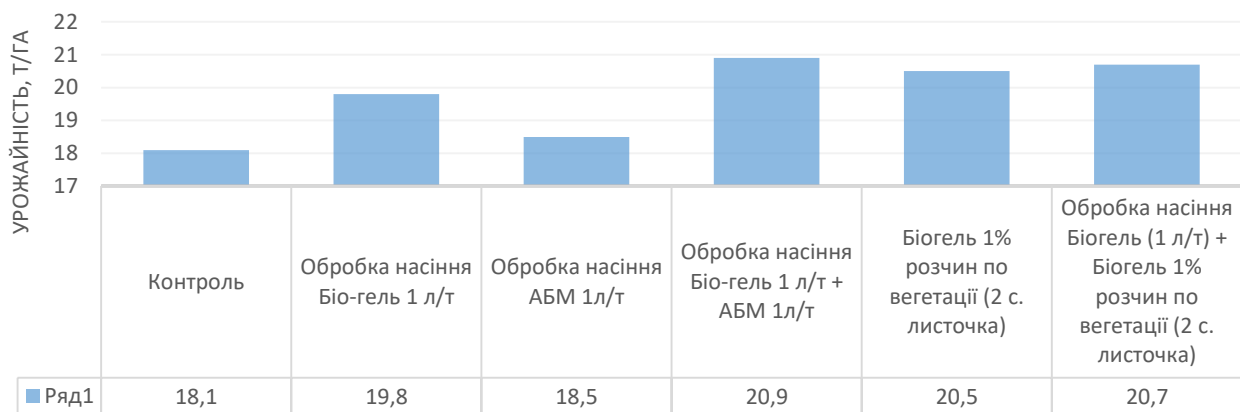


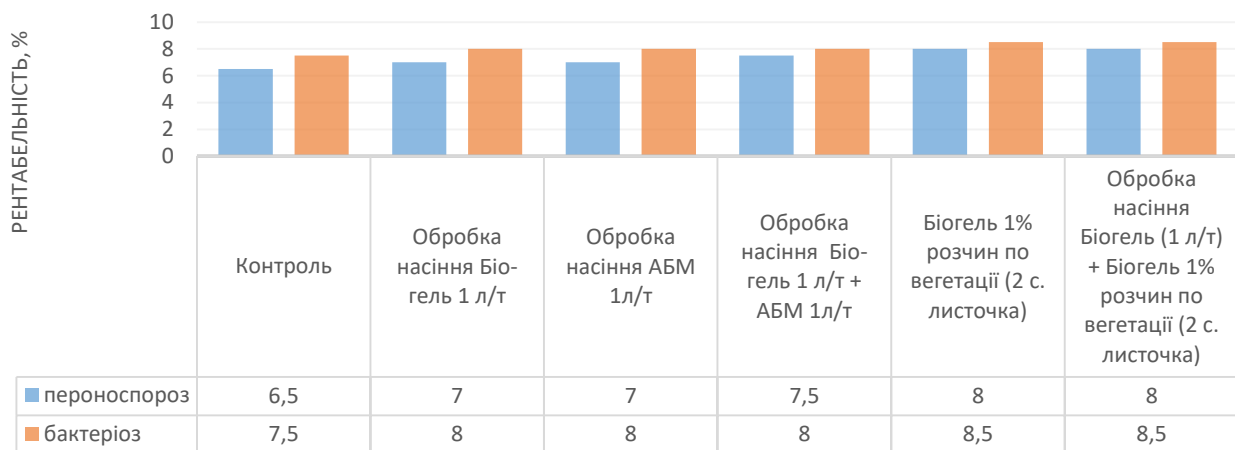


## Випробування та застосування природнього адаптогена рослин «Біо-гель» на сорті сої Аратта без засобів захисту рослин і з використанням ґрунтового гербіциду в умовах зрошення

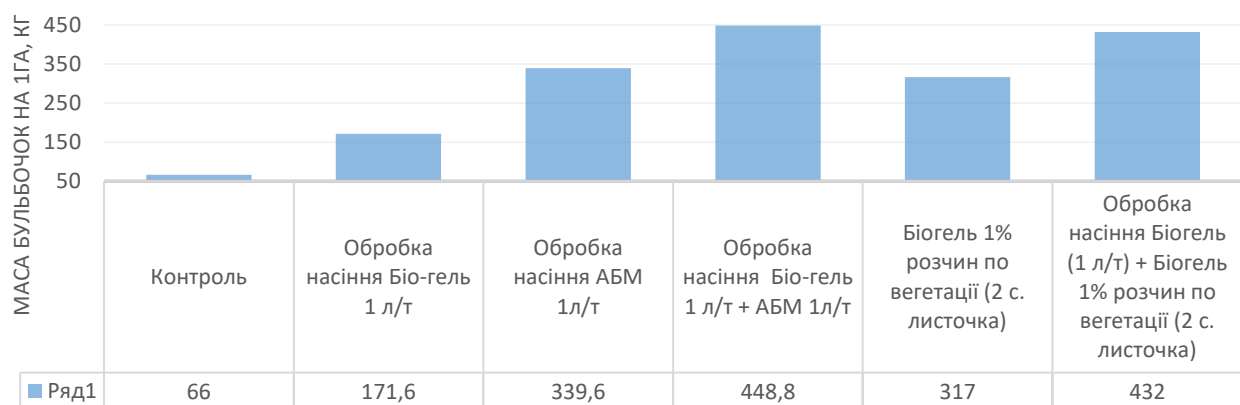
Урожайність та деякі морфо-біологічні показники на сорті сої Аратта від застосування фунгіцидного захисту в 2016 р.



морфо-біологічні показники на сорті сої Аратта від застосування фунгіцидного захисту в 2017 р.



Показники азотфіксуючої здатності та продуктивності рослин сої сорту Аратта в 2016 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.



**ЗВІТ**  
**ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ**  
по темі

«Випробування та застосування природнього адаптогена рослин «Біогель» на сорті сої Аратта без засобів захисту рослин і з використанням ґрунтового гербіциду в умовах зрошення».

за замовленням ФОП «Осипенко С. Б.», договір на створення науково-технічної продукції (НТП) № 17 від 28 квітня 2016 р.

Відповідальний виконавець  
Зав. сектору селекції сої, ст.. н. с. відділу селекції

В.В.Клубук

Херсон 2016

## 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 2016 р. періоду вегетації сої сортів Аратта та Святогор.	9
1.3 Методика проведення досліджень	16
2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1.Застосування біологічно-активного препарату «Біогель» на сої сорту Аратта (дослід 1 органік).	19
2.2.Вивчення біологічно-активного препарату «Біогель» на сорті сої Аратта з використанням засобів захисту рослин (дослід 2 ЗЗР).	24
2.3.Ефективність сумісної дії біологічно-активного препарату Біогель і страхового гербіциду Базагран на бур'яни (дослід 3)	26
2.4.Вивчення фунгіцидної дії біологічно-активного препарату Біогель на посівах сої сорту Святогор (дослід 4).	28
2.5.Дія біологічно-активного препарату Біогель на азотфіксацію сої.	29
ВИСНОВКИ	32
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	33

## РЕФЕРАТ

Звіт про НДР подається на 34 сторінках та включає в себе 10 таблиць.

Об'єкт досліджень – соя.

Мета досліджень – вивчити дію біологічно-активного препарату «Біогель» на ріст і розвиток сої сорту Аратта. Дослідити можливість обробки насіння сої інокулянтном та препаратом одночасно, скорегувати строки внесення «Біогеля» під час вегетації та звернути увагу на можливу іншу дію цього препарату. Проведення досліджень по симбіотичній азотфіксації сої при застосуванні Біогеля.

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

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

Дослідження показали, що препарат Біогель має фунгіцидну дію на рослини сої, є величезним позитивом при вирощуванні органічної сої.

Біогель має вплив ріст і розвиток на формування елементів індивідуальної продуктивності та кінцевій врожайності сої.

Біогель надає можливість зменшення гербіцидного навантаження на половину.

Дослідження по препарату Біогель необхідно продовжити в умовах зрошення ще на 1 рік і розпочати перевірку отриманих даних у виробничих умовах.

Ключові слова: Біогель, препарат, варіант, обробка насіння, урожайність зерна.

## ВСТУП

Останнім часом у світі зростає зацікавленість «чистими» продуктами харчування. 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. І це призводить до небезпеки: – екологічної (забруднення навколишнього середовища й пригнічення механізму саморегуляції), енергетичної (збільшення затрат на кожну додаткову одиницю продукції), продукційної (подаліше збільшення доз добрив і хімічних препаратів приводить до того, що пригнічується ріст і розвиток рослин, ґрунтових мікроорганізмів, а внаслідок чого не забезпечується ефективно збільшення урожайності).

Для запобігання перерахованих небезпек необхідно взяти до уваги особливість екологічного землеробства, головна особливість якого полягає в активізації природних азотфіксуючих систем, завдяки яким забезпечується живлення сільськогосподарських культур переважно за рахунок біологічного азота. Здатність сої засвоювати азот атмосфери дасть можливість вирощувати її без застосування мінеральних добрив. Крім того для реалізації потенціалу продуктивності та підвищення якості зерна сільськогосподарських культур все більшого розповсюдження набувають синтезовані сполуки різних препаратів і імуномодуляторів, стимуляторів, мікроелементів та інших.

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 «Біогель» є актуальним.

Проведення таких досліджень надає можливість: вивчити вплив рістактивуючих та біологічно активних речовин на ріст і розвиток сої, дослідити обробку насіння сої інокулянтном та препаратом одночасно, скорегувати строки внесення «Біогеля» під час вегетації та звернути увагу на можливу іншу дію цього препарату.

## 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.

Полеві дослідження по договору № 17 від 28 квітня 2016 р, тема «Випробування та застосування природнього адаптогена рослин «Біогель» на сорті сої Аратта без засобів захисту рослин і з використанням ґрунтового гербіциду в умовах зрошення» 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 Укрґпроводгоспу 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. 1.1).

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

Шар ґрунту, см	Вміст ґумусу,	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 ґумусу суттєво знижується, а вміст його в горизонті 25-40см 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 г/см<sup>3</sup>. 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 0-40см становить 47%. Дослід було закладено на зрошуваних землях.

З вищенаведених даних видно, що ґрунт дослідного поля характеризується невисоким вмістом ґумусу 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 бездощові періоди в 50-60 діб. За багаторічними спостереженнями агрометеорологічної станції м. Херсона безморозний період триває 180-190 днів. Сума активних температур повітря ( $>+10^{\circ}\text{C}$ ) 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 $^2$  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 (додаток А, табл. А.1).

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<sup>0</sup>С. За абсолютними показниками в окремі дні вона сягає відмітки 40<sup>0</sup>С.

Осінь переважно суха та тепла. У першій декаді вересня температура повітря становить 18,7<sup>0</sup>С, а в третій декаді спостерігається її перехід через позначку 15<sup>0</sup>С в сторону зниження. Перші приморозки характерні для другої половини жовтня. Найраніше приморозок спостерігався 17 вересня.

## 1.2. Погодні умови 2016 р. періоду вегетації сої сортів Аратта та Святогор.

За вегетаційний період сої випало 220,9 мм опадів, з них в травні-червні – 114,7 мм або 51,9 % усіх опадів тому потреби в проведенні поливів практично до кінця червня не було. За липень – вересень проведено 7 вегетаційних поливів нормою 450-500 м<sup>3</sup>/га. Поливи проводилися дощувальною машиною ДДА-100МА. Основні метеорологічні показники наведені в таблиці 1.2.1.

Перша декада травня характеризувалась теплою з опадами погодою. Середня температура за декаду склала 14,5<sup>0</sup>С, що на 0,4<sup>0</sup>С вище норми. Максимальна температура підвищувалась у повітрі до 24,0<sup>0</sup>С тепла, на поверхні ґрунту до 50,0<sup>0</sup>С. мінімальна температура у нічні годин у повітрі знижувалась до 6,2<sup>0</sup>С, на поверхні ґрунту до 5,0<sup>0</sup>С. Опадів за декаду випало 12,7 мм, при нормі 15 мм. протягом декади спостерігалось 4 дні з росою, 5 днів з грозою та з дощем. Тривалість сонячного сяйва становила 81,4 години, при нормі 86,4. Агрометеорологічні умови декади були сприятливі для росту та розвитку рослин. Почали сівбу кукурудзи. Погода минулої декади була сприятлива для накопичення вологі в ґрунті.

Друга декада травня характеризувалась нестійкою з опадами погодою. Середня декадна температура повітря складала 15,3<sup>0</sup>С, що на 1,1<sup>0</sup>С нижче норми. Максимальна температура повітря у найтепліші дні декади підвищувалась до 22,5<sup>0</sup>С, поверхня ґрунту в денні години нагрівалась до 46,5<sup>0</sup>С. Мінімальна температура повітря у найхолодніші ночі знижувалась до 7,0<sup>0</sup>С, на поверхні ґрунту до 4,6<sup>0</sup>С, на висоті 2 см над поверхнею ґрунту до 4,0<sup>0</sup>С. Опадів за декаду випало 38,3 мм, або 274% декадної норми. Протягом

декади спостерігалось 7 днів з дощем, 3 дні з грозою, та 2 дні з туманом і градом. Агromетeоролoгічні умови декади були сприятливі для росту та розвитку рослин.

Третя декада травня характеризувалась теплою з опадами погодою. Середня декадна температура повітря склала  $18,5^{\circ}\text{C}$ , що на  $1,1^{\circ}\text{C}$  нижче норми. Максимальна температура повітря у найтепліші дні декади підвищувалась до  $26,9^{\circ}\text{C}$ , поверхня ґрунту у денні години нагрівалась до  $56,5^{\circ}\text{C}$ . мінімальна температура повітря у найхолодніші ночі знижувалась до  $11,0^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту до  $8,2^{\circ}\text{C}$ . Опадів за декаду випало 20,7 мм або 159% декадної норми. Протягом декади спостерігалось 9 днів з росою, 7 з дощем, 5 з грозою, 3 дні з туманом. Агromетeоролoгічні умови декади були сприятливі для росту та розвитку рослин. Травень виявився тепліший за кліматичну норму на  $0,2^{\circ}\text{C}$ , середньомісячна температура повітря склала  $16,2^{\circ}\text{C}$  тепла. За місяць випало 71,7 мм, при нормі 42 мм.

В першій декаді червня спостерігалась тепла з опадами погода. Максимальна температура підвищувалась в повітрі до  $27,0^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту до  $54,3^{\circ}\text{C}$ , мінімальна температура знижувалась до  $5,5^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту до  $5,1^{\circ}\text{C}$ . Середня за декаду температура повітря  $17,8^{\circ}\text{C}$ , що на  $1,4^{\circ}\text{C}$  нижче норми. Опадів за декаду випало 16,2 мм або 125% норми. Впродовж декади спостерігалось 6 днів з росою, 2 з дощем та 1 день з грозою. Агromетeоролoгічні умови декади були сприятливі для росту та розвитку рослин.

В другій декаді червня спостерігалась жарка з опадами погода. Максимальна температура підвищувалась в повітрі до  $34,2^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту до  $54,5^{\circ}\text{C}$ . Мінімальна температура знижувалась до  $10,0^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту до  $10,5^{\circ}\text{C}$ , середня за декаду температура повітря  $21,9^{\circ}\text{C}$ , що на  $2,4^{\circ}\text{C}$  вище норми. Опадів за декаду випало 12,8 мм, або 71% норми. Впродовж декади спостерігалось 5 днів з росою, 4 з дощем, 1 день з грозою та туманом. Тривалість сонячного сйва склала 84,5, що на 15 годин менше за норму. З температурою повітря  $+30^{\circ}\text{C}$  та вище спостерігалось 4 дні.

Агрометеорологічні умови протягом декади для ярових зернових культур склались задовільно. Запаси продуктивної вологі під соєю станом на 18 червня в орному шарі ґрунту 0-20 см, були задовільними, в метровому шарі добрими.

В третій декаді червня спостерігалась жарка з опадами на початку декади. Максимальна температура підвищувалась в повітрі до 36,1<sup>0</sup>С, на поверхні ґрунту до 58,5<sup>0</sup>С. Середня за декаду температура повітря 26,1<sup>0</sup>С, що на 3,1<sup>0</sup>С вище норми. Опадів за декаду випало 14,0 мм, або 77% норми. В кінці декади (28 червня) проведено перший полив сої нормою 400 м<sup>3</sup>/га.

Перша декада липня характеризувалась теплою з опадами погодою. Середня декадна температура повітря склала 22,4<sup>0</sup>С тепла, що на 1,1<sup>0</sup>С вище норми. Максимальна температура повітря підвищувалась до 33,1<sup>0</sup>С, на поверхні ґрунту до 60,0<sup>0</sup>С, з максимальною температурою повітря +30<sup>0</sup>С і вище спостерігалось 4 дні. Мінімальна температура повітря знижувалась до 12,3<sup>0</sup>С, на поверхні ґрунту до 11,0<sup>0</sup>С. опадів випало 21,6 мм або 98% норми. Тривалість сонячного сяйва склала 113,7 годин. Впродовж декади спостерігалось 2 дні з рососою, 3 дні з дощем та 1 день з грозою. Максимальна швидкість вітру досягала 13 м/с. Агрометеорологічні умови декади були сприятливі для росту та розвитку рослин.

Друга декада липня характеризувалась жаркою та сухою погодою. Середня декадна температура повітря склала 25,8<sup>0</sup>С, що на 3,5<sup>0</sup>С вище норми. Максимальна температура повітря підвищувалась до 38,8<sup>0</sup>С. З температурою повітря +30<sup>0</sup>С та вище спостерігалось 7 днів. Поверхня ґрунту в денні години нагрівалась до 67,0<sup>0</sup>С. Мінімальна температура повітря знижувалась до 14,1<sup>0</sup>С, ґрунту 13,2<sup>0</sup>С. Опадів за декаду випало 3,5 мм при нормі 14,0 мм. впродовж декади спостерігалось 4 дні з рососою, 2 дні з дощем, 1 день з грозою і 2 дні з суховіями. Максимальна швидкість вітру становила 13 м/с. Тривалість сонячного сяйва склала 122,7, при нормі 102,1 години. Агрометеорологічні умови декади були задовільними для досягання пізніх теплолюбивих.

В третій декаді липня спостерігалась спекотна погода. Середня за декаду температура повітря становила 25,0<sup>0</sup>С, що на 2,9<sup>0</sup>С вище норми. Максимальна

температура повітря підвищувалась до  $36,3^{\circ}\text{C}$ , температура ґрунту в денні години прогрівалась до  $62,5^{\circ}\text{C}$ . мінімальна температура повітря знижувалась до  $13,8^{\circ}\text{C}$ , на ґрунті до  $12,9^{\circ}$ . Опадів випало в останній день декади  $24,7$  мм або  $190\%$ . Тривалість сонячного сьйва становила  $120,3$  години, при нормі  $115,8$  годин. Протягом декади спостерігалось 2 дні з грозою, 1 день з дощем, 2 дні з суховієм. Максимальна швидкість вітру досягала  $19$  м/с. Внаслідок сухої та спекотної погоди протягом декади спостерігались жорсткі умови для досягання пізніх теплолюбивих, а також овочевих культур.

Перша декада серпня характеризувалась сухою та жаркою погодою. Середня декадна температура повітря склала  $26,0^{\circ}\text{C}$ , що на  $3,6^{\circ}\text{C}$  вище норми. Максимальна температура повітря в найтепліші дні декади підвищувалась до  $37,8^{\circ}\text{C}$ , поверхня ґрунту в денні години прогрівалась до  $61,0^{\circ}\text{C}$ . Мінімальна температура повітря знижувалась до  $17,0^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту в найхолодніші ночі до  $15,7^{\circ}\text{C}$ . Опадів випало  $0,6$  мм при нормі  $7$  мм. тривалість сонячного сьйва становила  $114,6$  години, при нормі  $101,6$  години. Протягом декади спостерігалось 1 день з росою, 3 дні з опадами, 3 дні з грозою та суховієм, з максимальною температурою повітря  $30^{\circ}$  і вище було 9 днів. Максимальна швидкість вітру досягала  $14$  м/с. Агрометеорологічні умови декади були задовільними для росту пізніх теплолюбивих, а також овочевих культур.

Друга декада серпня характеризувалась жаркою без опадів погодою. Середня декадна температура повітря склала  $23,3^{\circ}\text{C}$ , що на  $1,7^{\circ}\text{C}$  вище норми. Максимальна температура повітря в найспекотніші дні декади підвищувалась до  $35,3^{\circ}\text{C}$ , поверхня ґрунту в денні години прогрівалась до  $60,6^{\circ}\text{C}$ . Мінімальна температура повітря знижувалась  $10,7^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту в найхолодніші ночі до  $9,4^{\circ}\text{C}$ . Опадів випало  $0,0$  мм при нормі  $13$  мм. тривалість сонячного сьйва становила  $100,2$  години, при нормі  $98,1$  годин. Протягом декади спостерігалось 3 дні з суховієм, 1 день з росою. З максимальною температурою повітря  $30^{\circ}\text{C}$  та вище 7 днів. Максимальна швидкість вітру досягала  $12$  м/с.

Агрометеорологічні умови декади були несприятливими для росту та розвитку сої.

Третя декада серпня характеризувалась теплою погодою. Максимальна температура підвищувалась у повітрі знижувалась до  $15,4^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту до  $15,2^{\circ}\text{C}$ . З максимальною температурою повітря  $30^{\circ}\text{C}$  і вище спостерігалось 6 днів. Середня температура повітря за декаду  $24,7^{\circ}\text{C}$ , що на  $4,7^{\circ}\text{C}$  вище норми. Опадів за декаду випало 26,1 мм, або 145% норми. Тривалість сонячного сьйва склала 81,4 години, при нормі 94,1 години. Максимальна швидкість вітру досягала 14 м/с. Агрометеорологічні умови декади були задовільними для росту та розвитку сої.

Перша декада вересня характеризувалась теплою без опадів погодою. Середня за декаду температура повітря становила  $22,0^{\circ}\text{C}$  тепла, що на  $3,4^{\circ}\text{C}$  вище норми. Висока температура вище  $30^{\circ}\text{C}$  трималась 5 днів. У денні години максимальна температура підвищувалась до  $31,4^{\circ}$ , поверхня ґрунту нагрівалась до  $56,1^{\circ}\text{C}$ . Мінімальна температура повітря у нічний час знижувалась до  $11,3^{\circ}\text{C}$  тепла, на поверхні ґрунту до  $9,7^{\circ}\text{C}$ . Максимальна швидкість вітру досягала 9 м/с. Тривалість сонячного сьйва 111,3 години, що на 31,9 годин більше за норму. Погодні умови декади були сприятливими для продовження збирання врожаю скоростиглих сортів сої.

Друга декада вересня. В першій половині декади утримувалась тепла, без опадів погода. У другій половині декади відбулось зниження температур повітря, яке супроводжувалось опадами. Середня за декаду температура склала  $18,7^{\circ}\text{C}$ , що на 2,3 вище норми. Максимальна температура повітря підвищувалась до  $30,6^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту  $53,2^{\circ}\text{C}$ . Мінімальна температура повітря в найхолодніші ночі декади знижувалась до  $7,9^{\circ}\text{C}$ , на поверхні ґрунту до  $7,3^{\circ}\text{C}$ . Середній дефіцит склав 10,0 мм. Тривалість сонячного сьйва за декаду становила 76,5 годину, що на 4,3 годин менше норми.

Протягом декади спостерігалось 2 дні з росою та суховіями. З максимальною за добу температурою  $+30^{\circ}\text{C}$  та вище налічувалось 2 дні. Опадів на кінець декади випало 33,1 мм, при нормі 10 мм.

Третя декада вересня характеризувалась переважно холодною погодою. Середня декадна температура повітря склала 13,2<sup>0</sup>С, що на 1,0<sup>0</sup>С нижче норми. Максимальна температура повітря підвищувалась до 22,6<sup>0</sup>С, на поверхні ґрунту до 41,40 С. мінімальна температура повітря у найхолодніші ночі декади знижувалась до 5,5<sup>0</sup> С, на поверхні ґрунту до 4,0<sup>0</sup> С. мінімальна на 2 см знижувалась до 2,6<sup>0</sup>С. тривалість сонячного сьйва за декаду становила 63,5 години, що на 1,6 годин нижче норми. Протягом декади спостерігалось 5 днів з росою, 3 дні з дощем, але для поповнення вологою ґрунту опадів було недостатньо. Максимальний порив вітру становив 15 м/с. Перехід середньодобової температури повітря через +15<sup>0</sup> С в бік зниження відбувся 20 вересня. Агриметеорологічні умови декади були сприятливими для проведення збирання врожаю пізніх культур.

В першій декаді жовтня утримувалась тепла, без опадів погода. У другій половині декади відбулось зниження температури повітря, яке супроводжувалось опадами. Середня за декаду температура склала 18,7<sup>0</sup> С, що на 2,3<sup>0</sup> С вище норми. Максимальна температура повітря підвищувалась до 30,6<sup>0</sup> С, на поверхні ґрунту до 53,2<sup>0</sup> С. Мінімальна температура повітря в найхолодніші ночі декади знижувалась до 7,9<sup>0</sup> С, на поверхні ґру нут до 7,3<sup>0</sup> С. середній дефіцит склав 10,0 мм. Тривалість сонячного сьйва за декаду становила 76,5 годину, що на 4,3 годин менше норми. Протягом декади спостерігалось 2 дні з росою та суховіями. З максимальною за добу температурою +30<sup>0</sup> С та вище налічувалось 2 дні. Опадів на кінець декади випало 33,1 мм, при нормі 10 мм.

Таблиця 2. – Метеорологічні дані за 2016 рік

Місяць	Декада	Середня температура повітря <sup>0</sup> С	Відносна вологість повітря, %	Кількість опадів, мм	Примітка	
					t min	t max
Травень	I	14,5	72	12,7	6,2	24,0
	II	15,3	79	38,3	7,0	22,5

	III	18,5	77	20,7	11,0	26,9
	За місяць	16,1	76	71,7	6,2	26,9
Червень	I	17,8	70	16,2	5,5	27,0
	II	21,9	75	12,8	10,0	34,2
	III	26,5	62	14,0	18,0	36,1
	За місяць	22,1	68	43,0	5,5	36,1
Липень	I	22,4	61	21,6	12,3	33,1
	II	25,8	59	3,5	14,1	38,8
	III	25,0	54	24,7	13,8	36,6
	За місяць	24,4	58	49,8	12,3	38,8
Серпень	I	26,0	55	0,6	17,0	37,8
	II	23,3	58	12	10,7	35,3
	III	24,7	62	17,6	15,4	37,0
	За місяць	24,7	59	18,2	10,7	37,8
Вересень	I	22,0	57	0	11,3	31,4
	II	18,7	62	33,1	7,9	30,6
	III	13,2	71	0,1	5,5	22,6
	За місяць	18,0	63	33,2	5,5	31,4
Жовтень	I	18,7	64	33,1	7,9	30,6
	II	-	-	-	-	-

### 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 «Біогель» на ріст і розвиток сої сорту Аратта. Дослідити можливість обробки насіння сої інокулянтном та препаратом одночасно, скорегувати строки внесення «Біогеля» під час вегетації та звернути увагу на можливу іншу дію цього препарату. Проведення досліджень по симбіотичній азотфіксації сої при застосуванні Біогеля.

Дослідження проводилося в чотирьох дослідах на сортах сої Аратта та Святогор з використанням ґрунтового гербіциду «Хортус», страхового гербіциду «Базагран», фунгіциду «Коронет», прилипача «Меро» та інокулянта – АБМ(США).

Досліди закладалися на двох фонах: органік (без використання ЗЗР\*) та інтегрований захист (з використанням ЗЗР\*).

ЗЗР\*– засоби захисту рослин.

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

1. Обробка водою (контроль)
2. Обробка насіння Біогель 1% розчин
3. Обробка насіння АБМ
4. Обробка насіння АБМ + Біогель 1% розчин
5. Біогель по вегетації (2 н.с.листочка) 1% розчин
6. Обробка насіння Біогель + по вегетації (2 н.с.листочка) 1% розчин
7. Обробка насіння Біогель + по вегетації (фаза бутонізації) 1% розчин
8. Біогель по вегетації (фаза бутонізації) 1% розчин
9. Обробка насіння Біогель + по вегетації (2 н.с.листочка) + (фаза бутонізації) 1% розчин.

#### **Схема досліду 2 (інтегрований захист, сорт сої Аратта)**

1. Обробка водою (контроль)
2. Обробка насіння Біогель + по вегетації Біогель (фаза бутонізації) 1% розчин

3. Обробка насіння АБМ + Біогель + (фаза бутонізації) 1% розчин
4. Обробка насіння АБМ + по вегетації Біогель (фаза бутонізації) 1% розчин
5. Обробка водою + по вегетації Біогель (фаза бутонізації) 1% розчин

### **Схема досліду 3 (інтегрований захист, 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)+Біогель 1%розчин.

### **Схема досліду 4 (інтегрований захист, сорт сої Святогор)**

- 1.Контроль (без обробки в фазу наливу)
2. Обробка Біогель по вегетації (фаза наливу) 1% розчин
3. Обробка Біогель по вегетації (фаза наливу) 1% розчин + прилипач
4. Фунгіцид(0,4л/га) + Біогель 1% розчин + прилипач по вегетації (фаза наливу).
5. Фунгіцид (0,8 л/га) + Біогель 1% розчин + прилипач по вегетації (фаза наливу).
6. Фунгіцид(0,8 л/га) + прилипач по вегетації (фаза наливу).

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 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 «інтегрованого захисту» внесли по 1 ц/га аміачної селітри та посів оброблявся ґрунтовим гербіцидом «Хортус» 2л/га, на «органік» нічого не вносилося.

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

Підчас вегетації проведено 7 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

Соя є культурою з високим рівнем біологічної азотфіксації. За сприятливих умов вона може залишити протягом вегетаційного періоду від 40 до 180 кг азоту за діючою речовиною на одному гектарі. Не викликає жодного сумніву позитивний ефект від внесення азоту на посіви злакових культур, однак для сої

важливим джерелом азоту є бактерії *Rhizobium*. [9-12]. Тому разом з вивченням дії біологічно-активного препарату «Біогель» на ріст і розвиток сої досліджувалась можливість обробки насіння сої інокулянтном та препаратом одночасно, а також проводилися дослідження по симбіотичній азотфіксації сої при застосуванні Біогеля.

Польові чотири досліди проводилися в умовах зрошення в Інституті зрошуваного землеробства НААН, розташованого в зоні південного Степу України.

## 2.1. Застосування біологічно-активного препарату «Біогель» на сої сорту Аратта (дослід 1 органік).

При аналізі фенологічних спостережень дослідів 1 (органік) виявили незначну чутливість рослин сої до препарату Біогель, як при обробці насіння так і при застосуванні під час вегетації. У всіх варіантах першого дослідів при застосуванні препарату Біогель тривалість вегетаційного періоду зростала на 1-3 дні в порівнянні з контрольним варіантом. Ніяким чином препарат Біогель 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. 3). розтріскування бобів та вилягання, у всіх варіантах дослідів було мінімальним.

При застосуванні препарату Біогель спостерігається в усіх варіантах збільшення стійкості до фітопатогенів, а саме стійкості рослин сої до ураження хворобами, як до грибних так і бактеріальних. Кращими варіантами де проходить значне підвищення стійкості рослин сої є варіанти обробки Біогелем під час вегетації коли стійкість рослин сої зростає: - по пероноспорозу з 6,5 до 8,0 балів, а по Бактеріозу з 7,5 до 8,5 балів (табл.3).

Таблиця.3 – Агробіологічні показники різних варіантів обробки сорту сої Аратта біологічно-активним препаратом «Біогель» у 2016 р. (дослід 1, без ЗЗР)

			Відх. від	Висота	Стійкість до ураження		
--	--	--	--------------	--------	--------------------------	--	--

№ п/п	Варіанти	Вег. період, діб	станд-арту, діб	хворобами, балів				Урожай -ність зерна, ц/га	Відхилення від стандарту, ц/га
				рос-лин	закл. ниж. бобів	пероноспороз	бакте-ріоз		
1	Обробка водою (контроль)	120	-	92,2	13,7	6,5	7,5	18,1	-
2	Обробка насіння Біогель	122	+2	92,5	13,9	7,0	8,0	19,8	+1,7
3	Обробка насіння АБМ	120	±0	93,4	13,3	7,0	8,0	18,5	+0,4
4	Обробка насіння АБМ + Біогель	121	+1	94,7	14,1	7,5	8,0	20,9	+2,8
5	Біогель по вегетації (2 н.с.листочка)	122	+2	91,5	13,8	8,0	8,5	20,5	+2,4
6	Обробка насіння Біогель + по вегетації (2 н.с.листочка)	123	+3	93,7	14,6	8,0	8,5	20,7	+2,6
7	Обробка насіння Біогель + по вегетації (фаза бутонізації)	123	+3	94,5	14,0	8,0	8,5	18,2	+0,1
8	Біогель по вегетації (фаза бутонізації)	121	+1	92,0	13,5	7,0	7,5	19,1	+1,0
9	Обробка насіння Біогель + по вегетації (2 н.с.листочка) + (фаза бутонізації)	122	+2	93,4	13,6	8,0	8,5	19,2	+1,1
	НІР <sub>05</sub>							2,34	

При застосуванні біологічно-активного препарату Біогель та інокулянту АБМ (США) урожайність зерна сої сорту Аратта зростає. У 4-6 варіантах виявлено значну достовірну прибавку врожайності сої на 2,4-2,8 ц/га в порівнянні з контрольним варіантом. Найкращим варіантом є сумісна обробка насіння препаратом Біогель та інокулянтом АБМ (США) де прибавка врожайності сої сорту Аратта становить 2,8 ц/га насіння (табл.3).

Порівнюючи агробіологічні показники в усіх варіантах обробки препаратом Біогель можна зробити висновок, що дія препарату на сою призводить до подовження вегетаційного періоду на 1-3 доби, значно

покращує стійкість рослин сої до хвороб. Урожайність зерна в усіх варіантах зростає, а при сумісної обробки насіння препаратом та інокулянтном, при застосуванні Біогеля по вегетації (фаза 2 н. листочки) та при обробці насіння сої препаратом Біогель з послідувачим обприскуванням посіву по вегетації (фаза 2 н. листочки) дає достовірну прибавку врожаю на 2,4-2,8 ц/га.

Структурний аналіз, який проводився на всіх варіантах досліду 1 показує, що висота рослин та висота закладання нижніх бобів знаходиться на рівні з контролем. Спостерігається незначне збільшення: висоти рослин на 0,3-2,4 см, висоти закладки нижніх бобів на 0,1-0,9 см, а у деяких варіантах спостерігається зменшення цих показників (табл. 4).

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[13,14]. В таблиці 4 наведенні основні елементи продуктивності рослин сої досліду 1(органік), це кількість бобів на 1 рослину та кількість насінин на 1 рослину. Аналізуючи проведений структурний аналіз бачимо, що як і при вивченні агробіологічних показників 4-6 варіанти досліду є кращими, кількість бобів на 1 рослину зростає на 7,7-10,8 шт, кількість насінин на 1 рослину зростає на 23,8-37,3 шт. в порівнянні з контролем. У всіх інших варіантах маємо незначне підвищення цих елементів продуктивності в порівнянні з контролем (табл. 4)

Таблиця.4 – Біометричні показники рослин сої сорту Аратта у 2016 р. (дослід 1)

№ п/п	Варіанти	Висота рослин, см	Висота закладки нижнього боба, см	Кількість бобів, шт. з 1 рослини	Кількість зерен, шт. з 1 рослини
1	Обробка водою (контроль)	92,2	13,7	51,8	101,3

2	Обробка насіння Біогель	92,5	13,9	56,2	122,4
3	Обробка насіння АБМ	93,4	13,3	53,3	112,4
4	Обробка насіння АБМ + Біогель	94,7	14,1	62,6	138,6
5	Біогель по вегетації (2 н.с.листочка)	91,5	13,8	59,5	125,1
6	Обробка насіння Біогель + по вегетації (2 н.с.листочка)	93,7	14,6	59,8	127,8
7	Обробка насіння Біогель + по вегетації (фаза бутонізації)	94,5	14,0	52,2	105,7
8	Біогель по вегетації (фаза бутонізації)	92,0	13,5	55,9	120,3
9	Обробка насіння Біогель + по вегетації (2 н.с.листочка) + (фаза бутонізації)	93,4	13,6	52,2	114,9

Отже застосування препарату Біогель разом з інокулянтном АБМ(США) при обробці насіння сої, обробка посіву сої препаратом Біогель по вегетації (фаза 2 настоящих листочка) та обробка насіння сої препаратом Біогель з подальшою обробкою посіву сої препаратом Біогель по вегетації (фаза 2 настоящих листочка) 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. Соева 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 [15].

Після збирання з усіх варіантів досліду 1(органік) були відібрані зразки для проведення біохімічного аналізу на вміст білку та жиру в насінні сої. Проведенні підрахунки виходу білку та жиру на 1га (табл. 5)

Таблиця 5 – Якісні показники сорту сої Аратта різних варіантів обробки біологічно – активним препаратом «Біогель» у 2016 р. (дослід 1, без ЗЗР)

№ п/п	Варіанти	Білок,%	Жир, %	Урожайність, ц/га	Вихід білка, ц/га	Вихід жиру, ц/га
1	Обробка водою (контроль)	29,89	21,08	18,10	5,41	3,82
2	Обробка насіння Біогель	29,31	20,80	19,80	5,80	4,12
3	Обробка насіння АБМ	28,14	21,68	18,50	5,21	4,01
4	Обробка насіння АБМ + Біогель	29,57	21,35	20,90	6,18	4,46
5	Біогель по вегетації (2 н.с.листочка)	29,15	20,82	20,50	5,98	4,27
6	Обробка насіння Біогель + по вегетації (2 н.с.листочка)	29,31	21,41	20,70	6,07	4,43
7	Обробка насіння Біогель + по вегетації (фаза бутонізації)	29,73	20,76	18,20	5,41	3,78
8	Біогель по вегетації (фаза бутонізації)	30,32	20,89	19,10	5,79	3,99
9	Обробка насіння Біогель + по вегетації (2 н.с.листочка) + (фаза бутонізації)	28,25	21,46	19,20	5,42	4,12

При вивченні якісних показників у всіх варіантах досліду 1 препарат Біогель суттєвого впливу на вміст білка та жиру не мав. Застосування препарату Біогель не призвів до зростання білку, тільки в одному з варіантів коли Біогель вносився по вегетації (фаза бутонізації) маємо підвищення на 4,3% білку. Відсоток жиру також знаходиться на рівні з контролем, але на відміну від білку спостерігається тенденція до збільшення жиру при використанні препарату Біогель не в одному а уже в трьох (3,4,9) варіантах досліду. Вихід білка та жиру на гектар суттєво змінювався через різницю урожаю зерна.

2.2. Вивчення біологічно-активного препарату «Біогель» на сорті сої Аратта з використанням засобів захисту рослин (дослід 2 ЗЗР).



Другий дослід по вивченню препарату Біогель передбачав можливість застосування цього препарату разом з ґрунтовим гербіцидом Хортус (ЗЗР, дослід 2). Дослідження проводилося на двох фонах:- перший, внесення чистого ґрунтового гербіциду Хортус,- другий, разом з ґрунтовим гербіцидом Хортус вносився препарат Біогель.

Необхідно відмітити, що після внесення і отримання сходів, як перший так і другий фон призводив до значного пригнічення сходів сої, в подальшому стан посіву покращився.

Вивчаючи господарсько-цінні показники різних варіантів обробки сорту сої Аратта препаратом «Біогель» (ЗЗР, дослід 2) можна припустити, що препарат діє на тривалість вегетаційного періоду, проходить подовження його на 1-3 доби, ніякого впливу на висоту рослин та висоту закладання нижніх бобів немає, але є тенденція до зростання цих показників особливо на фоні сумісного внесення препарату разом з ґрунтовим гербіцидом (табл.6).

Підрахунки маси 1000 зерен говорять про те, що препарат Біогель значно покращує в усіх варіантах досліду 2 (ЗЗР) цей показник особливо на фоні сумісного внесення препарату Біогель з ґрунтовим гербіцидом. Так маса 1000 зерен зростає на фоні чистого ґрунтового гербіциду на 0,7-12,7 г, на фоні сумісного внесення – на 5,0-26,0 г.

Достовірну прибавку в 3,1 ц/га врожайності зерна сої на фоні чистого ґрунтового гербіциду забезпечив варіант з обробкою насіння сої інокулянтом разом з препаратом Біогель з послідуною обробкою препаратом під час вегетації рослин сої в фазу бутонізації. В усіх інших варіантах рівень урожайності був на рівні контролю.



На фоні сумісного внесення ґрунтового гербіциду з препаратом Біогель два варіанти мали достовірну прибавку врожайності. Обробка насіння препаратом Біогель з послідуною обробкою по вегетації рослин сої забезпечило 4,1 ц/га прибавки в порівнянні з контролем.

Обробка насіння сої інокулянтм разом з препаратом Біогель з послідуною обробкою препаратом під час вегетації рослин сої в фазу бутонізації забезпечило в досліді 2 (ЗЗР) максимальну врожайність на рівні 25,3 ц/га, а достовірна прибавка становила 6,8 ц/га. В усіх інших варіантах двох фонів урожайність зерна була на рівні контрольного варіанту(табл.6).

### 2.3.Ефективність сумісної дії біологічно-активного препарату Біогель і страхового гербіциду Базагран на бур'яни (дослід 3)

Серед шкідливих об'єктів, які знижують продуктивність рослин сої бур'яни є найбільш шкодочинними. Соя має слабку конкурентоздатність до них, особливо в перші 40-50 днів вегетації. 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 зрошеної сої щорічно становлять серйозну небезпеку коренепаросткові (осот, берізка польова, молокан татарський та ін.), однорічні двосім'ядольні (лобода біла, щиріця звичайна, амброзія полинолиста, гірчіця 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.).

У нашій зоні строк сівби сої збігається з періодом швидкого наростання температури повітря, що супроводжується посиленням вітрів. У цьому зв'язку варто виважено підходити до строків внесення гербіцидів. Більшість нелетучих ґрунтових гербіцидів ефективно спрацьовує лише при наявності вологи в ґрунті. Тому технологічною вимогою в цьому випадку є внесення гербіцидів у

вологий 3-5 см шар ґрунту, з якого відбувається проростання насіння більшості бур'янів.

Дослід 3 передбачав вивчення ефективності хімічного захисту сої та можливість зменшення гербіцидного навантаження на половину використовуючи препарат Біогель (табл. 7).

Таблиця 7– Ефективність дії гербіциду Базагран, в.р. (бентазон, 480г/л) (сорт сої Аратта, 2016р).

№ 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)	41,6	-
2	Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) (3,0 л/га)	3,5	91,6
3	Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) (1,5л/га)+Біогель 1%	4,4	89,4

При внесенні страхового гербіциду Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) (3,0 л/га) ефективність дії гербіциду до контролю становить 91,6%, а при внесенні половинної норми страхового гербіциду Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) (1,5 л/га) разом з 1% розчином Біогеля ефективність дії гербіциду до контролю становить 89,4% (табл.7).

Аналізуючи дію другого і третього варіанту можна зробити висновок, що можливість зменшення гербіцидного навантаження на половину використовуючи препарат Біогель існує, але дослідження в цьому напрямку необхідно продовжити. Можливо разом із страховим гербіцидом необхідно використовувати не 1% розчин Біогеля, а 2-3%.

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 [16-19].

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 [20-22].

2.4. Вивчення фунгіцидної дії біологічно-активного препарату Біогель на посівах сої сорту Святогор (дослід 4).

Дослід 4 передбачав проведення перевірки біологічно-активного препарату Біогель на можливість застосовувати його, як природного, біологічного та екологічно-чистого фунгіциду на посівах сої. Для цього ми використовували різні варіанти обробки сої сорту Святогор, який мав ураження пероноспорозом на рівні 6 балів (табл. 8).

Таблиця 8 – Урожайність та деякі морфо-біологічні показники на сорті сої Святогор від застосування фунгіцидного захисту в 2016 р.

№ п/п	Варіанти	Вег. період, діб	Відх. від стандарту, діб	Висота		Урожайність зерна, ц/га	Відхилення від стандарту, ц/га
				рослин	Закл. нижнього боба		
1	Контроль	130	-	98,2	16,2	26,5	-
2	Обробка Біогель 1 %	132	+2	98,6	16,4	27,1	+0,6
3	Обробка Біогель 1 % + прилипач	132	+2	98,0	16,5	27,0	+0,5
4	Фунгіцид(0,4л/га)+Біогель 1 % + прилипач	133	+3	98,4	16,2	27,6	+1,1
5	Фунгіцид(0,8 л/га)+Біогель 1 % + прилипач	133	+3	98,6	16,4	27,1	+0,6
6	Фунгіцид(0,8 л/га)	132	+2	98,2	16,1	26,9	+0,4
	НІР <sub>05</sub>					2,15	

Застосування фунгіцидного захисту в пізні строки, тобто коли ураження рослин сої велике і становить 6 балів і більше ніяким чином не впливає на морфо-біологічні показники, але призупиняє подальше розповсюдження

хвороб та призводить до подовження тривалості вегетаційного періоду на 2-3 доби (табл. 8).

Після збирання варіантів досліду 4 були відібрані зразки на біохімічний аналіз. В таблиці 9 представлені якісні показники сорту сої Святогор у варіантах фунгіцидної обробки.

Таблиця 9 – Якісні показники сорту сої Святогор у варіантах фунгіцидної обробки у 2016 р.

№ п / п	Варіанти	Білок, %	Жир, %	Урожайність, ц/га	Вихід білка, ц/га	Вихід жиру, ц/га
1	Контроль	28,41	21,96	26,50	7,53	5,82
2	Обробка Біогель 1 %	30,47	20,67	27,10	8,26	5,60
3	Обробка Біогель 1 %+прилипач	27,98	21,67	27,00	7,55	5,85
4	Фунгіцид(0,4л/га)+Біогель1%+прилипач	30,32	20,14	27,60	8,37	5,56
5	Фунгіцид(0,8 л/га)+Біогель1%+прилипач	27,77	20,97	27,10	7,52	5,68
6	Фунгіцид(0,8 л/га)	28,62	21,12	26,90	7,70	5,68

Застосування фунгіцидної обробки на сорті сої Святогор в цілому не призводить до зростання білку та жиру. Обробка 1% розчином Біогелем та обробка половинною нормою фунгіциду разом з Біогелем призводять до незначного підвищення білку на 1,89-2,06% (табл.9).

#### 2.5. Дія біологічно-активного препарату Біогель на азотфіксацію сої.

Азотофіксація, 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 азотофіксуючих мікроорганізмів.[23], 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. 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.10).

Таблиця 10 – Показники азотфіксуючої здатності та продуктивності рослин сої сорту Аратта в 2016 р.

№ п/п	Варіанти	Маса бульбочок на 1 рослину, г	Маса бульбочок на 1га, кг	Урожайність, ц/га
1	Обробка водою (контроль)	0,10	66,0	18,1
2	Обробка насіння Біогель (1 л/т)	0,26	171,6	19,8
3	Обробка насіння АБМ (1 л/т)	0,51	339,6	18,5
4	Обробка насіння: АБМ (1 л/т) + Біогель (1 л/т)	0,68	448,8	20,9
5	Біогель 1% розчин по вегетації (2 с. листочка)	0,45	317,0	20,5
6	Обробка насіння Біогель (1 л/т) + Біогель 1% розчин по вегетації (2 с. листочка)	0,65	432	20,7

Отже, в ході проведених нами досліджень було встановлено, що з вивчаємих факторів суттєвий вплив на формування кількості бульбочок та їх маси мав варіант: сумісна обробка насіння інокулянтom АБМ (США) разом з Біогелем де приріст маси бульбочок на 1 рослину становив 0,58 г в порівнянні з контролем, а маса бульбочок на 1 га зростала на 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. 10).

В ході наших досліджень було встановлено, що проведення обробки насіння сої Біогелем, як окремо так і разом з інокулянтom, а також при внесенні Біогеля по вегетації призводить до покращення роботи ризобіального апарату рослин сої, що забезпечує найбільші показники сирі маси бульбочок з одиниці площі.



## ВИСНОВКИ

1. Біогель має вплив на ріст і розвиток, призводить до подовження вегетаційного періоду на 1-3 доби. Біогель впливає на формування елементів індивідуальної продуктивності та кінцевій врожайності сої.
2. Найкращим варіантом є сумісна обробка насіння препаратом Біогель та інокулянтом АБМ (США) де прибавка врожайності сої сорту Аратта становить 2,8 ц/га насіння.
3. Дослідження показали, що препарат Біогель має фунгіцидну дію на рослини сої, що є величезним позитивом при вирощуванні органічної сої. При застосуванні Біогеля збільшується стійкість до фітопатогенів, а саме стійкості рослин сої до ураження хворобами, як до грибних так і бактеріальних.
4. Біогель надає можливість зменшення гербіцидного навантаження на половину. При внесенні половинної норми страхового гербіциду Базагран, в.р. (бентазон, 480 г/л) (1,5 л/га) разом з 1% розчином Біогеля ефективність дії гербіциду до контролю становить 89,4% проти повної норми застосування Базаграну бентазон, 480 г/л) (3,0 л/га) – 91,6%.
5. Біологічно активний препарат «Біогель» значно покращує роботу різобіального апарату рослин сої, що забезпечує найбільші показники сирової маси бульбочок з одиниці площі, а показники приросту в порівнянні з контролем зростає у 2,5-6,7 разів.
6. Обробка 1% розчином Біогелем та обробка половинною нормою фунгіциду разом з Біогелем призводять до незначного підвищення білку на 1,89-2,06%.
7. Дослідження по препарату Біогель необхідно продовжити в умовах зрощення ще на 1 рік і розпочати перевірку отриманих даних у виробничих умовах.

## Фітопатологічний аналіз насіння сої (сорт «Святогор»)

З переглянутих в 2-х кратній повторності насіння сої встановлено наступне за зразками:

	Зразки (згідно табл.8)					
	I	II	III	IV	V	VI
<b>28.02.2017</b> Енергія проростання, %	<u>53</u>	<u>68</u>	<u>59</u>	<u>54</u>	<u>68</u>	<u>57</u>
<b>02.03.2017</b> Схожість, %	<u>80</u>	<u>87</u>	<u>86</u>	<u>89</u>	<u>91</u>	<u>80</u>
Умовно здорові, %	<u>64</u>	<u>67</u>	<u>64</u>	<u>71</u>	<u>62</u>	<u>63</u>
Недорозвинені, %	<u>16</u>	<u>13</u>	<u>11</u>	<u>15</u>	<u>13</u>	<u>15</u>
Механічно пошкоджені, %	<u>9</u>	<u>7</u>	<u>12</u>	<u>5</u>	<u>16</u>	<u>7</u>
З ознаками хвороб, %	<u>11</u>	<u>13</u>	<u>13</u>	<u>9</u>	<u>9</u>	<u>15</u>

02.03.2017

При мікроскопічному аналізі пророслого насіння виявлено збудників захворювань:

**Зразок №1** - фузариум, пероноспороз, антракноз - поразка насіння сильне:

**Зразок №2** - пероноспороз, фузариум, макроспороз, аскохітоз - поразка насіння середнє;

**Зразок №3** - фузариум (маса), пероноспороз (маса), антракноз, кладоспориум (викличе на рослинах оливкову плямистість, ураження насіння середнє)

**Зразок №4** - фузариум, пероноспороз, антракноз, біла гниль - поразка насіння слабкіше вищевказаних зразків;

**Зразок №5** - пероноспороз, макроспороз, кладоспориум (в майбутньому оливкова плямистість), антракноз, біла гниль - поразка насіння слабкіше всіх зразків;

**Зразок №6** - фузаріоз (маса), пероноспороз (маса), біла гниль, антракноз - поразка насіння сильне.



## 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.* Нові сорти сої і перспективи виробництва її в Україні / А. Бабич // Пропозиція. - 2007. – № 4. – С. 46-50.
10. Вирощування сої із застосуванням мікробних препаратів - ризобіофіту та альбобактеріозу в умовах північної частини Лісостепу України / Методичні рекомендації – К., 2004. – 24 с.
11. *Гібсон П. Т.* Застосування ризоторфіну - основна умова підвищення врожаю сої в Україні / П. Т. Гібсон // Агроогляд. –2006. – № 11. – С. 29-31.
- 12.Вожегова Р.А., Клубук В.В та ін. Агротехнологічні основи формування продуктивності сої на зрошуваних землях // Науково-методичні рекомендації. - Херсон, 2012. – 29с.
13. 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.

14. 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.
15. Січкач В. І. Соя у продовольчому балансі України / В. І. Січкач // Вісник аграрної науки. – 1999. - №4. – С. 22-26.
16. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / Адамень Ф.Ф., Вергунов А.В., Лазер П.Н., Вергунова И.Н. – К.: Аграрна наука, 2006. – 456 с.
17. 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.
18. Агротехнологічні особливості вирощування озимих та ярих культур у посушливих умовах південного Степу: науково-методичні рекомендації Інституту зрошеного землеробства НААН. – Херсон, 2013. – 47с.
19. Журавська Г.С. Екотоксикологічна характеристика гербіцидів, застосованих при вирощуванні сої / Г.С. Журавська // Захист і карантин рослин. – 2008. – Вип.54. – С. 191-196.
20. 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.
21. 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.
22. Шелудько О.Д. Що можна отримати від застосування фунгіцидів на посівах зрошеної сої / О.Д. Шелудько, В.В. Клубук, В.В. Ставратій [та ін.] // Агроном. – 2014. – № 1. – С.110-111.
23. Жарінов В. І. Словник-довідник по агроекології / В. І. Жарінов, С. В. Довгань. – К.: Четвертий Рим, 374 с.