

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ
ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«УРОЖАЙНІСТЬ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД
НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне
рослинництво
спеціальність 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
Групи 201Амд_21(ЕЕР)
Рябіко Михайло Олександрович

Керівник: Міленко Ольга Григорівна,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Рецензент: Гордєєва Олена Федорівна,
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1 УРОЖАЙНІСТЬ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	8
1.1 Ботаніко-морфологічна характеристика	8
1.2 Еколого-біологічні особливості сої	11
1.3 Вплив густоти рослин у посівах на врожайність сортів сої	15
1.4 Розміщення сої у сівозміні	22
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1 Характеристика місця проведення досліджень	20
2.2 Земельні та ґрунтові ресурси підприємства	23
2.3 Методика проведення досліджень	26
2.4 Матеріал для досліджень	29
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ	38
РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	41
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	43
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	47
ДОДАТКИ	56
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність. Актуальною проблемою сьогодення являється вирішення світової продовольчої безпеки з одночасним збереженням непоновлюваної енергії. Одним із шляхів урегулювання цього питання є збільшення посівних площ зернобобових культур та підвищення ефективності симбіозу бульбочкових бактерій з рослинами родини бобових. Тому, наразі переглядаються основні принципи організації та ведення галузі рослинництва. Посилюється увага до формування наукових основ агротехнологій із характерним стійким відновленням збалансованого природокористування. Продуктивність сої в нашій країні знаходиться на низькому рівні, в зв'язку з чим є потреба у впровадженні нових дієвих агрозаходів та удосконаленні існуючої технології вирощування для отримання максимально можливої насінневої продуктивності, з урахуванням зміни клімату.

Для формування стабільної та високої врожайності зерна сучасних сортів потрібно встановити оптимальну густоту агрофітоценозу, достатню площу живлення рослин, забезпечити рівномірність їх розміщення на полі. Такі умови вирощування необхідно регулювати нормою висіву насіння під час сівби культури. Зрідженість та загущеність рослин у посівах являються негативними факторами, які впливають на зменшення врожайності культури.

Мета і завдання досліджень. Метою наших досліджень було встановити вплив норми висіву насіння на врожайність сортів сої.

Програмою польових досліджень передбачено вирішити такі завдання:

- підрахувати густоту рослин у фазі сходів та перед збиранням урожаю;
- визначити польову схожість насіння та виживання рослин у процесі вегетації культури;
- зафіксувати тривалість вегетаційного періоду та міжфазних періодів;
- виміряти площу листової поверхні за варіантами досліду;

- визначити врожайність зерна сої залежно від сорту та норми висіву насіння;
- розрахувати економічну ефективність вирощування сортів сої залежно від норми висіву насіння.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше встановлено особливості росту і розвитку та формування продуктивності сортів сої залежно від густоти рослин у посівах. Проаналізовано економічну ефективність вирощування сортів сої в умовах центрального Лісостепу України.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування сортів сої залежно від норми висіву насіння встановлено, що найбільший прибуток 13125 грн./га отримали у варіанті вирощування сої сорту Таверна з нормою висіву насіння 1,1 млн.шт./га. Рівень рентабельності виробництва на цьому варіанті становив 131,58 %.

На підставі результатів експериментальних досліджень та економічної ефективності рекомендовано в умовах виробництва вирощувати сою ранньостиглих сортів з нормою висіву насіння 0,7 млн.шт./га. Та в умовах зони Центрального Лісостепу України надавати перевагу сорту Таверна.

Особистий внесок здобувача. Кваліфікаційну роботу виконано особисто автором, зроблено узагальнення наукові даних вітчизняної та закордонної літератури. Студентом за темою кваліфікаційної роботи спроектовано схему польового досліджу, проведено експериментальні дослідження, виконано фенологічні спостереження, проаналізовано та узагальнено результати польових і лабораторних досліджень, на основі них зроблено висновки і надано рекомендації виробництву.

Об'єкт дослідження: процеси росту й розвитку, формування врожайності сої залежно від сорту, норми висіву насіння та погодних умов року.

Предмет дослідження: рослини сої, погодні умови, агротехнічні фактори формування продуктивності, економічна ефективність технології вирощування.

Методи дослідження. Під час виконання роботи використовували загальнонаукові та спеціальні методи досліджень. Загальнонаукові методи це: гіпотеза, аналіз, синтез, експеримент, спостереження, індукція, дедукції та абстрагування. Зі спеціальних (агрономічних) методів досліджень застосовували: польовий – для виявлення істотних різниць між варіантами дослідів, кількісної та якісної оцінки впливу факторів на рівень урожайності культури; лабораторний – для визначення площі асиміляційного апарату рослин; візуальний та біометричний – для здійснення фенологічних спостережень; ваговий – для встановлення рівня врожайності культури; дисперсійний аналіз результатів експериментальних дослідів – для оцінки істотних різниць між досліджуваними варіантами; економічно-порівняльний та розрахунковий – для аналізу економічної ефективності застосування пропонуваніх елементів технології вирощування сої.

Апробація результатів дипломної роботи. Основні положення кваліфікаційної роботи доповідалися та обговорювалися на засіданні кафедри рослинництва та на XI науково-практичній інтернет-конференції: «Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва», яка відбувалася 27 листопада 2024 року.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 56 сторінках машинописного тексту, складається із загальної характеристики роботи, 6 розділів, висновків, списку використаної джерел інформації та додатків.

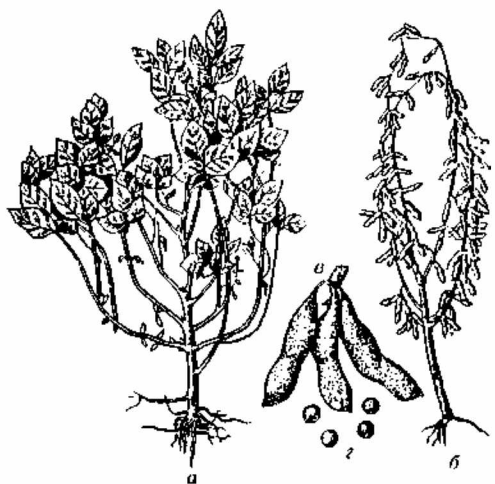
РОЗДІЛ 1 УРОЖАЙНІСТЬ РАННЬОСТИГЛИХ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1 Ботаніко-морфологічна характеристика сої

Соя (*Glycine hispida* L.) – вид культурна, або щетиниста. За тривалість життя однорічна трав'яниста рослина. Архітектоніка рослини подібна до квасолі.

У дикій природі визначили цілий ботанічний рід сої *Glycine*, який об'єднує понад 40 видів. Половина з них росте в природних умовах країн тропічної Африки. Інтродукований по всьому світу та впроваджений у виробництво вид соя культурна (*G. hispida* L.), який науковці поділяють на 6 підвидів. У виробничих посівах на полях України поширений слов'янський підвид (*ssp. Slovonica* Kov. Ef Pinz).

Таксономічна одиниця – культурна соя має вигляд трав'янистої рослини із прямостоячим стеблом, яке гілкується та досягає висоти понад 1 м. культура самозапильна, весь цикл розвитку проходить за 1 рік (рис. 1).



. 1 Соя:

а — рослина у період вегетативного росту;

б — культура у фазі стиглості;

в — плоди (боби);

г— насіння.

Тип кореневої системи стрижневий з добре вираженим головним коренем та бічними розгалуженими корінцями. Головний корінь має грубу поверхню, відносно короткої довжини, а бічні корінці тоненькі, довгі та можуть проникати в ґрунт до 2-х м глибини.

Головне стебло формується різної висоти, залежно від підвиду та сорту. Загалом цей показник варіює 20 см до 2 м. Сорти, які адаптовані і поширені в Україні досягають висоти 40 см до 1 м. Стебло грубе, товсте, прямостояче, в діаметрі 11–13 мм інколи товще. Зустрічаються сорти із сланкими, тонкими, ніжними стеблами, в діаметрі 3–4 мм, іноді завиваються, колінчасто-зігнутої форми та інтенсивно гілкуються. На таких рослинах формуються бічні гілочки довжиною 10–18 см, які розходяться в сторони від головного стебла під гострим кутом. Такі гілочки ростуть утворюються по 5–10 штук, яких достатньо щоб сформувати кущ. Архітектоніка куща зустрічається різна: розлога, напіврозлога або стиснута. Поверхня головного стебла і бічних гілочок опушена волосками жовтуватого, бурого або білого забарвлення. У фазі стиглості стебла набувають жовтого, буро-жовтого або рудого кольору.

Листки ростуть трьох видів: сім'ядольні, справжні та трійчасті. Сім'ядольні і справжні формуються по одній парі. Трійчасті сидять на черешку по 5 листочків та мають маленькі прилистники. На стеблах розміщені по чергові. Крім сім'ядольних і примордіальних (справжніх), – вони прості і розміщуються один навпроти одного. Форма листка залежить від типу, підвиду сої та сорту. Найчастіше форма листка широкояйцеподібна, овальна, ромбічна, клиноподібна та характеризується тупою або загостреною верхівкою. Поверхня листків, так само як і стебел опушена, включаючи прилистки. Опушення формується із волосків довжиною 15–16 та шириною 3–10 см, яке має біле, сіре або буре забарвлення. Здебільшого всі сорту мають характерну біологічну

особливість скидати листя у фазі досягання, що полегшує визначення оптимальних строків механізованого збирання врожаю.

Суцвіття китиця, яка сформована з дрібних квітів, із п'ятизубчастою чашечкою зеленого кольору та п'ятипелюстковим віночком із білим або фіолетовим забарвленням. Будова квітки складається з маточки, яка характеризується верхньою зав'яззю та утворює десять тичинок, з них дев'ять зростаються, а одна окремо розвивається. Формуються квітки на квітконіжках у пазухах листків, утворюючи суцвіття. Здебільшого суцвіття короткі, малоквіткові, сформовані із 2–4 квіточок або довгі, багатоквітковими, складаються із 10–20 та більше квітів.

Плід – біб, прямої форми, або мечоподібної із вигнутою поверхнею, нагадують зовні шаблю або серп, із плоскою поверхнею або опуклою. Стулки гладенькі або чоткоподібні білуватого, коричневого чи бурого відтінку. Боби так само, як і інші органи рослин сої мають опушення рудуватого забарвлення. Плоди формуються довжиною 3–7, шириною 0,5–1,5 см та наповненістю 1–4 насінини.

Насіння крупне із масою 1000 штук 50 – 400 г. Має округлу, витягнуту, овальну, округло-овальну, плоску або опуклу форму. За розміром крупне, середнє або дрібне. Забарвлення зустрічається жовте, зелене, біле, коричневе, чорне, з пігментацією. Характерною ознакою для насіння сої є наявність рубчика, який має світлий, сірий, темно-коричневий колір. У процесі проростання насінина виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту.

Із основних підвидів культурної сої, яких нараховано і описано шість, а саме маньчжурська (*manshurica* Enk.), слов'янська (*slavonika* Kov. et Pinz.), напівкультурна (*gracilis* Enk.), індійська (*indica* Enk.) та китайська (*chinensis*) на території України поширені в товарних посівах два перших підвиди [15].

Архітектоніка сої маньчжурського підвиду характеризується середньорослим кущем, здебільшого 70–100 см заввишки. Рослина з гілястим

стебло, на якому формуються великого та середнього розміру листки, свуцвіття, плоди і насіння. Районовані сорти, які виведено із цього підвиду середньостиглі та за цільовим використанням належать до зернового типу.

Сорти слов'янського підвиду сої – низько-, інколи середньорослі. Головне стебло здебільшого заввишки 40–70 см. Менше гілкується, частіше формує тоненькі стебла та стиснутий кущ. Відрізняється дрібними листками, бобами і насінням. За тривалість вегетаційного періоду належать до групи скоростиглих [25].

На території України у товарних посівах переважають сорти сої маньчжурського підвиду, але останніми роками часто можна зустріти посіви новостворених сортів, що належать до слов'янського підвиду.

В процедурі сортовипробування зазвичай проводять апробацію сої для встановлення систематичної одиниці, а зокрема її підвиду. Щоб в описі сорту надати інформацію, який підвид було використано в селекційному процесі [12].

1.2 Еколого-біологічні особливості сої

Ботанічний вид соя культурна належить до теплолюбних культур. В умовах оптимальної вологості ґрунту насіння сої дає проростки за температурного режиму 8–10 °С. Дружні сходи можна отримати, якщо ґрунт прогріється до 15–18 °С.

Потреба у забезпеченні теплом рослин сої досить висока впродовж усього періоду росту та розвитку. Максимально критичними фазами, щодо температурного режиму вважається репродуктивний період, безпосередньо цвітіння та наливання зерна. Оптимальною температурою навколишнього середовища для всіх етапів органогенезу було встановлено діапазон 18–22 °С. Для міжфазного періоду цвітіння-наливання насіння кращою буде тепліша погода із температурним режимом 22–25 °С. Однак численними дослідженнями

та виробничими спостереженнями встановлено, що ювенальний період рослини сої досить стійкі до короточасних весняних приморозків. У фазі сходів та першої пари справжніх листків соя витримує зниження температури до показника мінус 2–3 °С. Зафіксовані непоодинокі спостереження, що за умови низької відносної вологості повітря, рослини сої здатні витримати приморозки із показником 5 °С нижче нуля.

А це дуже важливо особливо в нашому регіоні, коли часто бувають пізні весняні заморозки.

Потреба у вологозабезпеченні рослин сої у різні фази росту та розвитку неоднакові. У період набубнявіння і проростання насіння, сої необхідно увібрати в себе води понад 100–130 % від власної ваги. Тому для забезпечення такої потреби бажано щоб у ґрунті був запас вологи на рівні 30 мм, в об'ємній масі 0–20 см. У перші фази вегетативного росту, здебільшого коли рослина вкорінюється, а накопичення її вегетативної маси відбуваються низькими темпами, соя добре витримує посуху, але тільки до періоду цвітіння.

Із збільшенням інтенсивності накопичення органічної речовини та органоутворення, поглинання соєю вологи пришвидшується та наростає. Пік максимальної потреби у забезпеченні водою припадає на періоди цвітіння і розвитку плодів. Якщо спостерігається дефіцит вологи, у ці фази росту і розвитку, відбувається обпадання частини квітів та новоутворених бічних стебел.

В середньому рослина сої потрібно поглинути 520 літрів води для утворення 1 кг сухої речовини. Виходячи з такого транспіраційного коефіцієнту, високий урожай вона може сформувати за вологості ґрунту в зоні кореневої системи 75–80 % НВ. При цьому здатна добре витримувати повітряну посуху. Для забезпечення життєдіяльності посівів сої, загальне споживання води рослинами залежно від умов вирощування, коливається на рівні 3000–5500

м³/га. Такий показник, як коефіцієнт водоспоживання становить 15–30 м³ на 1 т зерна.

Придатними ґрунтами для вирощування сої вважаються достатньо родючі. А також багаті на органічну речовину та рухомі сполуки кальцію, що мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину (рН 6,5–7). Не менш важлива структура ґрунту. Краще розвиваються рослини за гарної аерації кореневої системи – у ґрунтах із щільністю 1,1–1,25 г/см³. Поля із кислими, засоленими, схильними до заболочення ґрунтами, без проведення меліоративних заходів непридатні для вирощування сої. Також не витримує вона перезволоження із затопленням тривалістю понад 3 доби.

За фотоперіодизмом рослини сої класифікують, як культуру короткого дня. Тривалість вегетаційного періоду дуже не стабільна і варіює залежно від сорту та району вирощування. Цей показник коливається в межах 90–170 діб. Сорти рекомендовані до поширення в Україні проходять всі етапи органогенезу та досягають стиглості впродовж 90–120 діб.

Рослини сої за весь період онтогенезу проходять XII послідовних етапів, потрібних для досягання насіння, ці етапи подібні до органогенезу інших бобових культур [12].

I етап - відповідає фазі проростання, конус наростання поки що недиференційований;

II етап - проходить закладання справжніх листочків і бокових пазушних бруньок. На цьому етапі вирішальне значення має довжина дня і температура;

III етап - характеризується сповільненим формуванням листків конусу наростання;

IV етап - формуються квіткові бруньки;

V етап - послідовно диференціюються органи квітки. В цей період вимоги до тепла і довжини дня знов підвищуються;

VI етап - формуються клітини пилку;

VII етап - інтенсивний ріст та диференціація структури квітки на елементи, що супроводжується інтенсивним ростом стебла в довжину (співпадає з фазою бутонізації);

VIII етап - кінець бутонізації;

IX етап - цвітіння, - зовнішньо як стан не відмічається, а запліднення здійснюється ще у закритому бутоні.

X етап - росте і формується плід;

XI етап - значно збільшуються розміри насіння, і в них накопичуються поживні речовини;

XII етап - поживні речовини перетворюються в запасні і наступає фаза повного дозрівання насіння [13].

Соя походить із Південно-Східного Китаю, тому еволюціонувала в умовах теплого мусонного клімату. Визначальним абіотичним фактором для її розвитку є температурний режим. Різноманітність генотипів забезпечує їй високу пластичність до умов вирощування. Ареал її культивування досить широкий. Від екватора до північної широти і включає території північної межі землеробства та навіть вічної мерзлоти у нижніх горизонтах ґрунтового профілю. Переважна більшість сортів упродовж всього вегетаційного періоду потребує суми активних температур повітря ($> 10^{\circ}\text{C}$) від 1600 до 3200 $^{\circ}\text{C}$. Найбільше тепла соя потребує у фазі цвітіння, зав'язування бобів і формування насіння [19].

Для синтезу органічної речовини і біологічної фіксації азоту особливо важлива освітленість площі листової поверхні рослини усіх ярусів. Соя - культура короткого світлового дня, особливо реагує на тривалість освітлення. Найбільш урожайним сортам цілком відповідає чітко виражений ритм короткого дня і не більше ніж 13 сонячних годин за добу. Переважна більшість сортів потребує оптимальної тривалості світлового дня 13-16 годин. За умов тривалості світлового дня 10-12 годин сорти, які характеризуються вираженою

фотоперіодичною реакцією, формують більше репродуктивних та генеративних органів, слабореагуючі – за умови тривалості світлового дня 14-16 годин.

Ріст і розвиток сої поділяють на три основні періоди: перший охоплює I-II-й етапи органогенезу характеризується появою вегетативних органів, таких як: корінь, стебла, листки; другий поєднує III-VIII-й етапи органогенезу відбувається з появою генеративних органів та третій припадає на IX – XII-й етапи органогенезу і супроводжується досяганням плодів та насіння.

1.3 Вплив густоти рослин у посівах на врожайність сортів сої

Дискусії з питань вибору способу сівби та норми висіву вивчали наші пращури, вони мають місце і сьогодні.

В комплексі агротехнічних заходів, які використовуються при вирощуванні сої, норма висіву насіння займає значне місце, оскільки вона визначає умови послідуєчого використання рослинами поживних речовин, вологи, сонячного світла, а значить впливає на рівень та якість урожаю [42].

Ефективність того чи іншого технологічного прийому максимально залежить від відповідності його біологічним вимогам сорту в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. Питання вибору способу сівби та норми висіву не нове в наш час, але єдиної думки не досягнуто [6].

За останні роки в Україні стали очевидними зміни клімату. Слід зазначити, що на фоні підвищення температури відмічалась зміна режиму зволоження ґрунту [8].

Науковці вважають, що головна умова отримання високих урожаїв сої – утримання посівів в чистому від бур'янів стані. Сою засмічують понад 28 видів бур'янів. Особливо сильно потерпають рослини сої від небажаної рослинності в початкові періоди росту і розвитку, де неможливі агротехнічні засоби боротьби. За таких умов різко знизиться продуктивність рослин [12].

Біологічні особливості росту і розвитку рослин сої, їх зв'язок з умовами оточуючого середовища, а також специфіка формування урожайності обумовлюють особливості агрозаходів при його вирощуванні.

Для реалізації потенціалу врожайності сучасних сортів сої формування оптимальної густоти рослин займає важливе місце, що досягається вибором норми висіву для певної зони. Тому, виникає потреба в оптимізації густоти посівів для сучасних сортів сої в умовах нестійкого зволоження.

В агротехніці сої густота рослин у посівах має дуже важливе значення, так як саме нормою висіву насіння визначаються умови живлення рослин і значною мірою – урожайність культури.

К.А. Тімірязєв вказував, що навіть висока агротехніка, добрива і добрий водний режим не зможуть забезпечити синтез органічної речовини в рослині при недостатці світла [14]. Тому, для одержання високого врожаю сої дуже важливо правильно встановити оптимальну площу живлення рослин і більш рівномірне розміщення їх на площі.

Спосіб розміщення рослин на площі, який визначається способом та нормою висіву насіння, обумовлює певні особливості росту, розвитку та формування продуктивності сільськогосподарських культур в цілому, і сої – зокрема. Це пов'язано із тим, що в посівах з різною структурою формуються різні умови для кореневого живлення, водоспоживання, освітлення, розвитку патогенних мікроорганізмів, шкідників і бур'янів [44].

За даними Г. Г. Гатауліної було встановлено, що особливості галуження сої залежать від норми висіву рослин [51, 52]. При низькій нормі висіву рослини мали більше бічних стебел, ніж у загущених посівах. При цьому, на стеблах другого порядку також формувалися боби, що збільшувало індивідуальну продуктивність рослин. В той же час, було визначено, що підвищення густоти посіву сої сприяло детермінантності рослин, пригнічувало розвиток бобів на бічних стеблах, що вело до скорочення періоду вегетації у

цілому, та досягання насіння зокрема [50, 181].

В своїх дослідженнях А. С. Молостов зі співавторами та інші дослідники виявили, що способи сівби та густота рослин у посіві суттєво впливають на тривалість вегетаційного періоду [14, 19]. При цьому, в загущених посівах дозрівання зерна сої наставало на 1–3 дні раніше, порівняно зі зрідженими. В дослідях Г. Г. Гатауліної насіння пізньостиглих сортів сої в загущеному посіві достигало більш дружно й на один тиждень раніше порівняно із зрідженим посівом [51].

За даними Д. М. Аксельрода існують міжвидові відмінності у проходженні періодів вегетації сої залежно від норми висіву насіння. Так, результати досліджень із культурою сої свідчать, що жодна із досліджуваних норм сівби не мали суттєвого впливу на тривалість вегетаційного періоду культури [3].

Як стверджують В. Ф. Баранов зі співавторами, найбільш рівномірне розміщення рослин на площі досягається в суцільних рядкових посівах із шириною міжряддя 15 см. В таких посівах створюється оптимальне освітлення кожної рослини, внаслідок чого підвищується фотосинтетична продуктивність і урожайність [24].

Н. В. Медяніков стверджує, що на зміну фотосинтетичних показників способи сівби впливають незначною мірою. При збільшенні норми висіву в усіх сортів, що вивчалися, спостерігалася пряма закономірність збільшення площі листової поверхні, урожайності зеленої маси та сухої речовини, проте, насіннева продуктивність посіву суттєво не відрізнялася [13]. Напевно, це пов'язано з тим, що при збільшенні площі листової поверхні збільшується взаємозатінення рослин, що в свою чергу призводить до зниження врожайності.

У вітчизняній та зарубіжній літературі зустрічається чимало суперечливих даних про вплив способів сівби й густоти рослин на урожайність та якість насіння, що обумовлено, в першу чергу, різними ґрунтово-кліматичними

умовами, в яких проводилися дослідження, а також рівнем інтенсифікації землеробства, вирощуванням сортів різних груп стиглості. Все – це в свою чергу свідчить про необхідність подальшого проведення досліджень з цієї проблеми.

Таким чином, густота рослин сої повинна визначатися залежно від потенціалу ґрунтово-кліматичних умов регіону, строку і способу сівби. Так, у Степу, найвищу продуктивність посівів сої отримано при нормі висіву насіння 0,8 млн. насінин на гектар [19], у Лісостепу – 0,5 млн. на гектар [28], на території Татарстану – 0,31–0,45 млн. [23].

Аналогічні дані наводяться в літературі й для Полісся України. Так, за узагальненими даними І. П. Проскури для умов Західної України оптимальна норма висіву насіння при суцільному рядковому способі сівби складає 1,0 млн на гектар. Для умов східної частини Польщі рекомендовано висівати сою із нормою 0,8–1,0 млн на гектар при суцільному рядковому способі сівби [16].

За даними Ратошнюк В. І., при сівбі звичайним рядковим способом з міжряддям 15 см отримують кращі результати при висіванні насіння сої за норми 0,8–1,0 млн шт./га схожих насінин [192].

Подібні норми висіву насіння застосовують і при вирощуванні сої за кордоном. Так, у Німеччині оптимальна норма висіву насіння сої складає 0,7–1,0 млн на гектар [27]. У Франції сою рекомендують вирощувати із нормою висіву 0,6 млн на гектар при ширині міжрядь 20–30 см [24]. У Чехії рекомендується висівати сою із нормою 0,7 млн на гектар [29]. Такої ж думки дотримуються польські дослідники [28], вказуючи, що при цьому формуються найвищі показники якості зерна.

При вирощуванні сої у Великобританії норма висіву насіння може варіювати в широких межах залежно від генотипових особливостей сортів. Так, посіви сортів детермінантного типу, які не галузяться і не вилягають формують із густотою 0,9 млн на гектар. Посіви сортів напівдетермінантного типу формують із густотою 0,7

млн. на гектар [25].

Отже, диференціювання норми висіву насіння, залежно від потенціалу ґрунтово-кліматичних умов регіону, строку і способу сівби дозволяє сформувати найбільш оптимальну густоту рослин, яка поліпшуватиме фітосанітарний стан посівів, умови використання променистої енергії сонця, вологи та елементів живлення. Ці фактори сприятимуть формуванню вищих показників урожайності та якості зерна культури.

Тому, встановлення оптимальної норми висіву насіння сортів сої є актуальною темою наукового дослідження.

РОЗДІЛ 2 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика місця проведення досліджень

ТОВ “АГРОТЕХ-ГАРАНТІЯ” розташоване у селі Бакумівка Миргородської району Полтавської області.

Центральний офіс господарства має транспортне сполучення з обласним центром містом Полтавою, що має відстань 110 км. Найближча залізнична станція знаходиться на відстані 26 км – станція м. Миргород.

Землі сільськогосподарського призначення, якими користується ТОВ “АГРОТЕХ-ГАРАНТІЯ” знаходяться у центральній частині Лісостепу.

Природні умови Миргородського району визначаються тим, що він розташований у лісостеповій географічній зоні лівобережної частини Придніпровської низини. Це обумовило м'який, без різких коливань температури, клімат (середньорічна літня температура - $+16,5^{\circ}\text{C}$, зимова – $-6,1^{\circ}\text{C}$). Кількість опадів – 494 мм/рік.

Середньомісячні температури вище 0°C спостерігаються протягом 8-ми місяців (квітень – листопад). Середнє число днів з температурою більше 5°C становить 191-204, більше 10 - 164, більше 15 - 117 днів.

Сума активних температур (вище 10) тут за рік складає 2700, чого цілком досить для визрівання основних культур.

Середня тривалість безморозного періоду дорівнює 170-180 днів, а найменша кількість днів без заморозків 146.

В цілому слід вважати, що опадів тут досить для одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур, якщо ці опади затримано та нагромаджено в ґрунті.

Таблиця 2.1 – Подекадна середня температура повітря та сума опадів за останні два роки (за даними Миргородської метеостанції)

місяць	декада	Температура, °C		Опади, мм	
		2023	2024	2023	2024
січень	1	- 4,7	1,0	38,9	8,1
	2	-5,1	-4,6	12,5	8,0
	3	- 7,9	-6,0	1,0	14,2
Сума за місяць		-5,9	-3,3	52,4	30,3
лютий	1	- 8,5	-1,3	13,6	25,0
	2	- 3,3	-2,6	1,7	5,5
	3	2,1	-10,0	9,6	6,4
Сума за місяць		- 3,6	-4,3	24,9	36,9
березень	1	5,3	-4,8	0,4	41,5
	2	4,1	-2,7	4,9	47,2
	3	6,5	-0,9	3,2	15,5
Сума за місяць		5,3	-2,8	8,5	104,2
квітень	1	10,9	9,6	3,5	12,6
	2	7,1	12,9	17,7	4,6
	3	10,9	14,7	14,5	10,1
Сума за місяць		9,6	12,4	35,7	27,3
травень	1	15,8	21,9	0,2	0,0
	2	10,6	15,9	24,6	46,6
	3	17,8	18,7	7,8	0,0
Сума за місяць		14,8	18,8	32,6	46,6
червень	1	18,7	17,7	0,6	1,8
	2	18,9	22,3	1,8	13,9
	3	22,6	21,5	10,1	53,7

Продовження таблиці 2.1

місяць	декада	Температура, °С		Опади, мм	
		2023	2024	2023	2024
Сума за місяць		20,0	20,5	12,5	69,4
липень	1	19,8	20,6	2,0	0,6
	2	20,6	22,1	18,2	19,4
	3	23,3	23,6	11,5	78,8
Сума за місяць		21,3	22,1	31,7	98,8
серпень	1	25,9	23,0	-	0,0
	2	25,7	23,3	1,4	0,4
	3	18,5	22,4	7,2	1,0
Сума за місяць		23,2	22,9	8,6	1,4
вересень	1	17,0	21,5	18,4	49,1
	2	20,3	18,4	0	4,3
	3	14,1	12,7	2,2	29,1
Сума за місяць		17,1	17,5	20,6	82,5
жовтень	1	9,8	10,9	3,5	7,4
	2	10,8	14,0	12,3	0
	3	4,9	8,7	41,0	11,0
Сума за місяць		8,4	11,1	56,8	18,4
листопад	1	5,0	4,4	15,4	0,3
	2	4,2	-1,5	23,3	6,1
	3	-0,9	-4,2	3,7	17,2
Сума за місяць		2,7	-0,4	42,4	23,6
грудень	1	3,2	-2,5	47,8	28,7
	2	3,9	-2,9	56,3	13,4
	3	1,9	-2,9	11,9	39,2
Сума за місяць		2,9	-2,8	116,0	81,3
Сума за рік				442,7	620,7

2.2 Земельні та ґрунтові ресурси підприємства

В даний час підприємство обробляє землю у трьох районах Полтавської області на умовах оренди на території десяти сільських і селищних рад, орендує 19000 га родючих чорноземів.

В господарстві є два типи ґрунтів:

- ✓ Чорнозем типовий – має високу природну родючість, обумовлену великим потенціальним запасом поживних речовин і добрими фізичними якостями.
- ✓ Чорнозем реградований – переважно насичений увібраними Чорнозем глибокий – реакція ґрунтового розчину нейтральна, вміст гумусу 4,5–6 %. Придатний до проведення сільськогосподарських робіт.

Таблиця 2.2 – Земельні угіддя

Види угідь	Площа, га	%
Рілля	18545	97,61
Сіножаті	0	0
Пасовища	0	0
Сади	0	0
Чагарники і ліси	0	0
Дороги	0	0
Будівлі та двори	0	0
Інші землі	455	2,39
Всього землі	19000	100

Основний вид діяльності ТОВ «Агротех-Гарантія» – вирощування і реалізація зернових, технічних, олійних і бобових культур, а з 2010 року ще й овочів.

Таблиця 2.3 – Фізико-хімічна характеристика ґрунтів господарства

№ п/п	Назва типів ґрунтів	Площа, га	Глибина орного шару, см	Механічний склад	Вміст гумусу %	pH (сольове)	Вміст рухомих форм елементів живлення, мг на 100 г ґрунту		
							N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1	Чорнозем типовий	11346	30 – 35	Середньо- суглинистий	4	7,3	18	22	16
2	Чорнозем глибокий	7654	30 – 40	Середньо- суглинистий	4,5	7,4	16	14	12

У середньому в ґрунтах міститься: 16 – 18 мг на 100 г ґрунту азоту (за Корнфілдом це вміст низький), фосфору 14 – 22 мг на 100 г ґрунту (ґрунти з підвищеним вмістом фосфору), калій 12 – 16 мг на 100 г ґрунту (ґрунти за вмістом калію підвищений). За pH = 7,3 – нейтральне. За вмістом гумусу 4 – 4,5 %.

Технічне оснащення господарства здебільшого укомплектоване сучасною технікою, потужність якої достатня щоб забезпечити вирощування наявних сільськогосподарських культур та обробіток всієї ріллі.

Таблиця 2.4 – Структура посівних площ та урожайності основних сільськогосподарських культур

Культура	2022		2023		2024		Середня урожайність, ц/га
	Площа посіву, га	Урожайність, ц/га	Площа посіву, га	Урожайність, ц/га	Площа посіву, га	Урожайність, ц/га	
Пшениця озима	4690	52,4	4560	57,9	4470	50,1	53,4
Горох	689	27,3	710	34	745	25	28,9
Ячмінь	895	36,3	687	57,4	610	37,3	42,5
Просо	386	10	386	15,2	386	16,3	13,8
Ріпак озимий	259	20,3	259	29,7	259	24,9	24,9
Соняшник	3690	24,4	3690	33,6	3690	24	27,3
Кукурудза на зерно	3980	73,2	3890	85,7	4572	69,9	76,8
Цукрові буряки	1550	550	1550	600	1550	490	546,7
Картопля	270	275,3	258	294,5	258	281,6	283,7
Соя	2200	25,4	2980	28	2460	7,8	20,4

Впроваджуючи передові світові технології обробітку ґрунту, поліпшення її родючості, ТОВ «Агротех-Гарантія» з року в рік збільшує врожайність сільськогосподарських культур. Однак урожайність сої залишається на досить низькому рівні, що потребує кращого підходу до формування технології вирощування цієї культури.

2.3 Методика проведення досліджень

Наукові дослідження проводили впродовж 2022–2024 рр. в умовах ТОВ «Агротех-Гарантія» Миргородського району Полтавської області.

Метою наших досліджень було встановити вплив норми висіву насіння на врожайність сортів сої.

Для цього було закладено дослід із дванадцяти варіантів у трьох повторностях.

Таблиця 2.6 – Схема дослідів

Сорт (фактор А)	Норма висіву насіння, млн.шт./га (фактор В)
Елада	0,55
Таверна	0,7
Чураївна	0,85
	1,0

Програмою польових досліджень передбачено визначити такі показники: густоту рослин, польову схожість насіння, тривалість вегетації та міжфазних періодів; площу листової поверхні; урожайність зерна.

Підготовка ґрунту для сівби сої розпочиналась після збирання попередника кукурудзи на зерно. Основний обробіток ґрунту розпочинали з дискування знаряддями (БДТ-7), через 10–20 діб проводили оранку глибиною 20–24 см лемішним плугом.

Система удобрення сої включала внесення мінеральних добрив у нормі – $N_{20}P_{40}K_{90}$.

Весною, при досяганні ґрунту, проводили закриття вологи середніми боронами.

Передпосівний обробіток ґрунту: культивація, боронування та вирівнювання поверхні ґрунту агрегатом «Європак» упоперек напрямку сівби на глибину загортання насіння.

Підготовку посівного матеріалу проводило очищенням насіння та протруюванням препаратом Фундазол в нормі 1,0 л/т.

Сіяли сою за температури ґрунту 10–12°C на глибині загортання насіння і стійкому підвищенні середньодобових температур повітря. Спосіб сівби – звичайний рядковий, з міжряддями 15 см. Сівбу проводили зерною сівалкою ГЕСПАРДО. Глибина загортання насіння – 6 см. Напрямок сівби – із заходу на схід.

Залежно від тривалості періоду «сівба – сходи», проводили одне або два досходових боронування впоперек напрямку рядків середніми та легкими боронами.

У фазі повних сходів сої проводили обприскування післясходовим гербіцидом базагран в нормі 2 л/га.

Збирання проводили у фазі повної стиглості при вологості зерна 14–16 % методом прямого комбайнування.

В дослідженнях використовували діючі загальноприйняті методики, Державні стандарти та підручник В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко Основи наукових досліджень в агрономії [56]:

- фенологічні спостереження проводили згідно «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (2000) [21]. Відмічали основні фази росту та розвитку рослин: за початок фази приймалась наявність її не менш як у 10 % рослин, за повну – у 75% рослин;

- тривалість вегетаційного періоду розраховували від появи повних сходів до господарської стиглості;

- облік густоти стояння рослин проводили на закріплених майданчиках,

виділених у двох несуміжних повтореннях. Підрахунок рослин проводили двічі: після появи повних сходів та перед збиранням при відборі пробного снопа;

– площу листової поверхні визначали методом «висічок» З кожної ділянки відбирали по 10 рослин, обривали листя і зважували його. Потім з 50-ти листків металевою трубкою певного діаметру робили висічки. Знаючи площу однієї висічки, масу висічок, їх число і загальну кількість листків визначали за формулою:

$$S = \frac{P \times S_1 \times n}{P_m}$$

, де

S – площа листової поверхні з 10 рослин, см^2 ,

S_1 – площа однієї висічки, см^2 ,

P – загальна маса листків, г,

P_m – маса висічок, г,

n – кількість висічок, шт.;

– облік урожайності робили поділяночно методом. Суцільно обмолочували кожну ділянку з наступним перерахунком на 100% чистоту і стандартну (14 %) вологість;

– математичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного і кореляційно-регресійного аналізів за допомогою програми EXCEL;

– розрахунок економічної оцінки результатів досліджень здійснювали за допомогою технологічних карт та відповідних рекомендацій [55].

2.4 Матеріал для досліджень

Сорт Елада виведено Севіта Генетик. Тривалість періоду вегетації 79-83 діб. Демонструє високі показники урожайності. Маса 1000 насінин - 230-260 г. Характеризується високою якістю насіння із умістом білку 21–23 %. Рослини у висоту сягають 58-77 см.

У польових дослідженнях 2019 року перевищив умовний стандарт в зоні Лісостепу - на 0,69 т/га. За даними 2020 року в зоні Полісся перевершив стандарт на 0,33 т/га. За весь період випробувань максимальна урожайність 5,69 т/га була сформована на сортоділянках Тернопольського Держекспертцентру. В реєстрі з 2021 року.

Технологія вирощування традиційна для культури. Ефективно інокулювати посівний матеріал бульбочковими бактеріями перед сівбою. Важливо перед сівбою якісно вирівнювати поверхню поля, щоб отримати дружні сходи та рівномірне дозрівання зерна.

Рекомендований для зони Степу, Лісостепу та Полісся України.

Сорт Таверна виведено методом багаторазового індивідуального добору. В «Державному реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні» з 2021 року. Оригіатор сорту «Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення Національної академії аграрних наук України». Рекомендовано вирощувати в зоні: Степу, Лісостепу та Полісся України. Напрямок використання зерновий.

Сорт Чураївна ранньостиглий. Рекомендовано для вирощування в зонах Степу та Лісостепу. Метод створення: Самозапилення. Оригіатор сорту Інститут кормів та сільського господарства Поділля Національної академії аграрних наук України. В «Державному реєстрі сортів рослин придатних для поширення в Україні» з 2020 року. Напрямок використання зерновий. Середньобілковий за якістю зерна.

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Густота рослин – це фактор створення продуктивного агрофітоценозу, який впливає на освітленість рослин, аерацію посівів, розмір площі живлення, ступінь конкурентоспроможності по відношенню до бур'янів, що в кінцевому результаті визначає динаміку росту та розвитку культури і синтезу органічної речовини.

Оптимізація норми висіву насіння – одна з важливих умов формування стабільної врожайності. Від густоти рослин залежить кількість вологи, вуглекислоти й світла, якими вони будуть забезпечені впродовж усього періоду вегетації. В надміру загущених посівах значна частина рослин відмирає, а в тих, що збереглися, формується недостатньо виповнене насіння, що призводить до зниження врожайності. Причому, чим вища норма висіву, тим гірша рівномірність рослин. Зменшуються продуктивність окремих рослин та їх виживання до моменту збирання врожаю. Необгрунтоване збільшення норми висіву знижує реалізацію потенціалу продуктивності. На зріджених посівах урожайність знижується внаслідок неповного використання площі живлення, а також збільшення забур'яненості посівів. Найвища продуктивність спостерігається при науково обгрунтованій нормі висіву, бо від структури посіву залежить повна реалізація біологічного потенціалу [8].

В науковій літературі не сформовано однозначної концепції щодо оптимальної норми висіву насіння та густоти рослин сої в посівах. Досліди переважно проводилися з пізньостиглими сортами сої, значно менше - з ранньостиглими; майже відсутні дані щодо норм висіву насіння та оптимізації густоти рослин сої сучасних сортів. Так, цілий ряд авторів [27, 36, 54] вважають, що оптимальною густотою сої для більшості сортів є 0,6–0,8 млн шт. на гектар.

Таблиця 3.1 – Густота посівів сої залежно від сорту та норми висіву
насіння, 2022–2024 рр.

Сорт (фактор А)	Норма висіву насіння, млн.шт./га (фактор В)	Густота рослин, шт./м ²		Польова схожість насіння, %	Виживання рослин, %
		Фаза сходів	Перед збиранням урожаю		
Елада	0,55	79,2	62,7	79,2	73,4
	0,7	85,8	66,9	78,0	76,2
	0,85	89,4	66,6	74,5	70,6
	1,0	97,5	73,1	75,0	68,1
Таверна	0,55	82,2	67,6	82,2	73,0
	0,7	93,0	78,5	84,5	73,2
	0,85	96,8	78,1	80,7	70,9
	1,0	106,5	87,2	81,9	70,5
Чураївна	0,55	82,2	67,6	82,2	72,4
	0,7	89,4	72,7	81,3	72,7
	0,85	94,9	75,1	79,1	71,0
	1,0	99,6	76,3	76,6	72,0
НІР ₀₅ фактор А				5	2
НІР ₀₅ фактор В				2	1

Польова схожість насіння залежно від норми висіву істотно за варіантами дослідів не відрізнялась (табл. 3.1). Серед сортів сої найкраща польова схожість була в посівах сорту Таверна. Загалом польова схожість насіння по досліді варіювала в межах від 74,5 до 84,5 %.

Період вегетації – це динамічний стан рослин, який змінюється під дією біотичних та абіотичних факторів і характеризується активною життєдіяльністю культури. Під час періоду вегетації відбувається засвоєння сонячної енергії (фотосинтез), вологи та вуглекислого газу. Динамічність процесу характеризується зміною розмірів рослин та морфогенезом органів. Синтез органічної речовини здебільшого відбувається в зелених органах. Основна роль у цьому саме листкової поверхні рослин.

Таблиця 3.2 – Тривалість міжфазних періодів та всієї вегетації сортів сої залежно від норми висіву насіння, діб, 2022–2024 рр.

Сорт	Норма висіву насіння, млн.шт./га	сходи – бутонізація	бутонізація – цвітіння	цвітіння - стиглість	Вегетаційний період
Елада	0,55	27	12	45	84
	0,7	28	12	48	88
	0,85	28	12	48	88
	1,0	29	12	50	91
Таверна	0,55	29	14	47	90
	0,7	30	14	50	94
	0,85	30	14	51	95
	1,0	32	14	53	99
Чураївна	0,55	26	13	46	85
	0,7	28	13	49	90
	0,85	31	13	50	94
	1,0	27	32	52	97
НІР ₀₅ фактор А					2
НІР ₀₅ фактор В					2

Найдовшим міжфазним періодом у рослин сої виявився – від цвітіння до повної стиглості (табл. 3.2). Найменша тривалість періоду в рослин сої – від бутонізації до цвітіння, він коливався в межах 12–14 діб. Найбільш тривалішим цей період був у сорту Таверна. Норма висіву на тривалість періоду сходи – бутонізація не впливала. На тривалість періоду росту і розвитку сої бутонізація – цвітіння норма висіву насіння впливала істотно. В посівах всіх сортів підвищення норми висіву від 0,55 до 1,0 млн.шт./га впливало на подовження міжфазного періоду від цвітіння до повної стиглості на 5–6 діб. Тривалість усього періоду вегетації зафіксована найдовша у сорту Таверна. А найшвидше досягав сорт Елада. Залежно від густоти посівів ми спостерігали подовження вегетаційного періоду в загущених посівах. Збільшення норми висіву насіння від 0,55 до 1,0 млн.шт./га впливало на збільшення періоду вегетації сої в сорту Елада на 6 діб; в сорту Таверна на 9 діб, а в сорту Чураївна на 12 діб.

Найголовнішим природним процесом, який відбувається на планеті Земля науковцями світової спільноти вважається фотосинтез. Завданням фотосинтезу є не тільки утворення біомаси рослин, але підтримання газового балансу атмосфери. Тому, завдяки фотосинтезу відбувається відносна динамічна рівновага серед флори і фауни та у середовищі мікроорганізмів. Головним чинником, що сприяє фізіологічному утворенню врожаю усіх сільськогосподарських культур є синтез органічної речовини. Вся біохімічна складність процесу фотосинтезу базується на організації процесів асиміляції та дисиміляції сухої речовини, що утворилася із простих мінеральних речовин. А саме: води та вуглекислого газу за участі фотосинтетично-активної радіації (ФАР).

Швидкість та ефективність фотосинтезу, що виражається у динаміці нагромадження сухої речовини біомаси, перетворюється прямопропорційно до динаміки показників надходження ФАР на поверхню землі. А також до зміни концентрації вуглекислого газу і води. На полях, де рослини розвиваються в

умовах відкритих агроценозів, антропогенне регулювання інтенсивності надходження цих факторів являється практично неможливим. Тому, в процесі формування технології вирощування сільськогосподарської культури підвищити рівень продуктивності процесу фотосинтезу можливо, шляхом раціонального та збалансованого використання екологічних факторів. Це досягається за рахунок проектування оптимальної архітекτονіки посіву, що дає можливість впливати на збільшення коефіцієнту використання фотосинтетично-активної радіації.

Дослідженнями А. О. Бабича [14] та В. Ф. Петриченка [48] встановлено, що формування високої продуктивності бобових культур значною мірою залежить від структури агробіоценозу, яка визначається рівнем розміщення культурних рослин на одиниці площі та їх здатністю до виживання в онтогенезі.

Визначення оптимальної площі живлення рослин в посівах є дуже важливим питанням технологічного процесу вирощування. Від того, наскільки правильно підібрана площа живлення, значною мірою залежить ріст і розвиток рослин [14, 17, 21].

Досвід агрономічної практики в кожній конкретній зоні визначається, зазвичай, нормою висіву, але, як показали роботи багатьох авторів, можуть визначатися й площею живлення рослин [25, 20]. Оптимальна площа живлення має навіть більш вагоме значення. Тому, для дослідження питання площі живлення і наочної демонстрації взаємодії рослин, було розроблено відповідні схеми планування й проведення експериментів. Питанням формування оптимальної структури посівів сої присвячено значну кількість наукових праць. Так, встановлено, що при збільшенні площі живлення, незалежно від способу сівби, рослини формують більшу висоту і площу листків на одну рослину, хоча загальна площа листової поверхні більшою мірою залежить від густоти посіву [18]. При більшій площі живлення рослини сої інтенсивніше галузяться, але при збільшенні густоти ступінь галуження знижується [10].

Таблиця 3.3 – Площа листової поверхні посівів сої у фазі цвітіння
залежно від сорту та норми висіву насіння, тис.м²/га

Сорт	Норма висіву насіння, млн.шт./га	2022 рік	2023 рік	2024 рік	Середнє
Елада	0,55	28,6	32,4	24,2	28,4
	0,7	36,7	40,8	30,8	36,1
	0,85	40,1	45,6	35,4	40,4
	1,0	40,9	46,1	36,1	41,0
Таверна	0,55	31,2	35,8	27,4	31,5
	0,7	36,7	41,4	32,1	36,7
	0,85	40,8	46,2	35,9	41,0
	1,0	41,4	47,2	36,7	41,8
Чураївна	0,55	29,7	33,8	26,0	29,8
	0,7	35,3	39,3	30,4	35,0
	0,85	36,1	41,2	31,1	36,1
	1,0	36,8	42,0	32,6	37,1
НІР ₀₅ фактор А					1
НІР ₀₅ фактор В					2

Відомо, що від просторового розміщення рослин у посіві та величини площі живлення залежить кількість засвоєної сонячної радіації посівами і, як наслідок, величина і якість врожаю. Високі врожаї сільськогосподарських культур отримують, коли площа листків становить 40–50 тис. м²/га. Подальше зростання площі листків не призводить до збільшення відсотку поглинання сонячної радіації [21, 22].

Проте, така площа листків не є оптимальною для всіх культур. При вирощуванні рослин на кормові цілі площа листків збільшується до 70-

80 тис. м²/га, внаслідок цього збільшується вегетативна маса рослин і гальмується ріст генеративних органів [16]. Крім того, у бобових культур площа листкового апарату значно змінюється залежно від біологічних особливостей сорту та факторів навколишнього середовища [11, 15].

Площу листкової поверхні визначали у фазі цвітіння сої, оскільки в цей період найбільше розвинута вегетативна частина рослин. За нашими дослідженнями встановлено, що для всіх сортів збільшення норми висіву насіння від 0,55 до 0,85 млн.шт./га істотно впливало на збільшення асиміляційної поверхні посівів, а подальше загущення посівів не мало істотного впливу на збільшення площі листкового апарату рослин (табл. 3.3).

Особливості росту й розвитку рослин сої у певних умовах, які можна створити за рахунок маніпулювання строками, способами сівби і нормами висіву насіння, обумовлюють формування певного рівня величини врожайності культури [8].

Взаємозв'язок між урожаєм сільськогосподарських культур, наприклад, хлібних злаків, та густотою рослин у посіві зазвичай викликають сумніви [19]. Біологічний урожай, тобто отримана загальна суха маса, збільшується по мірі підвищення густоти рослин до певного максимального значення і лімітується деякими факторами зовнішнього середовища, які в кожному конкретному випадку можуть бути невідомі. Але при більш високій густоті рослин біологічний врожай залишається відносно постійним до того часу, поки такі фактори, як вилягання, не стануть вирішальними. З іншого боку, врожай зерна збільшується до якогось проміжного максимуму, але починає знижуватися в міру подальшого збільшення густоти рослин. Максимальний врожай зерна досягається на той момент, коли подальший ріст біологічного врожаю припиняється.

Таблиця 3.4 – Урожайність сортів сої посівного залежно від норми висіву
насіння, т/га

Сорт	Норма висіву насіння, млн.шт./га	2022 рік	2023 рік	2024 рік	Середнє
Елада	0,55	2,91	3,01	2,34	2,75
	0,7	3,23	3,46	2,55	3,08
	0,85	3,18	3,12	2,31	2,87
	1,0	3,08	2,97	2,16	2,73
Таверна	0,55	3,05	3,14	2,53	2,91
	0,7	3,37	3,61	2,91	3,30
	0,85	3,32	3,42	2,74	3,16
	1,0	3,19	3,30	2,44	2,98
Чураївна	0,55	2,77	2,88	2,30	2,65
	0,7	3,26	3,46	2,45	3,06
	0,85	2,62	3,05	2,16	2,61
	1,0	2,59	2,93	2,06	2,52

Урожайність зерна сої загалом по досліді найкращу зібрали в 2023 році (табл. 3.4). Найбільш урожайними були посіви сорту Таверна. Максимальну врожайність 3,3 т/га отримали в посівах із нормою висіву насіння 0,7 млн.шт./га. В посівах сорту Елада та Чураївна також найбільшу врожайність було сформовано на варіантах із нормою висіву насіння 0,7 млн.шт./га зменшення норми висіву насіння до 0,7 млн.шт./га та збільшення понад 0,85 млн.шт./га не мало позитивно впливу на врожайність зерна сої.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА НОРМИ ВИСІВУ НАСІННЯ

Економічна ефективність – це узагальнююче відображення кінцевих результатів виробництва, яке визначається за допомогою системи натуральних і вартісних показників.

Одним із основних завдань будь-якого виробництва є його максимізація, тобто вдосконалення економічної, виробничої, організаційної, управлінської та інших сфер господарювання. Економічна ефективність виробництва сої, як і інших культур проявляється в першу чергу в досягненні господарством більш високих економічних результатів: збільшення обсягу виробництва продукції, зменшення собівартості продукції, підвищення рівня рентабельності, ріст прибутку.

Для характеристики економічної ефективності виробництва сої застосовують такі показники: урожайність зерна, продуктивність праці, собівартість, окупність витрат, розмір валового продукції, прибутку на 1 т основної продукції та на 1 га посівів і рентабельність виробництва сої.

Продуктивність праці – це здатність конкретної праці виробляти в процесі виробництва відповідну кількість продукції за одиницю робочого часу або співвідношення обсягу виконаних робіт і затрат робочого часу.

Собівартість є джерелом формування ціни на продукцію.

Розмір валового і чистого доходу та прибутку розраховуємо на 1 га сільськогосподарських угідь та на 1 т продукції.

Для виконання розрахунків по економічній ефективності виробництва сої за технологіями вирощування, які вивчалися під час досліджень ми використовували виробничі затрати по вирощуванню сої за варіантами дослідів розраховані в технологічних картах (Додаток А, Б, В, Д).

Таблиця 4.1 – Економічна ефективність вирощування сортів сої залежно від норми висіву насіння

Сорт	Норма висіву насіння, млн.шт./га	Урожайність, т/га	Виробничі затрати, грн./га	Собівартість, грн./т	Валова продукція, грн./га	Прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Елада	0,55	2,75	9582,7	3485	19250	9667,3	100,88
	0,7	3,08	9975	3239	21560	11585	116,14
	0,85	2,87	10386	3619	20090	9704	93,43
	1,0	2,73	10797	3955	19110	8313	76,99
Таверна	0,55	2,91	9582,7	3293	20370	10787	112,57
	0,7	3,30	9975	3023	23100	13125	131,58
	0,85	3,16	10386	3287	22120	11734	112,98
	1,0	2,98	10797	3623	20860	10063	93,20
Чураївна	0,55	2,65	9582,7	3616	18550	8967,3	93,58
	0,7	3,06	9975	3260	21420	11445	114,74
	0,85	2,61	10386	3979	18270	7884	75,91
	1,0	2,52	10797	4285	17640	6843	63,38

Собівартість продукції – це виробничі затрати по вирощуванню культури на 1 га поділено на урожайність.

Реалізаційна ціна сої для розрахунків економічної ефективності використовувалась середня на ринку сільськогосподарської продукції України за останні 3 роки, вона становить 7000 грн./т.

Вартість валової продукції визначається шляхом множення ціни на урожайність культури.

Прибуток – це різниця між вартістю валової продукції та виробничими затратами на 1 га по вирощуванню культури.

Рівень рентабельності – розмір отриманого прибутку на одну затрачену гривню виробничих витрат виражений у відсотках.

За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування сортів сої залежно від норми висіву насіння встановлено, що найбільший прибуток 13125 грн./га отримали у варіанті вирощування сої сорту Таверна з нормою висіву насіння 0,7 млн.шт./га (табл. 4.1). Рівень рентабельності виробництва на цьому варіанті становив 131,58 %.

РОЗДІЛ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

У процесі вирішення біологічних проблем охорони довкілля потрібно враховувати взаємозв'язок природних явищ у межах біологічних циклів та комплексів. Розв'язання проблем охорони флори та фауни, збереження умов навколишнього природного середовища, сприятливих для біоорганізмів базуються на ґрунтовному вивченні екологічних систем (природних комплексів), адаптованих та прив'язаних до певних територій.

Одним з важливих факторів впливу людини на навколишнє середовище є широке застосування біологічно-активних речовин хімічних засобів. За допомогою них вдалося запобігти катастрофічному впливу багатьох шкідливих об'єктів на стан сільського господарства. Разом з тим, широке застосування призвело до цілого ряду серйозних негативних наслідків. Зокрема, спостерігається значне забруднення водоймищ, атмосфери, накопичення залишкової кількості хімічних речовин у продуктах харчування, з'явилися стійкі форми шкідливих організмів, скоротилися популяції корисних комах, птахів, тощо.

В процесі господарської та іншої діяльності людина не рідко завдає шкоди природі, і чим ширші масштаби господарювання та інтенсивніше воно здійснюється, тим гірші наслідки для природи. В зв'язку з цим з кожним роком актуальнішим стає завдання поліпшення охорони навколишнього середовища.

Природоохоронним заходам Україна приділяє велику увагу на всіх етапах її розвитку, але найбільше значення їм надає в сучасний період [2, 3].

Що стосується господарства ТОВ «Агротех-Гарантія» Миргородського району, то факторами, які негативно діють на навколишнє середовище є недостатня кількість складів для пестицидів та агрохімікатів, відсутність протиерозійної сівозміни, а також не в належному стані знаходиться склад для паливно-мастильних матеріалів.

Вище перелічені фактори негативно впливають на стан агроєкосистеми. Так як пестициди та агрохімікати можуть безконтрольно поширюватися в навколишнє середовище. Стан ґрунтів має загрозу розвитку вітрової та водної ерозії, так як значна частина полів розміщена на схилах. Також випаровування паливно-мастильних матеріалів забруднює повітря. Щоб зменшити шкоду довкіллю, потрібно розробляти заходи по безпечному функціонуванню ТОВ «Агротех-Гарантія» Миргородського району.

Отже, для покращення екологічного стану даного підприємства, необхідно дотримуватися таких вимог:

- Впровадження протиерозійної сівозміни;

- Проводити безполицевий обробіток ґрунту;

- Максимальне утримання еродованих ґрунтів під рослинністю;

- Вибирати правильні строки внесення добрив з урахуванням біологічних особливостей культур, головним чином періодичності їх живлення, властивостей ґрунту, кліматичних особливостей зони, а також форм добрив;

- Побудувати та ввести в експлуатацію склад для пестицидів та агрохімікатів;

- Провести капітальний ремонт складу для паливно-мастильних матеріалів.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Метою охорони праці є зниження та ліквідація виробничого травматизму, також професійних захворювань на основі заходів, які включають в себе систему законодавчих актів, що забезпечує безпеку праці.

Ефективна профілактична діяльність по забезпеченню безпеки праці зумовлює спрямований облік та використання комплексу принципів безпеки технічного та організаційного характеру.

Покращення якості продукції, демократизація суспільства, укорінення ринкових економічних відносин спонукають до змістовного покращення умов праці, заходів з охорони життя та здоров'я людей у всіх галузях народного господарства.

Керівники підприємств не завжди дотримуються санітарно-гігієнічних вимог щодо створення відповідних умов праці. Більшість власників приватних підприємств мають низький рівень знань щодо законодавчих і нормативних вимог охорони праці.

Аналіз причин виробничого травматизму при розслідуванні нещасних випадків на підприємствах недержавної форми власності свідчить про те, що керівники та посадові особи слабо підготовлені з питань охорони праці, не створюють служби охорони праці, не забезпечують працюючих нормативною документацією і не розробляють посадових інструкцій щодо охорони праці.

Останнім часом відмічено, що загальний стан охорони праці на підприємствах України незадовільний і вимагає удосконалення.

Повністю нешкідливі та безпечні умови праці на кожній виробничій ділянці створити поки що неможливо. Саме тому задача охорони праці зводиться до того, щоб шляхом здійснення різноманітних заходів мінімізувати дію на працівника небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Які можуть виникати в межах робочого місця. Виникає потреба максимально зменшити

ймовірну можливість виникнення нещасних випадків та професійних захворювань працівників, облаштувати та забезпечити комфортні умови праці, що буде спонукаючим чинником до підвищення продуктивності.

Система управління охорони праці передбачає такі організаційні заходи: щоденний розгляд питань охорони праці в низових ланках галузевих об'єктів; звіти керівників структурних підрозділів по охороні праці, про кількість виявлених порушень внаслідок щоденних перевірок охорони праці на робочих місцях.

Основною функцією системи управління охорони праці є забезпечення безпечних та здорових умов праці.

На базі даного господарства, діє служба по охороні праці. Координація діяльності з питань охорони праці проводиться управлінням охорони праці.

В господарстві широко пропагують охорону праці. З усіма щойно прибулими на роботу проводиться вхідний інструктаж. Про проведення інструктажу робиться запис у відповідному журналі.

Планування та здійснення різноманітних заходів по охороні праці - важлива ланка системи управління охорони праці. Основою для розробки планів по охороні праці є результати паспортизації санітарно-технологічних умов праці виробничого підрозділу і атестації робочих місць, матеріали розслідувань нещасних випадків, акти форми Н-1, накази адміністрації, постанови профсоюзного комітету, рішення зборів трудового колективу по питанням охорони праці, та інше.

Одна з основних задач системи управління охорони праці - організація навчання питанням охорони праці робітників та службовців. Це дуже важливий профілактичний захід по попередженню нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами досліджень, встановлено, що польова схожість насіння залежно від норми висіву істотно за варіантами досліду не відрізнялась. Серед сортів сої найкраща польова схожість була в посівах сорту Таверна. Загалом польова схожість насіння по досліду варіювала в межах від 74,5 до 84,5 %.

Найдовшим міжфазним періодом у рослин сої виявився – від цвітіння до повної стиглості. Найменша тривалість періоду в рослин сої – від бутонізації до цвітіння, він коливався в межах 12–14 діб. Найбільш тривалішим цей період був у сорту Таверна. Норма висіву на тривалість періоду сходи – бутонізація не впливала. На тривалість періоду росту і розвитку сої бутонізація – цвітіння норма висіву насіння впливала істотно. В посівах всіх сортів підвищення норми висіву від 0,55 до 1,0 млн.шт./га впливало на подовження міжфазного періоду від цвітіння до повної стиглості на 5–6 діб. Тривалість усього періоду вегетації зафіксована найдовша у сорту Таверна. А найшвидше досягав сорт Елада. Залежно від густоти посівів ми спостерігали подовження вегетаційного періоду в загущених посівах. Збільшення норми висіву насіння від 0,55 до 1,0 млн.шт./га впливало на збільшення періоду вегетації сої в сорту Елада на 6 діб; в сорту Таверна на 9 діб, а в сорту Чураївна на 12 діб.

Площу листової поверхні визначали у фазі цвітіння сої, оскільки в цей період найбільше розвинута вегетативна частина рослин. За нашими дослідженнями встановлено, що для всіх сортів збільшення норми висіву насіння від 0,55 до 1,0 млн.шт./га істотно впливало на збільшення асиміляційної поверхні посівів, а подальше загущення посівів не мало істотного впливу на збільшення площі листового апарату рослин.

Урожайність зерна сої загалом по досліду найкращу зібрали в 2023 році. Найбільш урожайними були посіви сорту Таверна. Максимальну врожайність 3,3 т/га отримали в посівах із нормою висіву насіння 0,7 млн.шт./га. В посівах

сортів Елада та Чураївна також найбільшу врожайність було сформовано на варіантах із нормою висіву насіння 0,7 млн.шт./га зменшення норми висіву насіння до 0,7 млн.шт./га та збільшення понад 0,85 млн.шт./га не мало позитивно впливу на врожайність зерна сої.

За результатами розрахунків економічної ефективності вирощування сортів сої залежно від норми висіву насіння встановлено, що найбільший прибуток 13125 грн./га отримали у варіанті вирощування сої сорту Таверна з нормою висіву насіння 1,1 млн.шт./га. Рівень рентабельності виробництва на цьому варіанті становив 131,58 %.

На підставі результатів експериментальних досліджень та економічної ефективності рекомендуємо в умовах виробництва вирощувати сою ранньостиглих сортів з нормою висіву насіння 0,7 млн.шт./га. Та в умовах зони Центрального Лісостепу України надавати перевагу сорту Таверна.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про екологічну експертизу», 1995.
2. Закон України «Про охорону навколишнього середовища», 1991.
3. Закон України «Про охорону праці», 1992.
4. Hanhur, V., Marenych, M., Yermenko, L., Yurchenko, S., Hordieieva, O. & Korotkova, I. (2020). The effect of soil tillage on symbiotic activity of soybean crops. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 26 (2), 365–374.
5. Kalenska, S. M., & Novytska, N. V. (2020). Ефективність нанопрепаратів у технології вирощування сої. Науковий журнал «Рослинництво та ґрунтознавство», 11(3), 7-21.
6. Milenko, O., Shevnikov, M., Solomon, Yu., Rybalchenko, A., & Shokalo, N. (2022). Influence of foliar top-dressing on the yield of soybean varieties. *Scientific Horizons*, 25(4), 61–66. DOI: 10.48077/scihor.25(4).2022.61-66
7. Milenko, O., Solomon, Yu., & Veherenko, V. (2022). Impact of agrotechnical factors on soybean yields. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (2), 119–126. doi: 10.31210/visnyk2022.02.14
8. Shevnikov, M., Milenko, O., Lotysh, I., Shevnikov, D., & Shovkova, O. (2022). The effect of cultivation conditions on the nitrogen fixation and seed yield of three Ukrainian varieties of soybean. *Scientific Horizons*, 25(8), 17-27. DOI: 10.48077/scihor.25(8).2022.17-27
9. Zain, S., Dafaallah, A., & Zaroug, M. (2020). Efficacy and selectivity of pendimethalin for weed control in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.), Gezirastate, Sudan. *Agricultural Science and Practice*, 7 (1), 59–68. doi: 10.15407/agrisp7.01.059
10. Zharikova, D., Chebotar, G., Aksyonova, E., Temchenko, I., & Chebotar, S. (2019). Polymorphisms in SSR-loci associated with E genes in soybean mutant

- lines offer perspective for breeding. *Agricultural Science and Practice*, 6(3), 45-55. <https://doi.org/10.15407/agrisp6.03.045>
11. Бабич, А. О., & Рудик, О. В. (2015). Вплив інокуляції на урожайність сортів сої. *Корми і кормовиробництво*, (81), 3-7.
 12. Бахмат О.М. Моделювання адаптивної технології вирощування сої: Монографія. Кам'янець-Подільський: Видавець: ПП Зволенко Д. Г. 2012. 436 с.
 13. Бахмат, О. М., & Чинчик, О. С. (2010). Вплив біологічної активності ґрунту на урожайність зерна сої залежно від способу сівби та інокуляції насіння в умовах західного Лісостепу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства*, (39), 95-98.
 14. Бербенець, О. В. (2019). Світове виробництво сої як невичерпного джерела білків рослинного походження та місце України на світовому ринку торгівлі нею. *Агросвіт*, (10), 41-45.
 15. Вегеренко В. С. Теоретичне обґрунтування актуальності наукових досліджень щодо застосування добрив у технології вирощування сої. Матеріали V міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Ефективне функціонування екологічно-стабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти» 21 грудня 2021 року. Полтава, 2021. С. 25–27.
 16. Вожегова, Р. А., Боровик, В. О., Рубцов, Д., & Біднина, І. (2020). Сучасні аспекти вирішення проблеми економії азотних добрив під час вирощування сої в умовах зрошення. *Аграрні інновації*, (1), 11-16.
 17. Волкогон, В. В., & Комок, М. С. (2010). Ефективність симбіозу бульбочкових бактерій з рослинами сої. *Бюлетень Інституту зернового господарства*, (39), 89-93.

18. Гангур В. В., Пипко О. С., Прокопів О. О. Продуктивність сої залежно від технології передпосівного обробітку ґрунту та інокулювання. Вісник ПДАА. 2021. № 4. С. 85–90.
19. Городиська, І. М., Ліщук, А. М., Чуб, А. О., & Манарх, В. В. (2018). Особливості органічного насінництва сої в контексті євроінтеграції України. Сільське господарство та лісівництво.-2018.-№ 9.-С. 89-101.
20. Григор'єва, О. М. (2013). Урожайність та якість зерна сої залежно від обробітку ґрунту, удобрення та біопрепаратів в умовах Північного Степу України. Сільськогосподарська мікробіологія, (17), 138-147.
21. Гутянський, Р. А. (2017). Інокуляція, гербіцид, бур'яни та врожайність зернобобових культур. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області, (23), 151-160.
22. Гутянський, Р. А., Ільченко, Н. К., Шелякіна, Т. А., & Посиляєва, О. О. (2018). Урожайність і якість насіння гороху, нуту, сої за впливу забур'яненості, інокуляції та гербіциду. Селекція і насінництво, (113), 179-188.
23. Джемесюк, О., Каленська, С., & Новицька, Н. (2016). Урожайність сортів сої під впливом інокуляції та позакореневого підживлення. Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України, (20), 372-380.
24. Дідора, В. Г. (2018). Симбіотична продуктивність сої залежно від інокуляції насіння та удобрення. Наукові горизонти, (1), 23-28.
25. Дідора, В. Г., Деробон, І. Ю., & Саврасих, Л. Д. (2017). Технологічні показники якості сої залежно від інокуляції та удобрення в умовах Українського Полісся. Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету, (1 (1)), 57-63.

26. Дідора, В., & Ступніцька, О. (2016). Продуктивність сої залежно від інокуляції та удобрення в умовах Полісся України. Вісник аграрної науки, 94(4), 33-37.
27. Дідур, І. М. Вплив інокуляції насіння та позакореневих підживлень на тривалість вегетації та динаміку густоти рослин сої в умовах Лісостепу правобережного. Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки. 2023. № 130. С. 50-57. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2023.130.8>.
28. Дробітько, А. В., Дробітько, О. М., & Данілов, І. В. (2015). Вплив інокулянтів Intex і Оптімайз на врожайність та якість сортів сої в умовах північного Степу. Наукові праці. Екологія, 256(244).
29. Заболотна, В. (2013). Ефективність інокуляції сої культурної (*Glycine max*) мутантами *Bradyrhizobium japonicum*. Вісник Львівського університету. Сер.: Біологічна, (62), 13-20.
30. Заболотний, Г. М., Мазур, В. А., Циганська, О. І., Дідур, І. М., Циганський, В. І., & Панцирева, Г. В. (2020). Агробіологічні основи вирощування сої та шляхи максимальної реалізації її продуктивності. : монографія. Вінниця. 2020. 276 с./Рек. до друку рішенням ВР ВНАУ (Протокол № 6 від 18. 12. 2020 р.).
31. Зінченко О. І., Січкара А. О., Рогальський С. В. та ін. Ріст рослин і врожайність сортів сої в Південному Лісостепу України. Вісник ЖНАЕУ. 2016. № 2 (56), т. 1. С. 119-126.
32. Каленська, С. М., Новицька, Н. В., & Джемесюк, О. В. (2016). Формування площі листкової поверхні сої під впливом інокуляції та підживлення. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (3), 6-10.
33. Камінський В. Ф. Агробіологічні основи інтенсифікації вирощування зернобобових культур в Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття

- наук. ступеня канд. д.-г. наук : спец. 06.01.09 «Рослинництво». Вінниця, 2006. 48 с.
34. Кириченко, О. В. (2016). Комплексна оцінка модуляційної здатності бульбочкових бактерій та особливості формування симбіотичних систем сої за інокуляції насіння мікробними композиціями. Мікробіол. журн, 78(4), 90-101.
 35. Кірілеско О. Л., Мовчан К. І. Формування врожайності зернобобових культур в умовах Західного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво, 2016. Вип. 82. С. 127–133.
 36. Клімчук, В. М., Жук, В. С., Крот, А. М., Купрейчук, В. М., & Стоцька, С. В. (2022). Вплив інокуляції насіння на показники продуктивності сої. Ефективність агротехнологій в зоні Полісся України, 53.
 37. Кобак, С. Я., Сереветник, О. В., Кушнір, М. В., & Савченко, В. О. (2017). Ефективність застосування біологічних фунгіцидів у системі захисту сої. Корми і кормовиробництво, (83), 68-72.
 38. Комок, М. С., Волкогон, В. В., & Косенко, Л. В. (2010). Ефективність симбіозу бульбочкових бактерій з рослинами сої в залежності від виду біопрепарату. Сільськогосподарська мікробіологія, (11), 7-21.
 39. Кохан А. В., Олєпир Р. В., Самойленко О. А., Слободянюк О. М. Вплив технологічних заходів вирощування на продуктивність сої в Лівобережному Лісостепу. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2017. № 2. С. 58–66.
 40. Кравченко В. С., Кононенко Л. М., Вишневська Л. В. [та ін.] Біологізація вирощування зернобобових культур в Україні, аналіз та перспектива. Аграрний вісник Причорномор'я. 2019. Випуск 92. С. 83–91.
 41. Крутило, Д. В. (2017). Ефективність спільної інокуляції сої штамми *Bradyrhizobium japonicum* з різною швидкістю росту. Вісник аграрної науки, (10), 5-9.

42. Ласло О. О., Мельничук А. В. Ефективність застосування регулятора Вимпел-2 та комплексного мікродобрива у посівах сої. Вісник ПДАА. 2021. № 4. С. 24–29.
43. Ляшенко В. В., Лотиш І. І., Тараненко А. О., Крикунова В. Ю., Кундиус К. О. Вплив азотних добрив на урожайність та якість насіння сої. Вісник ПДАА. 2019. № 4. С. 58–65.
44. Мельник, А. В., Романько, Ю. О., Романько, А. Ю., & Дудка, А. А. (2020). Адаптивний потенціал і стресостійкість сучасних сортів сої. Таврійський науковий вісник, 113, 85-91.
45. Миколаєвський, В. П., Сергієнко, В. Г., & Титова, Л. В. (2016). Вплив інокулянтів на формування симбіотичних систем, розвиток хвороб та продуктивність сої різних сортів. Мікробіологія і біотехнологія, (3 (35)), 57-68.
46. Міленко О. Г., Приймак Я. О., Мальченко С. О. Актуальність та перспективи наукових досліджень у питаннях технології вирощування сої. Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку: збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції (25 травня 2023 року). Полтава, 2023. С. 46–49.
47. Міленко О. Г., Соломон Ю. В. (2022). Вплив компонентів бакової суміші на ефективність обробки посівного матеріалу сої. Шляхи адаптації технологій у рослинництві до перманентних змін клімату: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 25 липня 2022 р. м. Полтава. С. 54–58.
48. Міленко О. Г., Соломон Ю. В. (2022). Ефективність застосування мікродобрив для обробки посівного матеріалу сої. Таврійський науковий вісник. (126). С. 85–91. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.12>

49. Міленко О.Г., Вегеренко В.С., Міленко Є.Г. Процес формування симбіотичної системи рослин сої на різних етапах її розвитку. Хімія, біотехнологія, екологія та освіта: Збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 17-18 травня 2023). Полтава, 2023. С. 421–425.
50. Міленко О.Г., Сідаш А.А., Невкритий М.М., Плішко О.В., Костенко Р.В. Вплив препаратів на ефективність інокуляції посівного матеріалу сої. Аграрні інновації, 2022. № 16. С. 49–53. DOI <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2022.16.8>
51. Молдован В.Г., Молдован Ж.А., Собчук С.І. Формування врожайності насіння сортами сої з різним вегетаційним періодом в умовах Лісостепу західного. Корми і кормовиробництво. 2020. № 89. С.46-56. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo202089-04>.
52. Новицька, Н. В., & Джемесюк, О. В. (2017). Формування урожайності сої під впливом інокуляції та підживлення. Вісник Полтавської державної аграрної академії, (1-2), 43-47.
53. Панцирева Г. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на зернову продуктивність зернобобових культур в умовах Правобережного Лісостепу України. Наукові доповіді НУБіП України, [S.l.], n. 5(87), вер. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.05.003>.
54. Пати́ка, В. П., Крути́ло, Д. В., & Ковале́вська, Т. М. (2004). Вплив аборигенних популяцій бульбочкових бактерій сої на симбіотичну активність інтродукованого штаму *Bradyrhizobium japonicum* 6346//Мікробіол. журн.—2004. Т, 66, 14-21.
55. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест маркетинг, 2023. 272 с.
56. Поліщук, І. С., Поліщук, М. І., Мазур, О. В., & Юрченко, Н. А. (2019). Польова схожість насіння сортів сої залежно від строків сівби за

- температурним режимом ґрунту. Сільське господарство та лісівництво.- 2018.-№ 11.-С. 36-43.
57. Поспєлова Г. Д., Коваленко Н. П., Нечипоренко Н. І., Степаненко Р. О., Шерстюк О. Л. Вплив фунгіцидних протруйників на патогенний комплекс і лабораторну схожість насіння сої. Вісник ПДАА. 2021. № 1. С. 72–79.
 58. Поспєлова, Г. Д., Коваленко, Н. П., Нечипоренко, Н. І., Шерстюк, О. Л., & Морозов, О. М. (2022). Вплив передпосівної обробки на посівні якості та фітосанітарний стан насіння нуту. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2(2), 127-134. <https://doi.org/10.31210/visnyk2022.02.15>
 59. Прус, Л. І. (2016). Вплив агротехнічних заходів на біологічну активність ґрунту, стійкість проти хвороб та продуктивність сої. Карантин і захист рослин, (7), 4-8.
 60. Прус, Л. І. (2017). Збільшення площі листової поверхні сої як метод підвищення її продуктивності. Podilian Bulletin: Agriculture, Engineering, Economics, 1(26), 117-123.
 61. Рибальченко А. М. Генетичний потенціал зернобобових культур. Інтеграція освіти, науки та бізнесу в сучасному середовищі: зимові диспути: тези доп. II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Дніпро, 4-5 лютого 2021 р.). Дніпро, 2021. Т. 2. С. 240-241.
 62. Рибальченко, А. М. (2022). Прояв гетерозису та ступеня фенотипічного домінування за елементами продуктивності та тривалості періоду вегетації сої F1. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агрономія та біологія , 46 (4), 62-67. <https://doi.org/10.32845/agrobio.2021.4.9>
 63. Чорна, В. М. (2016). Енергетична ефективність технології вирощування сої в умовах Лісостепу Правобережного. Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки, (96), 123-129.

64. Чорна, В. М. (2016). Насіннєва продуктивність сої залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу Правобережного. Корми і кормовиробництво, (82), 69-77.
65. Чорна, В. М. (2016). Симбіотична та насіннєва продуктивність сої залежно від інокуляції та морфорегулятора в умовах Лісостепу правобережного. Сільське господарство та лісівництво, (3), 113-123.
66. Чорна, В. М. (2016). Фотосинтетична і насіннєва продуктивність сої залежно від інокуляції та ретарданта в умовах правобережного лісостепу України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія, (235), 48-58.
67. Шепілова Т. П., Петренко Д. І., Лещенко С. М., Артеменко Д. Ю. Формування продуктивності сої залежно від строків сівби та регуляторів росту рослин. Вісник ПДАА. 2021. № 4. С. 30–35.
68. Шерстобоева, О. В., Чабанюк, Я. В., Калинич, О. М., Білявський, Ю. В., & Білявська, Л. Г. (2011). Біологічна активність у ризосфері сої за комплексної інокуляції. Агроєкологічний журнал, (2), 77-80.
69. Шовкова О. В., Коротич Є. В. Ефективність мікродобрив для передпосівної обробки насіння сої. Вісник ПДАА. 2021. № 4. С. 98–102.
70. Шовкова О. В., Шевніков М. Я., Міленко О. Г. Особливості формування насіннєвої продуктивності рослинами сої залежно від елементів технології вирощування. Наукові доповіді НУБіП України. електрон. наук. фахове вид., № 2 (84), 2020. doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.015.