

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ПРУС ЛЕОНІД ІВАНОВИЧ

УДК 633.34: 631.5: 633.853.52

**УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СОРТОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ СОЇ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО**

06.01.09 – рослинництво

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Кам'янець-Подільський-2017

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Подільському державному аграрно-технічному університеті
Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор,
заслужений діяч науки і техніки України

Бахмат Микола Іванович

Подільський державний аграрно-технічний університет,
професор кафедри рослинництва, селекції та насінництва.

Офіційні опоненти : доктор сільськогосподарських наук, професор

Ермантраут Едуард Рудольфович

Білоцерківський національний аграрний університет,
професор кафедри технологій у рослинництві і захисту
рослин;

кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

Присяжнюк Олег Іванович

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН
України, завідувач лабораторією математичного моделювання
та інформаційних технологій.

Захист дисертації відбудеться « 27 » грудня 2017 р. о 12⁰⁰ годині на
засіданні спеціалізованої вченої ради Д 71,831,01 Подільського державного
аграрно-технічного університету за адресою: 32300, вул. Шевченка, 13,
м. Кам'янець-Подільський Хмельницька область.

З дисертацією можна ознайомитися в бібліотеці Подільського державного
аграрно-технічного університету за адресою: 32300, вул. Шевченка, 13, м.
Кам'янець-Подільський Хмельницька область

Автореферат розісланий « 27 » листопада 2017 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук

О.Т. Кобернюк

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Для ефективного використання біологічного потенціалу сорту і природно-кліматичних умов Лісостепу західного важливе значення має розробка та впровадження у виробництво нової адаптивної, біологічно-сортової технології вирощування сої. Важливими елементами адаптивної сортової технології вирощування сої є нові сорти, мікробні штами для інокуляції насіння, обприскування посівів препаратами регулюючими ріст на фоні застосування сидеральних добрив. Саме таке поєднання елементів технології покращить азотфіксацію і фотосинтетичну діяльність рослин сої і суттєво сприятиме конкурентоспроможності насіння сої як на вітчизняному, так і на зарубіжному ринках.

Вагомий внесок у розвиток науково-теоретичних і практичних основ удосконалення інтенсивної технології вирощування сої внесли відомі вчені А.О. Бабич, В.Ф. Петриченко, В.Ф. Камінський, А.В. Черенков, М.І. Бахмат, В.Г. Михайлов, Е.Р. Ермантраут, В.І. Січкач, М.Я. Шевніков та ін.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові розробки, узагальнені в дисертаційній роботі, виконувались відповідно до тематичних планів досліджень 2011-2015 рр. та проводилися на кафедрі рослинництва і кормовиробництва Подільського державного аграрно-технічного університету 0112U006922

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є обґрунтування та розробка нових біоорганічних і агротехнічних заходів адаптованої сортової технології вирощування сої в умовах Лісостепу західного .

Основні завдання наукового дослідження:

- встановити вплив ґрунтово-кліматичних умов і метеорологічних чинників зони на особливості росту, розвитку і продуктивності рослин сої;
- визначити фенологічні фази проходження вегетаційного періоду, накопичення маси рослин, формування площі листової поверхні і сухої речовини у сортів сої різної стиглості;
- дослідити вплив сидеральних добрив на активність симбіотичної фіксації в системі штаму-рослина, ріст і розвиток рослин сої, урожайність і якість насіння культури;
- встановити вплив щільності складання ґрунту та запасів вологи на ріст, розвиток і продуктивність різних сортів культури;
- визначити фотосинтетичний потенціал, інтенсивність фотосинтезу та чисту продуктивність фотосинтезу досліджуваних сортів;
- обґрунтувати формування та утворення бульбочок на кореневій системі і активність симбіотичного потенціалу сортів сої;
- дослідити мікробіологічну та ферментативну активність ґрунту в зоні активної дії бульбочок на кореневій системі рослин залежно від застосованих чинників;
- встановити вплив різних чинників на формування біометричних показників рослин культури;

- визначити продуктивність досліджуваних сортів сої залежно від інокуляції насіння, обприскування посівів та внесення сидерального добрива;
- дослідити вміст поживних речовин, посівних якостей та хімічного складу насіння сої залежно від досліджуваних чинників;
- обґрунтувати економічну та біоенергетичну доцільність застосування біологічних препаратів за розробленими новими елементами технології вирощування.

Об'єкт дослідження – процеси росту і розвитку рослин сої сортів різної стиглості, формування врожаю та його якості залежно від сидерального удобрення, інокуляції насіння та обприскування посівів препаратом мікробної дії.

Предмет дослідження – сорти сої, біоорганічні і агротехнічні заходи адаптивної технології у взаємодії з ґрунтово-кліматичними умовами Лісостепу західного.

Наукову новизну одержаних результатів складають наступні положення:

вперше:

- в умовах Лісостепу західного досліджено вплив сидерального добрива, інокуляції насіння сої штамми бульбочкових бактерій *Br. jar. M-8, 6346, 614A* та обприскування посівів препаратом мікробного походження Хетомік на ступінь поширення і ураження хворобами, урожайність культури та якість продукції;

- встановлено механізм впливу препаратів на рівень стійкості різних сортів сої до захворювань, комплексна дія яких покращує мінеральне живлення рослин, стимулює їх ріст, підвищує продуктивність та стійкість до стресів.

удосконалена:

- технологічна модель заходів, спрямованих на оптимізацію росту, розвитку і продуктивності сортів сої;

- система органічного живлення рослин сої;

- інокуляція насіння сої перед сівбою швидкорослими і повільно рослими штамми бульбочкових бактерій;

- обприскування посівів у період вегетації регулюючими ріст препаратами мікробного походження;

- в умовах достатнього зволоження зональна біологічна технологія вирощування сортів сої різної стиглості.

набули подальшого розвитку:

- положення щодо стабілізації проходження окремих фаз росту і розвитку рослин сої залежно від природних умов і елементів технології вирощування;

- роль сидерального добрива, штамів бактеріальних препаратів і регулюючої ріст речовини мікробного походження в активізації ростових процесів, формуванні та зростанні фотосинтезу, азотфіксації рослин та накопиченні поживних речовин у ґрунті;

- заходи щодо запобігання хвороб завдяки інокуляції насіння та обприскування посівів регуляторами росту.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці та удосконаленні адаптивних, біологічно-технологічних заходів вирощування різних за стиглістю сортів сої в умовах зони достатнього зволоження за нестійкого теплового режиму Лісостепу західного, які сприяють одержанню високої продуктивності при середньому рівні енергетичного забезпечення та збереження довкілля. Результати досліджень пройшли виробничу перевірку в сільськогосподарських підприємствах Хмельницької області на загальні площі 147 га.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень та основні положення дисертації було висвітлено і оприлюднено на Науково-теоретичній конференції науково-педагогічних працівників, аспірантів та науковців за підсумками науково дослідної роботи 2012 року (м. Кам'янець-Подільський, 2013 р.); на Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 20-річчю членства України в Міжнародному союзі з охорони нових сортів рослин (UPOV) «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку» (Київ, Український інститут експертизи сортів рослин, 2015 р.); на III Міжнародній науково-практичній конференції «Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства» (Тернопіль, 24-25 березня 2016 р.); на Науково-практичній конференції присвяченій 90-річчю від Дня народження видатного вченого-селекціонера О.С. Алексеєвої «Селекція, насінництво, технологія вирощування круп та інших сільськогосподарських культур: досягнення та перспективи» (м. Кам'янець-Подільський, 25-26 квітня 2016 р.); на IV Міжнародній науково-практичній конференції «Органічне виробництво і продовольча безпека» (м. Житомир, 12-13 травня 2016 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Аграрна наука і освіта Поділля» (м. Кам'янець-Подільський, 14-16 березня 2017 р.).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 11 наукових праць, із них 6 – у фахових виданнях, що входять до переліку МОН України, 3 з яких у виданнях, що включені до реєстру міжнародних видань, 4 – у тезах доповідей.

Структура роботи. Дисертація викладена на 180 сторінках і складається зі вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву. Робота містить 36 таблиць, 19 рисунків та додатки. Список літературних джерел включає 274 найменувань, у тому числі 11 – латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

На підставі аналізу наукових робіт вітчизняних і зарубіжних авторів щодо біологічних особливостей рослин, ролі сорту та елементів технології вирощування у формуванні продуктивного потенціалу сої на насіння була висунута робоча гіпотеза щодо комплексного впливу елементів технології вирощування на урожайність і якість насіння сортів сої різної стиглості в природно-кліматичних умовах Лісостепу західного.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений середньосуглинковий, становить 3,2-3,6%; легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 12 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору і обмінного калію відповідно 23,0 і 11,0; рН (сольове) – 5,5-6,0.

Гідротермічні умови за роки проведення досліджень певним чином відрізнялись від середніх багаторічних показників, що дало можливість об'єктивно оцінити вплив досліджуваних факторів на проходження процесів росту, розвитку та формування продуктивності сої на насіння за різних режимів температури і зволоження.

Методика досліджень. Програмою наукових досліджень за темою дисертаційної роботи передбачалося вивчення елементів технології вирощування сортів сої Ксеня, Анжеліка, Легенда і Георгіна в зоні Лісостепу західного шляхом закладання трифакторного польового дослідження упродовж 2011-2015 рр. за схемою:

Фактор А – вплив сидеральних добрив:

Контроль – без добрива.

Сидеральне добриво.

Фактор Б – інокуляція насіння штамми бульбочкових бактерій:

1. Контроль – без інокуляції.

2. *Bradyrhizobium jap.* 634б.

3. *Bradyrhizobium jap.* 614А.

4. *Bradyrhizobium jap.* М-8.

Фактор В – обприскування посівів препаратом на основі *Chaetomium cochliodes* 3250 з високою антагоністичною активністю до широкого спектра фітопатогенних збудників грибкових захворювань кореневої системи:

1. Контроль – без обприскування.

2. Обприскування посівів Хетоміком, дозою 100 мл/га.

Загальна площа елементарної ділянки 40 м² (4 · 10 м), облікової – 24 м² (3 · 8 м). Повторність – триразова. У межах повторень дослідні ділянки розміщувались систематичним методом, навколо дослідної ділянки була захисна смуга шириною 10,0 м.

У досліді проводилися наступні обліки, спостереження і аналізи.

1. Агрохімічна характеристика ґрунту визначалася за методиками: рН сольове – потенціометрично; лужно гідролізований азот – за Корнфілдом, рухомі форми фосфору і калію – за Чиріковим.

2. Вологість ґрунту на глибині 0-100 см через 10 см визначали термостатно-ваговим методом у фази сходів, 1-го справжнього листка, цвітіння та перед збиранням.

3. Щільність складання ґрунту визначали в шарі ґрунту: 0-5 см, 5-10 см, 10-20 та 20-30 см із використанням приладу Comrastion-tester.

4. Чисельність мікроорганізмів у ґрунті – за методикою В.В. Волкодава, 2010.

5. Фенологічні спостереження (сходи, галуження, бутонізація, цвітіння і дозрівання) проводили за методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур, 2000.

6. Облік густоти стояння та висоти рослин проводили у 2 періоди: після повних сходів і в період збирання на всіх варіантах у 2-х повтореннях. Підрахунок та вимірювання висоти проводили на погонному метрі на фіксованих площадках в трьох місцях кожного варіанта у 2-х повтореннях.

7. Забур'яненість посівів впродовж вегетації сої визначали кількісним і кількісно-ваговим методами двічі: перед внесенням гербіцидів і через 10 днів після внесення. (Методика випробування і застосування пестицидів / За ред. проф. С.О.Трибель, 2001).

8. Оцінку фотосинтетичної діяльності рослин сої визначали аналітичним методом формування площі листової поверхні рослин за А.О. Бабичем та О.В. Макаровим, 1993. Інтенсивність фотосинтезу визначали за кількістю поглинання вуглекислоти (мг CO_2) листками сої на світлі з розрахунку на одиницю його поверхні (дм^2) за одиницю часу; чисту продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) визначали за методом А.А. Ничипоровича та ін. (1961) за формулою Кідда Веста-Бріггса:

$$\text{ЧПФ} = \frac{B_2 - B_1}{[(L_1 + L_2)/2] \times T},$$

де ЧПФ – чиста продуктивність фотосинтезу (г/м^2 за добу); B_2, B_1 – маса сухої речовини з 1 м^2 на початку та в кінці облікового проміжку часу; $L_1 + L_2$ – площа листової поверхні на початку та в кінці облікового періоду часу, м^2 ; T – кількість діб від одного визначення до другого, шт.

9. Облік бульбочок на коренях сої за кількістю і масою проводили на ділянках трьох повторень за методикою А.О. Бабича, 1994.

10. Облік урожаю насіння проводили на ділянках, шляхом його прямого комбайнування і зважування. Структуру врожаю і урожайність побічної продукції визначали методом пробного снопа з I і III повторень за методикою Державної служби України з охорони прав на сорти рослин.

11. Якісні показники насіння сої визначали за ДСТУ 2240-96 «сортові та посівні якості насіння» та ГОСТ 12038-84; ДСТУ 4138 2002: вміст протеїну – з методом К'ельдаля; вміст клітковини – за методом Гінсбурга; вміст жиру – за методом Сокслета; вміст золи – за методом спалювання.

12. Статистичний аналіз результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу (Б.О. Доспєхов, 1985).

13. Економічну оцінку досліджуваних елементів технології вирощування сої проводили відповідно до технологічних карт за методикою ННЦ Інституту аграрної економіки НААН України і цін, що склалися у 2015 році.

14. Енергетичну оцінку елементів технології вирощування сої проводили за методикою О.К. Медведовського та П.І Іваненка.

Технологія вирощування сої була загальноприйнятною для Лісостепу західного. Попередник – зернові колосові культури (озима пшениця) + післяжнивна редька олійна на зелене добриво.

Після збирання попередника проводили дискування важкими дисковими боронами БДВП-4,2 в агрегаті з трактором МТЗ-82 на глибину 8-10 см у два сліди. Передпосівний обробіток проведено культиватором «Європак» в агрегаті з трактором Т-150К на глибину 3-5 см. Сівбу сої проводили сівалкою СН-16 в агрегаті з трактором ХТЗ-25 при прогріванні ґрунту на глибині загортання насіння до 8-10°C із загортанням його на 3-4 см з наступним коткуванням посіву кільчасто-шпоровими котками ЗККШ-2,8 в агрегаті з трактором МТЗ-82.

У фазі 1-3 справжніх листків у рослин сої вносили гербіциди – Пантера – 1,0 л/га + Базагран – 2,0 л/га + Хармоні – 10 г/га з витратою робочого розчину 200 л/га.

Збирання сої проводили подільночно прямим обмолотом комбайном «Сампо-130» для збирання малих дослідних ділянок культури у фазі повної стиглості за вологості насіння 14-16%.

РІСТ І РОЗВИТОК РОСЛИН СОЇ

Сидеральні добрива, внесені під сою на насіння, сприяли кращому накопиченню вологи в орному шарі ґрунту і особливо в шарі 0-10 см. Порівняно з варіантом без сидерату, завдяки кращій пористості орного шару ґрунт глибше зволожується, покращується забезпечення вологою насіння і рослин сої під час сівби та після неї. Якщо на контролі без сидератів в шарі ґрунту 0-20 см в середньому за 2011-2015 роки вміст доступної вологи становив 28,2 мм, то з сидератами – 31,5 мм, що позитивно впливало на польову схожість насіння і стан посівів.

Сидеральні добрива покращували щільність ґрунту: у фазі повних сходів вона коливалася від 1,18 до 1,28 г/см³, а перед збиранням – від 1,19 до 1,31 г/см³.

Залежно від сидерального добрива, сорту, інокуляції насіння штамми 634б, 614А та М-8 і фази росту й розвитку рослин сої маса сухої речовини однієї рослини змінювалася таким чином: у сорту Легенда – від 1,5 до 12,5%, залежно від інокуляції насіння перед сівбою штамми 634б, 614А, М-8 – від 2,8 до 7,0%; у сортів Георгіна і Анжеліка більша маса рослин була за інокуляції насіння штамом 634б на фоні сидератів.

За рядкового способу сівби з оптимальною густиною стояння рослин досліджувані сорти сої не формували великої кількості бокових гілок першого порядку, а утворювали маже без гілок, добре укриту листями рослину із значною кількістю бобів по усій висоті стебла.

Досліджувані сорти сої у фазі бутонізації відзначалися інтенсивним ростом у висоту; вона наступала у сорту Легенда через 43-45 днів, Анжеліка – 44-45, Ксеня – 47-48, Георгіна – 45-47 днів.

У фазі цвітіння рослин спостерігалось масове утворення суцвіть, які розміщувались у пазухах листків на коротких ніжках по всьому стеблу до верху. Інтенсивне цвітіння суцвіть було на 48-51 день. Раніше утворювали боби сорти сої Легенда і Анжеліка та через 6-8 днів – сорти Ксеня і Георгіна. Перші боби в залежності від застосування добрив, інокуляції та обприскування посівів з'являлися через 8-10 днів після початку цвітіння, проте період їх формування тривав майже 28-31 день.

Наливання насіння сортів сої проходило в другій декаді серпня, яка за температурою сприяла його якісному формуванню та виповненню. Фаза наливання насіння тривала 29-32 дні. Забезпеченість сортів сої теплом була достатньою у продовж всього вегетаційного періоду, що сприяло скороченню вегетаційного періоду за сортами Легенда до 100 днів, Анжеліка – до 105, Ксеня – 113 і Георгіна – 114 днів.

Повна стиглість насіння, залежно від сорту сої, відмічалася у 2013 році 1-5 вересня через теплу середньомісячну температуру за вегетаційний період (18,7°C) та недостатнє випадання опадів у серпні (9,2 мм), що було менше середньомісячної норми на 85,6 мм.

Сидеральне добриво, інокуляція насіння штамми М-8, 634б, 614А і обприскування посівів Хетоміком суттєво впливали на висоту рослин перед збиранням. Якщо на контролі без обробки насіння висота рослин становила у сортів Легенда – 68,0 см, Анжеліка – 70,7, Георгіна – 89,6 і Ксеня – 70,6 см, то при обробці насіння штамом, при внесенні сидерату і обприскуванні посівів Хетоміком ці показники зросли до 71,6-103,4 см. При обробці насіння штамом 614А та обприскуванні посівів Хетоміком на фоні сидерального добрива ці показники зросли у сортів Анжеліка і Георгіна відповідно до 85,6 і 107,8 см.

СИМБІОТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ СОЇ

Як зернобобова культура соя (*Glycine hispida L.*) спроможна біологічно забезпечити діяльність і розвиток симбіотичних мікроорганізмів на власній кореневій системі і завдяки такому симбіозу використовувати атмосферний азот для накопичування його в ґрунті.

Азотфіксація у рослин сої активно діє від фази трійчастих листків, посилюється в період масового цвітіння, формування і початку формування бобів. Значна робота діючих бульбочок тривала 35-45 днів, з подальшим ослабленням азотфіксації, старінням, відмиранням та одночасним утворенням на коренях нових активних бульбочок. Кількість активних бульбочок у розрахунку на 1 рослину залежала від інокуляції насіння штамми бактерій М-8, 634б та 614А та внесення сидерального добрива (табл. 1).

Якщо на контролі без інокуляції і без застосування сидерального добрива кількість активних бульбочок у сортів Анжеліка, Ксеня, Георгіна і Легенда становила відповідно 7, 8, 9 і 5 шт./рослину, то на фоні сидерального добрива без інокуляції їх кількість збільшувалася відповідно за сортами до 13,0, 15,0, 16,0, 13,0 шт./рослину, тобто зростала майже в 2 рази.

За інокуляції насіння штамом М-8 у варіанті без добрив кількість активних бульбочок за сортами Ксеня, Георгіна, Легенда і Анжеліка становила відповідно 31, 36, 31 і 35 шт./рослину, а після обробки швидкорослим штамом 6346 – кількість бульбочок збільшувалась у сорту Ксеня до 42, у сорту Легенда – 39 шт./рослину; штам 614А також збільшував кількість бульбочок у сорту Георгіна до 44 шт./рослину, в Анжеліки – до 47 шт./рослину.

Таблиця 1

Вплив елементів технології вирощування сої на кількість і масу бульбочок, середнє за 2011-2015 рр.

Варіант штаму	На одному корені бульбочок							
	кількість, шт.	маса, г	кількість, шт.	маса, г	кількість, шт.	маса, г	кількість, шт.	маса, г
	без сидерату				на фоні сидерату			
	Контроль		Хетомік		Контроль		Хетомік	
Легенда								
Контроль	5	0,4	8	0,6	13	0,9	16	0,8
6346	39	3,3	45	4,5	56	4,9	67	5,2
614а	34	2,9	40	5,2	48	4,2	61	4,6
М-8	31	2,6	37	4,0	42	3,7	52	4,0
Анжеліка								
Контроль	7	0,5	8	0,6	13	1,3	16	1,5
6346	41	3,8	46	4,5	57	5,3	64	6,1
614а	47	4,4	54	5,2	62	6	70	6,6
М-8	35	3,3	41	4,0	50	4,8	58	5,4
Ксеня								
Контроль	8	0,5	10	0,6	15	1,2	17	1,6
6346	42	4,1	48	4,5	57	5,3	74	6,7
614а	35	2,9	43	5,2	51	4,9	65	6,2
М-8	31	2,7	39	4,0	45	4,3	57	5,2
Георгіна								
Контроль	9	0,7	11	0,8	16	0,9	19	2,0
6346	39	3,4	45	3,9	58	5,4	71	7,0
614а	44	3,7	48	4,5	62	6,4	77	7,9
М-8	36	3,1	40	3,2	53	4,6	58	5,9
НІР ₀₅	11	0,6	13	0,9	18	0,8	16	1,3

На фоні внесення сидерального добрива та інокуляції насіння штамом М-8 кількість активних бульбочок за сортами становила: Ксеня – 45 шт./рослину, Георгіна – 53, Легенда – 42 і Анжеліка – 50 шт./рослину; за інокуляції швидкорослим штамом 6346 кількість бульбочок була у сорту Ксеня – 57 шт./рослину, Георгіна – 58, Легенда – 56, Анжеліка – 57 шт./рослину.

Відповідно, за інокуляції насіння штамом 614А на фоні сидерату кількість активних бульбочок у сорту Ксеня була 51 шт./рослину, Георгіна – 62, Легенда – 48, Анжеліка – 62 шт./рослину.

Найбільша кількість бульбочок на рослині сої була у сортів Ксеня і Легенда за інокуляції насіння штамом 634б на фоні сидерального добрива і обприскування посівів Хетоміком – відповідно 74 і 67 шт./рослину; за інокуляції насіння штамом 614А найбільша кількість активних бульбочок була у сортів Георгіна і Анжеліка та становила відповідно 77 і 70 шт./рослину.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ФОТОСИНТЕЗУ СОРТІВ СОЇ

Необхідною умовою успішного росту і розвитку рослин, формування репродуктивних органів є оптимальне освітлення сортів сої, оскільки саме збільшення площі листків у початковий період гарантує максимальну кількість засвоєної світлової енергії. Нами встановлено, що у кінці фази наливання насіння сої інтенсивність фотосинтезу знижується.

Серед досліджуваних сортів сої найвищий фотосинтетичний потенціал і чиста продуктивність фотосинтезу були у сорту сої Георгіна (табл. 2).

Таблиця 2

Фотосинтетичний потенціал і чиста продуктивність фотосинтезу сої сорту Георгіна, середнє за 2011-2015 рр.

Варіант	Площа листкової поверхні у фазу, тис. м ² /га		Різниця площі листкової поверхні, тис. м ² /га	Тривалість періоду, днів	Фотосинтетичний потенціал, тис. м ² · днів/га	Приріст сирової біомаси за період, т/га	ЧПФ, г/м ² за добу
	бутонізації	наливу насіння					
Контроль (без інокуляції і добрив)	39,4	46,1	6,7	29	194,3	1,30	4,5
Інокуляція насіння штамом 634б, без добрива	42,2	49,7	7,5	30	225,0	1,69	5,6
Без інокуляції на фоні сидерального добрива	41,9	49,0	7,1	30	213,0	1,51	5,0
Інокуляція насіння штамом 614А на фоні сидерального добрива	45,8	54,2	8,4	31	260,4	2,19	7,1
Середнє	42,3	49,8	7,4	30	223,2	1,67	5,6
НІР ₀₅	2,5	5,4	1,2	-	10,6	0,33	2,8

Найбільшу площу листової поверхні сорт сої Георгіна формував у фазу наливу насіння у варіанті з сидеральними добривами, інокуляцією насіння швидкорослим штамом 614А і обприскуванням Хетоміком – 54,2 тис. м²/га, на контролі вона становила 46,1 тис. м²/га.

Взаємодія факторів сприяла максимальному приросту маси сухої речовини у фазі наливу насіння – 2,19 т/га і фотосинтетичного потенціалу – 260,4 тис. м² · днів/га, що в порівнянні з контрольним варіантом більше на 66,1 тис. м² · днів/га.

У період бутонізації-наливу насіння на фоні сидеральних добрив, за інокуляції швидкорослим штамом 614А і обприскування посівів Хетоміком була максимальна ЧПФ – 7,1 г/м² за добу; на контролі – 4,5 г/м² за добу.

Формування бобів на рослинах досліджуваних сортів розпочиналося в нижній частині головного стебла. Найшвидше вони з'явилися у сорту Легенда – 01.07-04.07, у сорту Анжеліка – 02.07-05.07, пізніше – у сортів Ксеня – 04.07-06.07 і Георгіна – 06.07-09.07. 2013 р.; у 2014 році формування бобів розпочиналося у сорту Легенда - 07.07-10.07, Анжеліка – 08.07-11.07, потім у сорту Ксеня – 06.07-12.07 та Георгіна – 06.07-12.07.

У середньому за 2011-2015 роки період від формування бобів до наливання насіння для сорту Легенда тривав 25-27 днів, Анжеліка – 26-29 днів, Ксеня до 30 і Георгіна – 27-29 днів.

ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ НА АКТИВНІСТЬ МІКРООРГАНІЗМІВ ҐРУНТУ

Визначення мікробіологічного складу ґрунтів базувалося на методі обліку чисельності мікроорганізмів шляхом висіву ґрунтової суспензії на тверді (метод Коха) і в рідкі поживні середовища з наступним прямим підрахунком клітин. Під впливом сидерального добрива помітно збільшилась кількість бактерій у ґрунті, особливо у верхньому його шарі. Відмічено закономірність пошарового розподілу мікроорганізмів, які використовують мінеральний азот.

У чорноземі опідзоленому середньосуглинковому слабозмитому на кінець проведення досліду у варіантах, де сидеральні добрива не вносили, вміст гумусу становив 2,85%, а з внесенням сидерального добрива – 2,91%; кислотність ґрунтового розчину стабілізувалася з 5,2 до 5,8 рН, вміст нітратного азоту зменшився з 112 до 84 мг/кг ґрунту. Вміст рухомого фосфору за внесення сидерального добрива збільшився до 240 мг/кг ґрунту (на контролі – 165 мг/кг ґрунту). За рахунок сидерального добрива вміст калію в ґрунті збільшувався з 98 до 134 мг/кг ґрунту; мікроелементів відповідно: В - з 1,10 до 1,41 мг/кг; Сu – 0,11-0,16; Zn – 0,32-0,46; Со – 0,20-0,29; Mn – 14,2-16,3; Мо – 0,09-0,14 мг/кг. Ртуті в ґрунтових зразках не виявлено, вміст кадмію (Cd) та свинцю (Pb) не перевищував гранично допустимої концентрації. Отже, сидеральні добрива сприяли покращенню поживного режиму та мікробіологічної активності ґрунту.

У варіантах без сидерального добрива під дією інокуляції насіння штамом

6346, 614A і М-8 нітрофіксуюча здатність ґрунту становила 3,6 мг/кг за добу, кількість фосфоростабілізуючих бактерій на середовищі Федорова – 2,95 мг/кг ґрунту, а на фоні сидерального добрива та інокуляції насіння цими препаратами ці показники збільшилися відповідно на 10,2% та 8,4%.

Для зменшення ураження сої хворобами, підвищення врожайності і покращення якості насіння, поліпшення процесів біологічної фіксації азоту в ґрунті ефективно використовувати сидеральне добриво, проводити інокуляцію насіння штамми 6346, 614A та М-8 і обприскувати посіви Хетоміком. За такої технології у чорноземі опідзоленому вміст грибів був у межах 131-225 тис. на 1 г сухого ґрунту, амоніфікуючих бактерій – у межах 10,17-16,3 млн., стрептоміцетів – 1,0-1,8 млн. на 1 г сухого ґрунту (табл. 3).

Таблиця 3

Чисельність мікроорганізмів у ґрунті (КУО у 1 г сухого ґрунту) в період цвітіння сої (шар 0-20 см), середнє за 2011-2015 рр.

Мікроорганізми	Середовище	Контроль – без добрив	На фоні сидерату
Гриби, тис.	сусло-агар	131,0	225,0
Амоніфікуючі бактерії, млн	МПА	10,17	16,3
Стрептоміцети, млн	КАА	1,0	1,8
НІР ₀₅	-	0,4	0,8

У варіантах без сидератів під дією бульбочкових бактерій штаму М-8 чисельність бактерій залишилась без змін; у тих, що росли на МПА, чисельність бактерій зросла; у тих, що росли на КАА і середовищі Ешбі чисельність грибів збільшилась, але потенціальна активність ґрунту практично не підвищилась.

Біологічна активність ґрунту на посівах сої на фоні сидеральних добрив була значно вища, ніж без них. Чисельність амоніфікаторів при інокуляції насіння штамми бульбочкових бактерій збільшилася до 8,3 млн шт. на 1 г ґрунту; найбільше їх було у варіанті застосування інокуляції і обприскування посівів Хетоміком. Нітрифікуючі бактерії особливо чутливі були на фоні сидеральних добрив, інокуляції насіння та обприскування посівів, де їх кількість збільшувалася в 1,5-2 рази. У варіантах інокуляції насіння сої штамми 6346, 614A та М-8 їх кількість становила відповідно 88, 79, 75 тис. шт. в 1 г ґрунту; кількість актиноміцетів збільшувалася від 3,2 до 5,9 млн в 1 г ґрунту. Кількість бактерій, що засвоюють мінеральний азот, значно збільшувалась за умов вирощування сої на фоні сидеральних добрив, інокуляції насіння і обприскування посівів Хетоміком.

Мікробіологічна й ферментативна активність ґрунту під посівами сортової сої при застосуванні сидеральних добрив, інокуляції і обприскування посівів була значно вища, ніж на контролі.

УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОЇ

Урожайність насіння сої суттєво залежала від досліджуваних елементів технології вирощування і погодних умов вегетаційного періоду. В середньому за 2011-2015 роки найвищу врожайність насіння сої мав сорт Георгіна – 3,04 т/га; далі йшли Анжеліка – 2,86 т/га, Ксеня – 2,94 т/га і Легенда – 2,81 т/га.

Середня врожайність насіння сої сорту Георгіна у 2011-2015 роках на фоні сидерального добрива, інокуляції насіння бульбочковими бактеріями М-8, 634Б і 614А і обприскування посівів препаратом Хетомік становила відповідно 3,01 т/га, 3,02 і 3,04 т/га (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив сидерального добрива, інокуляції насіння та обприскування посівів на урожайність сої сорту Георгіна, т/га, середнє за 2011-2015 рр.

Фон живлення	Обприскування посіву	Інокуляція насіння штамом бульбочкових бактерій				Середнє	± до контролю
		Контроль	634Б	614А	М-8		
Без сидерату	Контроль	2,59	2,76	2,81	2,75	2,73	–
	Хетоміком	2,74	2,84	2,87	2,83	2,82	0,09
Сидерат	Контроль	2,85	2,96	2,98	2,95	2,94	–
	Хетоміком	2,92	3,02	3,04	3,01	3,00	0,06
Середнє		2,78	2,90	2,92	2,89	–	–
± до контролю		–	0,12	0,14	0,11	–	–

HP_{05} - впливу сидерату та інокуляції = 0,01, обприскування Хетоміком = 0,02

Найбільшу прибавку врожайності насіння забезпечили сидеральні добрива (2,92 – 2,59 = 0,33 т/га). Інокуляція насіння сої штамми бульбочкових бактерій забезпечила прибавку врожайності порівняно з контролем у межах 0,11-0,15 т/га; кращим інокулянт для сорту сої Георгіна виявився штам 614А із середньою прибавкою 0,14 т/га. Препарат Хетомік проти збудників грибкових захворювань кореневої системи ефективніше діяв на контролі без сидератів – прибавка 0,09 т/га; на фоні сидератів прибавка врожайності становила 0,06 т/га.

За результатами дисперсійного аналізу частки впливу досліджуваних елементів технології вирощування на збільшення врожайності сої сорту Георгіна становили: сидеральні добрива – 46%, обприскування препаратом Хетомік – 14%, інокуляція насіння бульбочковими бактеріями – 26%, взаємодії факторів: сидерат та інокуляція насіння – 1%, сидерат, інокуляція насіння та обприскування препаратом Хетомік – 1%, інших – 11% (рис. 1).

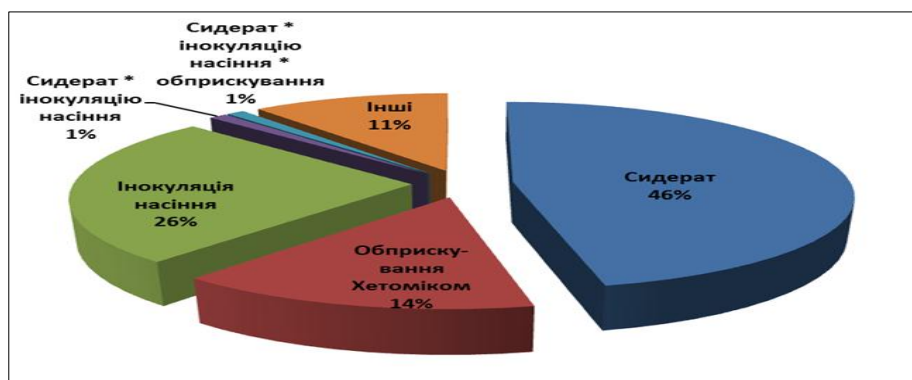


Рис. 1. Частка впливу елементів технології вирощування сої сорту Георгіна на врожайність насіння, %, середнє за 2011-2015 рр.

Найбільшу прибавку врожайності насіння сорту Анжеліка забезпечили сидеральні добрива – $2,67 - 2,41 = 0,26$ т/га (табл. 5).

Таблиця 5

Вплив сидерального добрива, інокуляції насіння та обприскування посівів на урожайність сої сорту Анжеліка, т/га, середнє за 2011-2015 рр.

Фон живлення	Обприскування посіву	Інокуляція насіння штамом бульбочкових бактерій				Середнє	± до контролю
		Контроль	634б	614А	М-8		
Без сидерату	Контроль	2,41	2,62	2,64	2,60	2,57	–
	Хетомік	2,57	2,71	2,72	2,68	2,67	0,10
Сидерат	Контроль	2,67	2,79	2,81	2,77	2,76	–
	Хетомік	2,73	2,83	2,86	2,81	2,81	0,05
Середнє		2,59	2,74	2,76	2,72	–	–
± до контролю		–	0,14	0,16	0,12	–	–

HP_{05} – впливу сидерату та інокуляції = 0,02, обприскування Хетоміком = 0,05

Інокуляція насіння сої штамом бульбочкових бактерій забезпечила прибавку врожайності порівняно з контролем у межах 0,12-0,16 т/га; кращим інокулянтном для сорту сої Анжеліка виявився штам 614а з середньою прибавкою 0,15 т/га. Препарат Хетомік ефективніше діяв на контролі без сидератів – 0,10 т/га; на фоні сидератів середня прибавка врожайності становила 0,05 т/га.

Урожайність насіння сої сорту Анжеліка у варіанті без добрив і обприскування в середньому за 2011-2015 роки за інокуляції штамом М-8

становила 2,60 т/га, штамом 634б – 2,62 т/га, штамом 614а – 2,64 т/га; на контролі – лише 2,41 т/га.

Значно вища урожайність насіння сої була отримана на фоні сидерального добрива без інокуляції – 2,67 т/га. У варіанті внесення сидерального добрива й інокуляції штамми та обприскування посівів урожайність становила відповідно до штамів: М-8 – 2,81 т/га, 614А – 2,86 і 634б – 2,83 т/га.

Достовірна прибавка врожайності насіння сорту Анжеліка була за факторами – сидерати, інокуляція насіння штамом бульбочкових бактерій, обприскування посіву препаратом Хетомік проти збудників грибкових захворювань кореневої системи і взаємодії факторів – сидерат та інокуляція насіння – і становила відповідно 50, 14, 29, 1 і 10% (рис.2).

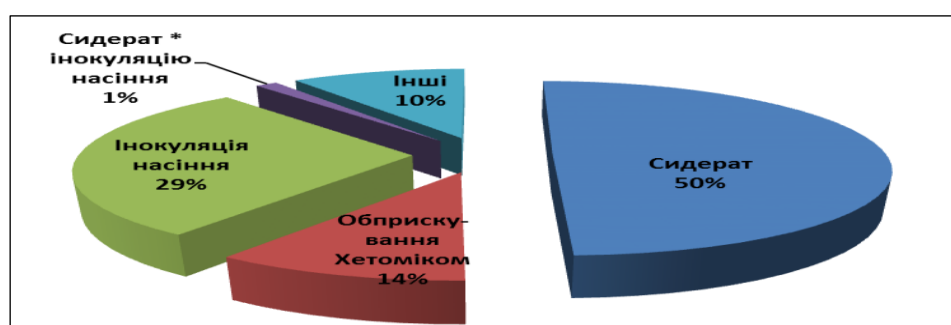


Рис. 2. Частка впливу факторів на продуктивність сої сорту Анжеліка, %, середнє за 2011-2015 рр.

Максимальний вміст сирого протеїну у сої сорту Легенда спостерігався в насінні у варіантах, де проводили передпосівну інокуляцію швидкорослими штамми 634б і 614А (відповідно 34,2-34,9%); на контролі без сидерації і інокуляції вміст білка в насіння сої в середньому становив 33,3%. За рахунок інокуляції насіння штамом 634б білковість насіння порівняно з контролем збільшувалася на 1,6%. Найвищий вміст олії в насінні був у варіанті інокуляції насіння швидкорослими штамми 634б і 614А на фоні сидерального добрива – 21,4%. У технології вирощування сої сорту Анжеліка сидеральне добриво, інокуляція насіння штамом 614А і обприскування посіву Хетоміком сприяли підвищенню енергії проростання і схожості насіння до 95%; на контролі ці показники становили відповідно 85 і 80%

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ

Застосування сидерального добрива, інокуляції насіння і обприскування посівів Хетоміком підвищили урожайність насіння сої сорту Георгіна на 17,4%, а витрати з розрахунку на 1 га зростали лише на 10,0% (табл. 6).

Економічна ефективність застосування сидерального добрива, інокуляції насіння та обприскування посівів при вирощуванні сої сорту Георгіна, середнє за 2011-2015 рр.

Показник	Варіант		Відхилення, ±	
	Контроль	Штам 614А	абсолютне	%
Урожайність, т/га	2,59	3,04	+0,45	17,4
Витрати, грн/га	6015	6618	+603	10,0
Повна собівартість 1 т, грн	2322	2177	-145	9,4
Виручка, грн/га	20720	24320	+3600	11,7
Прибуток, грн/га	14705	17702	+2997	12,0
Рівень рентабельності, %	244,5	267,5	+23,0	10,9
Окупність витрат, грн/грн	-	5,0	-	-

Завдяки проведеним дослідженням собівартість 1 т насіння зменшилася на 145 грн або на 9,4%. У поєднанні із відповідним підвищенням урожайності зростала виручка від реалізації продукції у розрахунку на 1 га на 11,7% і відбулося збільшення прибутку на 12,0%. Рівень рентабельності виробництва піднявся від 244,5 до 267,5 %, тобто на 10,9%. Окупність вкладеної гривні становила 5 грн.

Енергетична ефективність застосування сидерального добрива, інокуляції насіння і обприскування посіву Хетоміком за виходом валової енергії з насіння й побічної продукції насіння сої становила 48,2 ГДж/га, або перевищила витрати сукупної енергії в 1,9 раз.

ВИСНОВКИ

У роботі узагальнено та вирішено наукове завдання щодо обґрунтування органічних основ сортової технології вирощування сої, розроблено нові технологічні заходи для умов достатнього зволоження але нестійкого тепла Лісостепу західного на основі закономірностей впливу агрометеорологічних факторів зони.

Встановлено залежність росту, розвитку, формування продуктивності й якості насіння під впливом сидерального добрива, інокуляції насіння штамми бульбочкових бактерій та обприскування посівів препаратом мікробного походження сортів сої різних груп стиглості. Розроблено біологічні основи сортової технології вирощування сої в умовах Лісостепу західного, за якою зроблені такі висновки:

1. Аналіз погодних умов за роки проведення досліджень (2011-2015 рр.) показав, що в умовах Лісостепу західного вони змінюються і наближаються до сприятливих для вирощування сої. Сума активних температур за вегетаційний період в усі роки перевищувала середні багаторічні – 2563,1°C з коливаннями від 2801,0 до 2951,0°C. Сума опадів мала тенденцію до збільшення і коливалася

від 452,6 до 940,8 мм; середній багаторічний показник – 474,5 мм. ГТК за період досліджень збільшився від 2,5 до 3,5; середній багаторічний – 1,8. Вегетаційний період із температурою вище 10°C у рослин сої тривав з першої декади травня до другої декади вересня і коливався від 100 до 130 днів. Це сприяло вирощувати на насіння сортів сої з тривалістю вегетаційного періоду: Легенда – 100-116 днів, Анжеліка – 104-118, Ксеня – 104-128, Георгіна – 114-128 днів.

2. Комплекс елементів технології вирощування сої – сидеральні добрива, інокуляція насіння і обприскування посівів Хетоміком – сприяли збільшенню висоти рослин досліджуваних сортів: Легенда – на 14,1 см, Анжеліка – 14,9, Ксеня – 16,8 і Георгіна – 18,2 см.

3. Інокуляція насіння швидкорослими штамми М-8, 634б, 614А, обприскування посівів Хетоміком на фоні сидерального добрива позитивно впливали на збільшення площі листової поверхні відповідно у сортів до: Легенда - 44,4 тис. м²/га, Анжеліка – 45,9, Ксеня – 52,8 і Георгіна – 54,2 тис. м²/га.

4. Внесення у ґрунт сидерального добрива сприяло кращому забезпеченню насіння і рослин сої вологою в перший період її дефіциту – під час сівби і після неї. Так, при сівбі сої в шарі ґрунту 0-20 см доступної вологи містилося більше, ніж на контролі без сидерату на 31,2%; у фазу повних сходів – більше на 6,5%. Щільність складання шару ґрунту 0-30 см у варіанті з сидеральним добривом була нижчою на 0,02-0,06 г/м³, ніж у варіанті без сидерату.

5. Завдяки внесенню сидерального добрива у ґрунт та інокуляції насіння штамом 634б покращувалися тепловий і поживний режими, як наслідок, кількість активних бульбочок на 1 рослину за сортами зростала у сортів: Ксеня до 80 шт./рослину, Георгіна – 68, Легенда – 72 і Анжеліка – 68 шт./рослину; штамом 614А – Ксеня – 74, Георгіна – 77, Легенда – 67 і Анжеліка – 70 шт./рослину, а їх маса зростала від 2,8 до 8,4 г/рослину.

6. Інокуляція насіння штамми М-8, 634б та 614А суттєво впливала на фотосинтетичну продуктивність сортів сої. Найбільшу площу листової поверхні соя формувала у фазу наливу насіння; за сортами Ксеня, Анжеліка, Легенда і Георгіна відповідно 52,4, 45,7, 44,4 і 54,2 тис. м²/га, на контролі – відповідно 44,4, 36,0, і 39,8, 46,1 тис. м²/га. Максимальний приріст маси сухої речовини у фазі наливу насіння за цими сортами становив відповідно 1,98, 1,89, 1,83 і 2,19 т/га. Фотосинтетичний потенціал відповідно до вищезгаданих сортів становив: 248, 242, 234 і 260 тис. м²·днів/га, що більше порівняно з контролем без добрив, інокуляції і обприскування відповідно на 113, 91, 125 і 66 тис. м²·днів/га. ЧПФ відповідно до вищезгаданих сортів становила 6,4 г/м², 5,7, 6,1 і 7,1 г/м² за добу.

7. Сидеральні добрива, інокуляція насіння і обприскування посівів сої Хетоміком сприяли підвищенню маси 1000 насіння: у сорту Ксеня до 144,2 г (на контролі – 132,2 г), у сорту Георгіна – до 169,0 г, що більше контролю на 15,2 г.

8. За інокуляції насіння штамом 634Б – без сидерату і обприскування – урожайність сортів Легенда і Ксеня становила відповідно 2,47 і 2,79 т/га, а штамом 614А – у сорту Анжеліка і Георгіна – відповідно 2,71 т/га– 2,75 т/га. У варіанті сидерального добрива й інокуляції насіння штамом 634Б урожайність зростала у сорту Легенда до 2,73 т/га, Ксеня – до 3,01 т/га. З інокуляцією штамом 614А на фоні сидерального добрива з обприскуванням посівів Хетоміком урожайність становила у сорту Анжеліка 2,95 т/га, Георгіна – 3,04 т/га.

9. Вміст сирого білка в насінні сої збільшувався за інокуляції насіння швидкорослим штамом 614А до 34,2-34,8% і дещо вище – за інокуляції насіння штамом 634Б – 34,9%. Вміст сирого жиру на ділянках внесення сидерального добрива збільшувався лише на 0,4-0,6%. За інокуляції насіння штамми 634Б, 614А і М-8 вихід кормових одиниць з 1 кг насіння сої збільшувався до 1,38-1,43 кг. Якщо вміст перетравного протеїну на контролі становив 293,8 г на 1 кг насіння, то у варіанті інокуляції насіння штамом 634Б і 614А дорівнював відповідно 305,0 і 306,8 г. У насінні збільшувався вміст кальцію, фосфору, БЕР і зменшувався – нітратів.

10. Економічна ефективність досліджуваних елементів технології вирощування сої досить висока. З підвищенням врожайності вартість одержаної продукції збільшувалась за сортами Ксеня, Легенда, Анжеліка і Георгіна відповідно до 23520, 22480, 22640 і 24320 грн/га. Чистий прибуток відповідно сортів збільшився до 2615, 3338, 2886 і 2997 грн/га, а рівень рентабельності – до 251,1%, 245,6, 245,9 і 267,5%. На кожну витрачену гривню отримано додаткової продукції відповідно сортів 5,2, 6,6, 5,0 і 5,0 грн. додаткового прибутку, що свідчить про високу окупність елементів технології.

11. Енергетична оцінка застосування сидерального добрива, інокуляції і обприскування посівів Хетоміком свідчить, що вихід валової енергії за сортом Ксеня на 1 га складає 48,2 ГДж/га, або перевищує витрати сукупної енергії на 1 га в 1,9 раз.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених досліджень рекомендуємо до впровадження у виробництво наступні елементи сортової технології вирощування сої на насіння:

- висівати високопродуктивні та інтенсивні сорти Ксеня і Георгіна;
- застосовувати в якості сидерату зелену масу редьки олійної;
- перед сівбою проводити інокуляцію насіння сої Ризогуміном штамів 634Б і 614А, з розрахунку 250 г на 1 т насіння.
- у фазу цвітіння посіви цих сортів обприскувати біопрепаратом мікробного походження Хетомік дозою 100 мл/га з використанням робочого розчину 250 л/га.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у фахових виданнях:

1. Прус Л.І. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність сортів сої / Л.І. Прус // Карантин і захист рослин. – 2016. – №4 (235). – С.7-9.
2. Прус Л.І. Вплив агротехнічних заходів на біологічну активність ґрунту, стійкість проти хвороб та продуктивність сої / Л.І. Прус // Карантин і захист рослин. – 2016. – №7 (238). – С.4-8.
3. Прус Л.І. Вплив агротехнічних заходів на продуктивність сої / Л.І. Прус // Агроекологічний журнал. – Київ, 2017. – №1. – С.62-67 (*видання включено до міжнародних наукометричних баз даних*).
4. Прус Л.І. Реакція сої на застосування агротехнічних заходів за різних погодних умов року / Л.І. Прус // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2017. – Т.13, №2. – С.172-177.
5. Бахмат М.І. Урожайність та адаптивний потенціал сортів сої в умовах Лісостепу західного / М.І.Бахмат, Л.І. Прус, В.С. Кравченко // Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Частина 1. Сільськогосподарські науки. Випуск 91. – 2017. – С.250-259 (*видання включено до міжнародних наукометричних баз даних*).
6. Прус Л.І. Збільшення площі листової поверхні сої як метод підвищення її продуктивності / Л.І. Прус // Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка: Зб. наук. пр. Подільського ДАТУ. – Кам'янець-Подільський, 2017. – Вип. 26, Ч. 1. – С. 117-123 (*видання включено до міжнародних наукометричних баз даних*).

Статті в інших виданнях:

7. Прус Л.І. Формування площі листової поверхні та продуктивності сортів сої залежно від інокуляції, сидерації і обприскування посівів / Л.І. Прус // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. – Дніпропетровськ, 2017.- № 1 (43). – С.37-41.

Матеріали наукових конференцій:

8. Прус Л.І. Особливості вирощування сої на Хмельниччині / Л.І. Прус // Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку: матер. Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 20-річчю членства України в Міжнародному союзі з охорони нових сортів рослин (UPOV), 3 листоп. 2015 р. – К., 2015. – С. 87-89.
9. Прус Л.І. Ефективність застосування сидеральних добрив та мікробіологічних препаратів на посівах сої / Л.І. Прус // Екологія і природокористування в системі оптимізації відносин природи і суспільства: матер. III міжнар. наук.-практ. конф., 24-25 берез. 2016 р. – Тернопіль, 2016.– С. 89-91.

10. Прус Л.І. Якість насіння сої залежно від застосування сидеральних добрив, інокуляції та обприскування посівів / Л.І. Прус // Селекція, насінництво, технології вирощування круп'яних та інших сільськогосподарських культур: досягнення і перспективи: матер. наук.-практ. конф. присв. 90-річчю від дня народження видатного вченого селекціонера О.С. Алексеевої, 25-26 квіт., 2016 р. – Кам'янець-Подільський, 2016. – С. 303-305.

11. Прус Л.І. Вирощування сої за органічного землеробства / Л.І. Прус // Органічне виробництво і продовольча безпека: матер. IV міжнар. наук.-практ. конф., 12-13 трав., 2016 р. – Житомир, 2016. – С. 231-234.

АНОТАЦІЯ

Прус Л.І. Удосконалення елементів сортової технології вирощування сої в умовах західного Лісостепу. - На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. Подільський державний аграрно-технічний університет Міністерства освіти і науки України, Кам'янець-Подільський, 2017.

В дисертації викладені результати досліджень особливостей росту, розвитку, формування фотосинтетичної і насінневої продуктивності сортів сої Ксеня, Легенда, Анжеліка та Георгіна. Інокуляція насіння швидкорослими штамми М-8, 634б, 614А та обприскування посівів Хетоміком на фоні сидерального добрива позитивно впливали на збільшення площі листової поверхні до 52,4-54,2 тис. м²/га, кількості активних бульбочок на 1 рослину і їх маси від 2,8 до 8,4 г/рослину. Фотосинтетичний потенціал становив 234-260 тис. м²·днів/га (на контролі 66-125 і тис. м² · днів/га). ЧПФ сягала 6,1-7,1 г/м² за добу.

За інокуляції насіння штамом 634б – без сидерату і обприскування – урожайність сортів Легенда і Ксеня становила відповідно 2,47 і 2,79 т/га, а штамом 614А; у сорту Анжеліка і Георгіна – відповідно 2,71 і 2,75 т/га. У варіанті сидерального добрива й інокуляції насіння штамом 634б урожайність зростала у сорту Легенда до 2,73 т/га, Ксеня – до 3,01 т/га, а з інокуляцією штамом 614А на фоні сидерального добрива з обприскуванням посівів Хетоміком урожайність становила у сорту Анжеліка 2,95 т/га, Георгіна – 3,04 т/га. Чистий прибуток відповідно сортів збільшився до 2615, 3338, 2886 і 2997 грн./га, а рівень рентабельності – до 251,1%, 245,6, 245,9 і 267,5%.

Ключові слова: сорти сої, сидерати, інокуляція насіння, препарат Хетомік, урожайність насіння.

АННОТАЦИЯ

Прус Л.И. Усовершенствование элементов сортовой технологии выращивания сои в условиях Лесостепи западной. - На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.09 - растениеводство. Подольский государственный аграрно-технический университет Министерства образования и науки Украины, Каменец-Подольский, 2017.

В диссертации изложены результаты исследований по изучению особенностей роста, развития, формирования фотосинтетической и семенной продуктивности сои сортов Ксения, Легенда, Анжелика и Георгина в зависимости от элементов технологии выращивания: сидеральные удобрения, инокуляция семян и обработка посевов Хетомиком.

Погодные условия западной Лесостепи меняются и приближаются к благоприятным для выращивания сои. Сумма активных температур за вегетационный период во все годы исследования превышала средние многолетние - 2563^oC с колебаниями от 2801 до 2951^oC. Сумма осадков имела тенденцию к увеличению и колебалась от 452,6 до 940,8 мм; средний многолетний показатель - 474,5 мм. ГТК за период исследований увеличился с 2,5 до 3,5; средний многолетний - 1,8.

Установлены оптимальные элементы технологии выращивания сортов сои на семена в условиях западной Лесостепи: зелёные удобрения, инокуляция семян и опрыскивания посевов Хетомиком способствовали увеличению высоты исследуемых сортов – Легенды - на 14,1 см, Анжелики - 14,9, Ксени - 16,8 и Георгины - 18,2 см; площади листовой поверхности по сортам Легенда - до 44,4 тыс. м² / га, Анжелика - 45,9, Ксения - 52,8 и Георгина - 54,2 тыс. м² / га.

Урожайность семян сортов сои в варианте внесения зелёных удобрений и инокуляции семян штаммом 634б возрастала у сорта Легенда до 2,73 т / га и Ксения - до 3,01 т / га, а штаммом 614а – у сорта Анжелика до 2,95 т / га и Георгина - 3,04 т / га.

Зелёные удобрения, инокуляция семян и опрыскивания посевов сои Хетомиком способствовали повышению массы 1000 семян: у сорта Ксения к 144,2 г (на контроле - 132,2 г), у сорта Георгина - до 169,0 г, что больше контроля на 15,2 г.

Содержание сырого белка в семенах сои увеличивалось при инокуляции семян быстрорастущим штаммом 614а до 34,2-34,8% и несколько выше - по инокуляции семян штаммом 634б - 34,9%. Содержание сырого жира на участках внесения зелёного удобрения увеличивалось лишь на 0,4-0,6%.

Чистая прибыль от внедрения элементов технологии в соответствии сортов увеличилась до 2615, 3338, 2886 и 2997 грн/га, а уровень рентабельности – до 251,1%, 245,6%, 245,9% и 267,5%;

Ключевые слова: сорта сои, зелёное удобрение, инокуляция семян, препарат Хетомик, урожайность семян.

SUMMARY

Prus LI Justification varietal cultivation technology soybeans in the western Forest. - Manuscript.

Thesis for a degree in agricultural sciences, specialty 06.01.09 - plant growing. Podolsky State Agricultural and Technical University Ministry of Education and Science of Ukraine, Kamenets, 2017.

The thesis presents the results of research on the peculiarities of growth, of development, the formation of photosynthetic productivity soybean varieties Ksenia, Legend, and Anzhelyka Heorhyna. Inoculation of seeds of fast-growing strains of M-8, 634b, 614A, Hetomik spraying fertilizer on the background green manure positively influenced the increase of leaf surface to 52,4-54,2 thousand m^2 / ha, the number of active nodules on the plant and one of their mass 2.8 to 8.4 g / plant. Photosynthetic capacity was 234-260 thousand $m^2 \cdot$ days / ha (66-125 under control and thousand $m^2 \cdot$ days / ha). net productivity of photosynthesis reached 6,1-7,1 g / m^2 per day.

According to inoculate the seed strain 634b - without green manure and spraying - yield varieties Legend and Ksenia was respectively 2.47 and 2.79 t / ha and 614A- grade strain of Angelica and dahlias - respectively 2.71 and 2.75 t / ha. In an green manure and seed inoculation strain 634b, productivity grew at grade Legend to 2.73 t / ha, Ksenia - up to 3.01t / ha and inoculation with strain 614A on the background green manure spraying Hetomik yield was in grade Angelica 2.95 t / ha, dahlias - 3.04 t / ha. Net income rose varieties according to the 2615, 3338, 2886 and 2997 UAH. / Ha and profitability - to 251.1%, 245.6, 245.9 and 267.5%

Key words: varieties of soybeans, green manure, seed inoculation, the drug Hetomik, yield seeds.