підвищення цих елементів продуктивності в порівнянні з контролем (табл. 7).

Таблиця.4 – Біометричні показники рослин сої сорту Аратта 2016-2017рр.

№ п/п	Варіанти	Висота рослин, см		Висота закладки нижнього боба, см		Кількість бобів, шт. з 1 рослини		Кількість зерен, шт. з 1 рослини	
		2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
1	Обробка водою (контроль)	92,2	106,0	13,7	14,7	51,8	55,8	101,3	132,4
2	Обробка насіння Біо-гель 1.5л/т	92,5	108,4	13,9	14,9	56,2	59,6	122,4	142,2



3	Обробка насіння АБМ 180г/га порцію	93,4	103,4	13,3	13,8	53,3	56,4	112,4	135,6
4	Обробка насіння АБМ180г/га порцію + Біо-гель 1,5 л/га	94,7	104,7	14,1	15,3	62,6	68,2	138,6	165,3
5	Біо-гель по вегетації (фаза бутонізації 2017) 1,5 л/га	91,5	108,5	13,8	14,8	59,5	62,3	125,1	157,1

Отже застосування препарату Біо-гель разом з інокулянтом АБМ(США) при обробці насіння сої, обробка посіву сої препаратом Біо-гель по вегетації призводить до збільшення кількості бобів та кількості зерен з 1 рослини.

Для зерна сої важливим є вміст в ньому білку і жиру. Саме через наявність в ньому цих речовин, культура має таке велике значення і попит.

Порівнюючи вміст білку та жиру в сої з іншими культурами можна відмітити, що мало рослин в світі можуть порівнюватись з нею по цих показниках.

В соєвому білку відсутній холестерин, а тому білок має дієтичні властивості. Насіння сої є найбільш цінним і дешевим джерелом високоякісного білка для харчування людей. Соєва олія відноситься до найбільш цінних продуктів і засвоюється організмом на 98 %. Використання соєвих харчових продуктів значно підвищує рівень здоров'я населення, знижуючи ризик захворювання онкологічними і серцево-судинними хворобами [17].

Після збирання з усіх варіантів досліду 1 були відібрані зразки для проведення біохімічного аналізу на вміст білку та жиру в насінні сої. Проведенні підрахунки виходу білку та жиру на 1 га (табл. 8).

Таблиця 8 – Якісні показники сорту сої Аратта різних варіантів обробки біологічно – активним препаратом «Біо-гель» у 2017 р. (зрошення)

№ п/п	Варіанти	Білок,%	Жир, %	Урожайність, ц/га	Вихід білка, ц/га	Вихід жиру, ц/га
1	Обробка водою (контроль)	29,26	20,30	18,9	5,53	3,84
2	Обробка насіння Біо-гель 1.5 л/т	28,94	20,87	21,0	6,08	4,38

3	Обробка насіння АБМ 180г/га порцію	29,89	20,83	21,3	6,37	4,44
4	Обробка насіння АБМ180г/га порцію + Біо-гель 1,5 л/га	28,62	19,12	21,8	6,24	4,17
5	Біо-гель по вегетації (фаза бутонізації 2017) 1,5 л/га	30,00	19,68	19,9	5,97	3,96

При вивченні якісних показників у всіх варіантах досліду 1 препарат Біо-гель суттєвого впливу на вміст білка та жиру не мав. Застосування препарату Біо-гель не призвів до зростання білку. Відсоток жиру також знаходиться на рівні з контролем. Вихід білка та жиру на гектар суттєво змінювався через різницю урожаю зерна.

#### 2.4. Дія біологічно-активного препарату Біо-гель на азотфіксацію сої.

Симбіотичні взаємодії з мікроорганізмами відіграють винятково важливу роль у житті рослин, забезпечуючи їх мінеральне живлення, адаптацію до абіотичних стресів.

Азотфіксація, як складний і в той же час дуже важливий для людства процес зв'язування інертного молекулярного азоту з атмосфери і перетворення його в складні органічні сполуки, за допомогою азотфіксуючих мікроорганізмів [25], це свого роду ліки від погіршення екологічного стану навколишнього середовища та панацея від збільшення собівартості та енерговитратності сільськогосподарської продукції за умов використання мінеральних добрив.

Використання рослинами біологічного азоту є вкрай важливим на сьогоднішній день, так як він дешевий і екологічно безпечний. Важливо підкреслити, що молекулярний азот атмосфери є практично не вичерпаний. Біологічний азот засвоюється майже на 100 %, тоді як у мінерального азоту цей показник, як правило, не перевищує 50-60 %. В зв'язку з цим було закладено дослід в якому вивчалася азотфіксуюча здатність рослин сої залежно від генотипу та інокуляції насіння сої бактеріальними препаратами.

Оцінка азотфіксуючої здатності рослин сої проводилася кількісно-ваговим методом, шляхом відбору монолітів та подальшим підрахунком кількості бульбочок в моноліті та визначення їхньої маси (табл. 9).

Таблиця 9 – Показники азотфіксуючої здатності та продуктивності рослин сої сорту Аратта в 2017 р.

№ п/п	Варіанти	Маса бульбочок на 1 рослину,г	Маса бульбочок на 1га,кг	Урожайність, ц/га
1	Обробка водою (контроль)	0,15	99,0	18,9
2	Обробка насіння Біо-гель 1,5%	0,26	171,6	21,0
3	Обробка насіння АБМ	0,76	516,8	21,3
4	Обробка насіння АБМ + Біо-гель 1,5%	0,83	564,4	21,8
5	Біо-гель 1,5% по вегетації (фаза бутонізації)	0,21	138,6	19,9

Фото 1.



Фото 2.



Фото 1, 2 – Відбір монолітів для підрахунку бульбочок на коренях сої.

Отже, в ході проведених нами досліджень було встановлено, що з вивчаємих факторів суттєвий вплив на формування кількості бульбочок та їх маси мали 2 варіанти: - обробка насіння інокулянтном АБМ (США) та сумісна обробка насіння інокулянтном разом з Біо-гелем де приріст маси бульбочок на 1 рослину становив 0,41-0,58 г в порівнянні з контролем, а маса бульбочок на 1 га зростала на 273,6–382,8 кг/га. В інших варіантах також в порівнянні з контролем спостерігається приріст, як маси бульбочок з 1 рослини так і маси бульбочок на 1 га (табл. 9).

У ході наших досліджень було встановлено, що проведення обробки насіння сої Біо-гелем, як окремо так і разом з інокулянтном, а також при внесенні Біо-гелю по вегетації призводить до покращення роботи ризобіального апарату рослин сої, що забезпечує найбільші показники сирої маси бульбочок з одиниці площі.

### 3.ВИРОБНИЧЕ ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ПРЕПАРАТУ БІО-ГЕЛЬ В ГОСПОДАРСТВАХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.

Після проведення досліджень на дослідних ділянках Інституту зрошуваного землеробства НААН та отримавши в 2016 році позитивні результати дії препарату Біо-гель на ріст і розвиток сої в двох господарствах Херсонської області в 2017 році проведено виробниче впровадження та експериментальну перевірку цього препарату:

1. ДП ДГ «Асканійське» Каховського району Херсонської області на площі – 16 га.
2. ПП «ЮТС» Агропродукт плюс Бериславського району Херсонської області на площі – 17га.

У ДП ДГ «Асканійське» на посіві сої сорту Аратта застосовувалася схема двохразового обробітку препаратом Біо-гель в фазу бутонізації 2л/га + в фазу цвітіння 1,5 л/га, при цьому ніяким чином не порушувалася технологія господарства.

02.10.2017 р. проведено збирання сої сорту Аратта на полях ДЛДГ «Асканійське» на контрольному варіанті – 16 га та на варіанті з обробкою препаратом Біо-гель – 16 га.

Після збирання, зважування та проведення обрахунку врожайності двох варіантів, отримано врожайність зерна сої: на контрольному варіанті – 34,5 ц/га, на варіанті з обробкою препаратом Біо-гель – 37,2 ц/га.

Прибавка від застосування препарату Біогель становить 2,7 ц/га або 7,82%.

У ПП «ЮТС» Агропродукт плюс проводилося виробниче впровадження та експериментальна перевірка по зменшенню внесення гербіциду. В фазі 4-5 справжніх листків було оброблено посіви сої страховим гербіцидом Атаман зі зменшенням норми внесення його на 40 %. На площі 17 га застосували схему – 1,2 л/га гербіциду Атаман +2 л/га препарату Біо-гель. За контрольний варіант прийнято внесення повної норми гербіциду Атаман 2 л/га без препарату Біо-гель на площі 17 га. Дія на бур'яни та ефективність зменшеної дози на 40 % гербіциду Атаман була абсолютно однаковою з контрольним варіантом.

26.08.2017 року проведено збирання сої на полях ПП «ЮТС» Агропродукт плюс на контрольному варіанті – 17 га та на варіанті з обробкою препаратом Біо-гель – 17 га.

Після збирання, зважування та проведення обрахунку врожайності двох варіантів, отримано врожайність зерна сої: на контрольному варіанті – 24,08 ц/га, на варіанті з обробкою препаратом Біо-гель – 27,15 ц/га.

Прибавка від застосування препарату Біо-гель становить 3,07 ц/га або 12,5 %.

При проведенні виробничого впровадження та експериментальної перевірки дії препарату Біо-гель у двох господарствах спостерігається, при застосуванні препарату Біо-гель: - збільшення висоти рослин, кількості бобів та покращення роботи ризобіального апарату рослин сої (збільшення кількості бульбочок на коренях та їх крупність), призводить до прибавки врожаю на 2,7–3,07 ц/га.

### 3.1. Економічна ефективність застосування препарату Біо-гель на посівах сої в господарствах Херсонської області.

Науково обґрунтована система землеробства являє собою комплекс взаємопов'язаних агротехнічних, організаційних, технічних та економічних заходів, розроблених стосовно до конкретних умов господарства і спрямованих на ефективне використання кожного гектара землі та інших матеріально-технічних ресурсів, планомірне підвищення родючості землі, збільшення врожайності і валових зборів продукції сільського господарства з мінімально можливими затратами праці і засобів [26].

Собівартість продукції, виробничі витрати, витрати на основні та оборотні фонди, всі ці терміни займають чи не найважливішу роль при складанні бізнес планів в будь-якому підприємстві. Саме розмір витрат, необхідний для виробництва продукції, на ряду з таким показником як рівень рентабельності є головним чинником для того, щоб визначитись яка саме технологія найбільш ефективна, які технологічні операції необхідно застосувати для отримання найкращих результатів.

Таблиця 10 – Економічна ефективність застосування препарату Біо-гель на посівах сої в господарствах Херсонської області, 2017р.

№ п/п	Господарство	Площа посіву,	Прибавка на 1 га від внесення препарату Біо-гель, т/га	Прибавка на всю площу, т/га	Ціна 1т зерна сої, грн	Додатковий прибутокна всю площу, грн	Ціна використаног обіо-геля, грн	Чистий прибуток, грн. На всю площу
1.	ДП ДГ «Асканійське» Каховського району Херсонської області	16,0	0,270	4,320	10000	43200	4480	38720
2.	ПП «ЮТС» Агропродукт плюс Бериславського району Херсонської області	17,0	0,307	5,219	10000	52190	2720	49470

При проведені виробничого впровадження та експериментальної перевірки дії препарату Біо-гель додаткові витрати ДП ДГ «Асканійське» Каховського району Херсонської області на площі 16 га складають 4480 грн. (вартість застосованого Біо-геля), а додатковий прибуток – 43200 грн. Чистий додатковий прибуток в господарстві з 16 га становить 38720 грн. (табл. 10).

Економічна ефективність застосування препарату Біо-гель в ПП «ЮТС» Агропродукт плюс Бериславського району Херсонської області значно краща ніж у ДП ДГ «Асканійське» так, як в цьому господарстві прибавка на 1 га вища, а застосування Біо-гелю проходило один раз, тому додатковий чистий прибуток становить 49470 грн. (табл. 10). Крім цього, економія від зменшення кількості внесеного гербіциду Атаман – 1285,2 гривень.

## ВИСНОВКИ

1. Зменшення пестицидного навантаження на навколишнє середовище можна досягнути використовуючи препарат Біо-гель. При вирощуванні сої необхідно використовувати препарат Біо-гель 1,5 л/га зі зменшенням на 30 % кількості страхового гербіциду, це дозволить знизити забруднення навколишнього середовища та буде економічно вигідно.

2. Дослідження показали, що препарат Біо-гель має фунгіцидну дію на рослини сої. Використовуючи препарат Біо-гель разом з фунгіцидом при захисті сої від ураження хворобами можна зменшувати норму фунгіциду на 30-50 %, що призведе до зниження пестицидного навантаження на навколишнє середовище.

3. При вивченні дії препарату Біо-гель на сою найкращим варіантом є сумісна обробка насіння препаратом Біо-гель та інокулянтом АБМ (США), де прибавка врожайності сої сорту Аратта в середньому за два роки становить 2,85 ц/га.

4. Застосування препарату Біо-гель не призвело до зростання білку. Відсоток жиру також знаходиться на рівні з контролем, але на відміну від білку спостерігається тенденція до збільшення жиру.

5. Встановлено, що проведення обробки насіння сої Біо-гелем, як окремо, так і разом з інокулянтом, а також при внесенні Біо-геля по вегетації призводить до покращення роботи ризобіального апарату рослин сої, що забезпечує найбільші показники сирової маси бульбочок з одиниці площі.

6. Біо-гель впливає на формування елементів індивідуальної продуктивності та кінцевій врожайності сої.

7. При проведенні виробничого впровадження та експериментальної перевірки дії препарату Біо-гель у двох господарствах Херсонської області можна стверджувати, що застосування препарату Біо-гель на посівах сої призводить до додаткового чистого прибутку з 1 га в межах від 2420 до 2986 гривень.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ



1. Кобизєва.Л.Н., Рябчун В.К., Безугла О.М. та ін. Широкий уніфікований класифікатор. – Харків, - 2004. – 38 с.
- 2.Смурыгин М.А. Методические указания по селекции многолетних трав. – Москва. Подразделение оперативной полиграфии ВИК. – 1983. – 187 с.
3. Рубцов М.И. Методические указания по проведению цитологических исследований с кормовыми культурами. Подразделение оперативной полиграфии – ВИК. – 1975. – 2 с.
4. Кириченко В.В., Кобизєва Л.Н., Петренкова В.П., Рябчун В.К. та ін. Ідентифікація ознак зернобобових культур. – Харків. – 2009. – 174 с.
5. Петренкова В.П. та ін. Насіннева інфекція. – Харків. – 2004. – 54 с.
6. Доспехов Б.А. Методика опытного дела. – Москва. – 1985. – 247 с.
7. Вольф В.Г. Статистическая обработка опытных данных. – Москва – 1966. – 253 с.
- 8.Рокицкий П.Ф. Основы вариационной статистики для биологов. – Минск. – 1961. – 223 с.
- 9.Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої / А.О.Бабич. – К.: Урожай, 1993. – 432 с.
- 10.Баранов В.Ф. Соя на Кубани / В.Ф. Баранов, А.В.Кочегура, В.М. Лукомец; под. ред. В.М. Лукомца. – Краснодар, 2009. – 322 с.
- 11.Соя (Биология и технология возделывания): науч. издание; под ред. В.Ф. Баранова, В.М. Лукомца. – Краснодар, 2005. – 444 с.
12. Бабич А. Нові сорти сої і перспективи виробництва її в Україні / А. Бабич // Пропозиція. – 2007. – № 4. – С. 46-50.
12. Вирощування сої із застосуванням мікробних препаратів – ризобіофіту та альбобактеріозу в умовах північної частини Лісостепу України / Методичні рекомендації – К., 2004. – 24 с.
13. Гібсон П. Т. Застосування ризоторфіну - основна умова підвищення врожаю сої в Україні / П. Т. Гібсон // Агрогляд. – 2006. – № 11. – С. 29-31.
- 14.Вожегова Р.А., Клубук В.В та ін. Агротехнологічні основи формування

продуктивності сої на зрошуваних землях // Науково-методичні рекомендації. – Херсон, 2012. – 29 с.

15. Колот В.М., Колот В.В., Михайлов В.О., Клубук В.В., Чуркіна Т.Ю. Результати і перспективи селекції сої в умовах зрошення півдня України // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т.3. – С. 134-139.

16. Клубук В.В., Михайлов В.О., Боровик В.О., Баранчук В.А., Осіній М.Л. Селекція сої в умовах зрошення півдня України // Зрошуване землеробство. – Херсон: Айлант, 2009. – Вип.51. – С. 139-144.

17. Січкарь В. І. Соя у продовольчому балансі України / В. І. Січкарь // Вісник аграрної науки. – 1999. - №4. – С. 22-26.

18. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / Адамень Ф.Ф., Вергунов А.В., Лазер П.Н., Вергунова И.Н. – К.: Аграрна наука, 2006. – 456 с.

19. Довідник із захисту рослин / [Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. [та ін.]; за ред. М.П.Лісового. – К.: Урожай. 1999. – 744 с.

20. Агротехнологічні особливості вирощування озимих та ярих культур у посушливих умовах південного Степу: науково-методичні рекомендації Інституту зрошеного землеробства НААН. – Херсон, 2013. – 47 с.

21. Журавська Г.С. Екотоксикологічна характеристика гербіцидів, застосованих при вирощуванні сої / Г.С. Журавська // Захист і карантин рослин. – 2008. – Вип.54. – С. 191-196.

22. Жеребко В.М. Технологія вирощування та захисту сої. / В.М.Жеребко, А.О.Касьян, Ю.В.Жеребко [та ін.] // Рекомендації з інтенсивної технології вирощування сої. – К.: Колобіг. 2006. – 28 с.

23. Шендрік К.М. Ефективність біологічних та хімічних засобів захисту від кореневих гнилей / К.М. Шендрік. // Захист і карантин рослин. – 2008. – Вип. 54. – С. 494-497.

24. Шелудько О.Д. Що можна отримати від застосування фунгіцидів на посівах зрошуваної сої / О.Д. Шелудько, В.В. Клубук, В.В. Ставратій [та ін.] // Агроном. – 2014. – № 1. – С. 110-111.
25. Жарінов В. І. Словник-довідник по агроекології / В.І. Жарінов, С.В. Довгань. – К.: Четвертий Рим, 374 с.
26. Индустриальные технологии на мелиоративных землях. – Мн.: Ураджай, 1987. – 200 с.